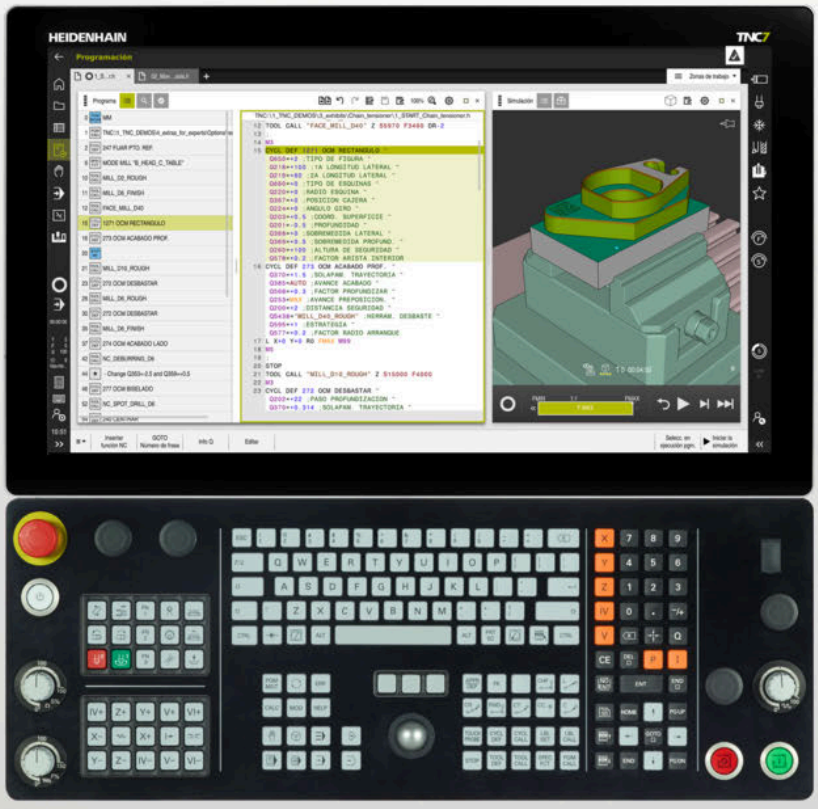
HEIDENHAIN

TNC7

TNCguide



Software NC
817620-16
817621-16
817625-16

Español (es)
01/2022

Índice

1 Acerca del manual de instrucciones 57
2 Sobre el producto 67
3 Primeros pasos 109
4 Visualizaciones de estado 143
5 Activar y desactivar 175
6 Funcionamiento manual 183
7 Fundamentos NC y de programación 189
8 Programación según la tecnología 215
9 Pieza en bruto 241
10 Herramientas 251
11 Funciones de trayectoria 303
12 Técnicas de programación 347
13 Definiciones del contorno y del punto 361
14 Ciclos de mecanizado 435
15 Transformación de coordenadas 987
16 Correcciones 1095
17 Ficheros 1129
18 Monitorización de colisiones 1149
19 Funciones de regulación 1181
20 Monitorización 1215
21 Mecanizado con múltiples ejes 1251
22 Funciones auxiliares 1303
23 Programación de variables 1347
24 Programación gráfica 1419
25 Abrir ficheros CAD con el CAD-Viewer 1439
26 Ayudas para el manejo 1463
27 Zona de trabajo Simulación 1493
28 Funciones de palpación del modo de funcionamiento Manual 1515
29 Ciclos de palpación programables 1539
30 Aplicación MDI 1859
31 Mecanizado de palés y listas de pedidos 1863
32 Ejecución del programa 1877

33 Tablas....1903
34 Volante electrónico....1991
35 Sondas de palpación....2005
36 Embedded Workspace y Extended Workspace....2009
37 Seguridad Funcional FS integrada....2013
38 Aplicación Configuraciones....2021
39 Sistema operativo HEROS....2079
40 Resúmenes....2097
41 Avisos de error del NC....2219

1 Acerca del manual de instrucciones 57

1.1 Grupo objetivo de usuarios 58

1.2 Documentación disponible para el usuario 59

1.3 Tipos de instrucciones utilizados 60

1.4 Indicaciones para el uso de programas NC 61

1.5 Manual de instrucciones como producto auxiliar integrado TNCguide 62

1.5.1 Buscar en TNCguide 65

1.5.2 Copiar los ejemplos NC en el portapapeles 65

1.6 Ponerse en contacto con la redacción 65

2 Sobre el producto 67

2.1 El TNC7 68
2.1.1 Uso previsto 68
2.1.2 Lugar previsto de utilización 68

2.2 Instrucciones de seguridad 70

2.3 Software 74
2.3.1 Opciones de software 74
2.3.2 Feature Content Level 82
2.3.3 Términos de la licencia e instrucciones de uso 83

2.4 Hardware 83
2.4.1 Pantalla 84
2.4.2 Teclado 86
2.4.3 Ampliaciones de hardware 89

2.5 Apartados de la interfaz del control numérico 91

2.6 Resumen de los modos de funcionamiento 92

2.7 Zonas de trabajo 94
2.7.1 Elementos de manejo de las zonas de trabajo 94
2.7.2 Iconos de las zonas de trabajo 95
2.7.3 Resumen de las zonas de trabajo 95

2.8 Elementos de mando 98
2.8.1 Gestos generales de la pantalla táctil 98
2.8.2 Elementos de manejo del teclado 98
2.8.3 Iconos de la interfaz del control numérico 105
2.8.4 Zona de trabajo Menú principal 106

3 Primeros pasos 109

3.1 Resumen del capítulo 110

3.2 Activar la máquina y el control numérico 110

3.3 Programar y simular la pieza 112

3.3.1 Tarea de ejemplo 1338459 112
3.3.2 Seleccionar el modo de funcionamiento Programación 113
3.3.3 Configurar la interfaz del control numérico para la programación 113
3.3.4 Apertura de un nuevo programa NC 114
3.3.5 Definición de la pieza en bruto 115
3.3.6 Estructura de un programa NC 117
3.3.7 Entrada y salida al contorno 119
3.3.8 Programar contorno sencillo 121
3.3.9 Programación de un ciclo de mecanizado 128
3.3.10 Configurar la interfaz del control numérico para la simulación 133
3.3.11 Simular programa NC 134

3.4 Alinear herramienta 135

3.4.1 Seleccionar el modo de funcionamiento Tablas 135
3.4.2 Alinear la superficie del control numérico 136
3.4.3 Preparar y medir herramientas 136
3.4.4 Editar la gestión de herramientas 137
3.4.5 Editar la tabla de posición 138

3.5 Alinear pieza 139

3.5.1 Seleccionar modo de funcionamiento 139
3.5.2 Fijar la pieza 139
3.5.3 Fijar punto de referencia con el palpador digital de piezas 139

3.6 Mecanizar pieza 141

3.6.1 Seleccionar modo de funcionamiento 141
3.6.2 Abrir el programa NC 142
3.6.3 Iniciar programa NC 142

3.7 Desconectar la máquina 142

4 Visualizaciones de estado 143

4.1 Aplicación 144

4.2 Zona de trabajo Posiciones 145

4.3 Resumen del estado en la barra del control numérico 151

4.4 Zona de trabajo Estado 153

4.5 Zona de trabajo Estado de la simulación 169

4.6 Visualización del tiempo de ejecución del programa 171

4.7 Contadores 172

4.7.1 Conmutar el modo del contador 173

4.8 Definir contenido de la pestaña QPARA 174

5 Activar y desactivar 175

5.1 Conexión 176

5.1.1 Activar la máquina y el control numérico 178

5.2 Zona de trabajo Referenciar 179

5.2.1 Referenciar ejes 180

5.3 Desconectar 181

5.3.1 Salir del control numérico y apagar la máquina 182

6 Funcionamiento manual 183

6.1 Aplicación Manual operation 184

6.2 Desplazar ejes de máquina 186

6.2.1 Desplazar ejes con teclas del eje 186
6.2.2 Posicionar los ejes por incrementos 187

7 Fundamentos NC y de programación 189

7.1 Fundamentos NC 190

7.1.1 Ejes programables 190
7.1.2 Descripción de los ejes en las fresadoras 190
7.1.3 Sistemas de medida de trayectoria y marcas de referencia 191
7.1.4 Puntos de referencia en la máquina 192

7.2 Posibilidades de programación 193

7.2.1 Funciones de trayectoria 193
7.2.2 Programación gráfica 193
7.2.3 Funciones auxiliares M 193
7.2.4 Subprogramas y repeticiones parciales de un programa 194
7.2.5 Programar con variables 194
7.2.6 Programas CAD 194

7.3 Fundamentos de programación 194

7.3.1 Contenido de un programa NC 194
7.3.2 Modo de funcionamiento Programación 197
7.3.3 Zona de trabajo Programa 199
7.3.4 Editar programas NC 208

8 Programación según la tecnología....215

8.1 Conmutar modo de mecanizado con FUNCTION MODE....216

8.2 Mecanizado de torneado (opción #50)....218

8.2.1 Fundamentos....218
8.2.2 Valores tecnológicos para el mecanizado de torneado....221
8.2.3 Mecanizado de torneado inclinado....223
8.2.4 Mecanizado de torneado simultáneo....225
8.2.5 Torneado con herramientas FreeTurn....227
8.2.6 Desequilibro en el modo de torneado....229

8.3 Mecanizado de rectificado (opción #156)....231

8.3.1 Fundamentos....231
8.3.2 Rectificado por coordenadas....233
8.3.3 Repasado....234
8.3.4 Activar modo de repasado con FUNCTION DRESS....235

9 Pieza en bruto 241

9.1 Definir pieza en bruto con BLK FORM 242

9.1.1 Pieza en bruto rectangular con BLK FORM QUAD 243
9.1.2 Tubería cilíndrica con BLK FORM CYLINDER 244
9.1.3 Pieza en bruto con simetría de revolución y con BLK FORM ROTATION 245
9.1.4 Fichero STL como pieza en bruto con BLK FORM FILE 247

9.2 Seguimiento interno del contorno en el torneado con FUNCTION TURNDATA BLANK (opción #50) 248

10 Herramientas ... 251

10.1 Fundamentos ... 252

10.2 Puntos de referencia en la herramienta ... 252

10.2.1 Punto de referencia del portaherramientas ... 253
10.2.2 Extremo de la herramienta TIP ... 254
10.2.3 Punto central de la herramienta TCP (tool center point) ... 255
10.2.4 Punto de guía de la herramienta TLP (tool location point) ... 255
10.2.5 Punto de giro de la herramienta TRP (tool rotation point) ... 256
10.2.6 Centro del radio de herramienta 2 CR2 (center R2) ... 256

10.3 Datos de la herramienta ... 257

10.3.1 Número de herramienta ... 257
10.3.2 Nombre de la herramienta ... 257
10.3.3 Herramienta indexada ... 258
10.3.4 Tipos de herramientas ... 263
10.3.5 Datos de herramienta para los tipos de herramientas ... 266

10.4 Gestión de htas ... 279

10.4.1 Importar y exportar datos de herramienta ... 281

10.5 Gestión del portaherramientas ... 284

10.5.1 Parametrizar modelos de portaherramientas ... 287
10.5.2 Asignar portaherramientas ... 287

10.6 Llamada a la herramienta ... 288

10.6.1 Llamada de herramienta con TOOL CALL ... 288
10.6.2 Datos de corte ... 293
10.6.3 Preselección de herramienta con TOOL DEF ... 296

10.7 Prueba operativa de la herramienta ... 297

10.7.1 Ejecutar prueba operativa de la herramienta ... 300

11 Funciones de trayectoria....303

11.1 Fundamentos de la definición de coordenadas....304

11.1.1 Coordenadas cartesianas....304
11.1.2 Coordenadas polares....305
11.1.3 Introducciones absolutas....306
11.1.4 Introducciones incrementales....307

11.2 Fundamentos de las funciones de trayectoria....308

11.3 Funciones de trayectoria con coordenadas cartesianas....312

11.3.1 Resumen de las funciones de trayectoria....312
11.3.2 Recta L....312
11.3.3 Bisel CHF....313
11.3.4 Redondeo RND....314
11.3.5 Centro del círculo CC....315
11.3.6 Trayectoria circular C....316
11.3.7 Trayectoria circular CR....317
11.3.8 Trayectoria circular CT....319
11.3.9 Trayectoria circular en otro plano....320
11.3.10 Ejemplo: funciones de trayectoria cartesianas....322

11.4 Funciones de trayectoria con coordenadas polares....323

11.4.1 Resumen de las coordenadas polares....323
11.4.2 Origen de las coordenadas polares del polo CC....323
11.4.3 Recta LP....324
11.4.4 Trayectoria circular CP alrededor del polo CC....325
11.4.5 Trayectoria circular CTP....326
11.4.6 Hélice....328
11.4.7 Ejemplo: rectas polares....332

11.5 Aproximar y dejar el contorno....333

11.5.1 Resumen de las formas de trayectoria....333
11.5.2 Posiciones al aproximar y salir....335
11.5.3 Funciones de aproximación APPR LT y APPR PLT....336
11.5.4 Funciones de aproximación APPR LN y APPR PLN....337
11.5.5 Funciones de aproximación APPR CT y APPR PCT....339
11.5.6 Funciones de aproximación APPR LCT y APPR PLCT....340
11.5.7 Función de salida DEP LT....342
11.5.8 Función de salida DEP LN....343
11.5.9 Función de salida DEP CT....343
11.5.10 Funciones de salida DEP LCT y DEP PLCT....344

12 Técnicas de programación....347

12.1 Subprogramas y repeticiones de programas con label LBL....348

12.2 Funciones de selección....352

12.2.1 Resumen de las funciones de selección....352
12.2.2 Llamar al programa NC con PGM CALL....353
12.2.3 Seleccionar el programa NC y llamarlo con SEL PGM y CALL SELECTED PGM....354

12.3 Ciclo 14 CONTORNO....356

12.3.1 Parámetros de ciclo....357

12.4 Ciclo 12 PGM CALL....357

12.4.1 Parámetros de ciclo....358

12.5 Imbricación de las técnicas de programación....358

12.5.1 Ejemplo....359

13 Definiciones del contorno y del punto....361

13.1 Tablas de puntos....362

13.1.1 Seleccionar la tabla de puntos en el programa NC con SEL PATTERN....363
13.1.2 Llamar al ciclo con la tabla de puntos....363

13.2 Contornos superpuestos....364

13.2.1 Nociones básicas....364
13.2.2 Subprogramas: Cajeras superpuestas....364
13.2.3 Superficie de la suma....365
13.2.4 Superficie de la diferencia....366
13.2.5 Superficie del corte....366

13.3 Fórmula de contorno simple....368

13.3.1 Principios básicos....368
13.3.2 Introducir una fórmula sencilla del contorno....370
13.3.3 Procesar el contorno con ciclos SL u OCM....371

13.4 Fórmula del contorno compleja....372

13.4.1 Nociones básicas....372
13.4.2 Seleccionar el programa NC con definición del contorno....375
13.4.3 Determinar la descripción del contorno....376
13.4.4 Introducir fórmulas complejas del contorno....377
13.4.5 Contornos superpuestos....377
13.4.6 Procesar el contorno con ciclos SL u OCM....380

13.5 Definición de patrones PATTERN DEF....381

13.5.1 Aplicación....381
13.5.2 Introducir PATTERN DEF....381
13.5.3 Utilizar PATTERN DEF....382
13.5.4 Definir posiciones de mecanizado únicas....383
13.5.5 Definir filas únicas....384
13.5.6 Definir patrón único....385
13.5.7 Definir marco único....387
13.5.8 Definir círculo completo....389
13.5.9 Definir disco graduado....390
13.5.10 Ejemplo: utilizar ciclos en combinación con PATTERN DEF....391

13.6 Ciclos para la definición de patrones....393

13.6.1 Resumen....393
13.6.2 Ciclo 220 FIGURA CIRCULAR....394
13.6.3 Ciclo 221 FIGURA LINEAL....397
13.6.4 Ciclo 224 MODELO CÓD. MATRIZ DATOS....401
13.6.5 Ejemplos de programación....407

13.7 Ciclos OCM para la definición de patrones....408
13.7.1 Resumen....408
13.7.2 Principios básicos....409
13.7.3 Ciclo 1271 OCM RECTANGULO (opción #167)....411
13.7.4 Ciclo 1272 OCM CIRCULO (opción #167)....414
13.7.5 Ciclo 1273 OCM RANURA / ALMA (opción #167)....416
13.7.6 Ciclo 1278 OCM POLIGONO. (opción #167)....419
13.7.7 Ciclo 1281 OCM LIMITACION RECTANGULO (opción #167)....422
13.7.8 Ciclo 1282 OCM LIMIT. CIRCULO (opción #167)....424

13.8 Profundizaciones y entalladuras....426
13.8.1 Tronzados y entalladuras....426

14 Ciclos de mecanizado 435

14.1 Trabajar con ciclos de mecanizado 436

14.1.1 Ciclos de mecanizado 437
14.1.2 Definición de ciclos 439
14.1.3 Llamada a los ciclos 441
14.1.4 Ciclos específicos de la máquina 445
14.1.5 Grupos de ciclos disponibles 446

14.2 Ciclos independientes de la tecnología 449

14.2.1 Resumen 449
14.2.2 Ciclo 200 TALADRADO 449
14.2.3 Ciclo 201 ESCARIADO 453
14.2.4 Ciclo 203 TALAD. UNIVERSAL 455
14.2.5 Ciclo 205 TALAD. PROF. UNIV 461

14.3 Ciclos para fresado ... 468
14.3.1 Resumen ... 468
14.3.2 Ciclo 202 MANDRINADO ... 471
14.3.3 Ciclo 204 REBAJE INVERSO ... 476
14.3.4 Ciclo 208 FRESADO DE TALADROS ... 480
14.3.5 Ciclo 241 PERF. UN SOLO LABIO ... 484
14.3.6 Ciclo 240 CENTRAR ... 495
14.3.7 Ciclo 206 ROSCADO CON MACHO ... 498
14.3.8 Ciclo 207 ROSCADO RIGIDO ... 501
14.3.9 Ciclo 209 ROSCADO ROT. VIRUTA ... 505
14.3.10 Fundamentos del fresado de rosca ... 510
14.3.11 Ciclo 262 FRESADO ROSCA ... 511
14.3.12 Ciclo 263 FRES. ROSCA EROSION ... 515
14.3.13 Ciclo 264 FRESADO ROSCA TALAD ... 520
14.3.14 Ciclo 265 FRS.ROSC.TAL.HELICO ... 526
14.3.15 Ciclo 267 FRES. ROSCA EXTERIOR ... 530
14.3.16 Ciclo 251 CAJERA RECTANGULAR ... 534
14.3.17 Ciclos 252 CAJERA CIRCULAR ... 542
14.3.18 Ciclo 253 FRESADO RANURA ... 549
14.3.19 Ciclo 254 RANURA CIRCULAR ... 555
14.3.20 Ciclo 256 ISLAS RECTANGULARES ... 564
14.3.21 Ciclo 257 ISLA CIRCULAR ... 570
14.3.22 Ciclo 258 ISLA POLIGONAL ... 575
14.3.23 Ciclo 233 PLANEADO ... 580
14.3.24 Ciclos SL ... 592
14.3.25 Ciclo 20 DATOS DEL CONTORNO ... 593
14.3.26 Ciclo 21 PRETALADRADO ... 595
14.3.27 Ciclo 22 DESBASTE ... 598
14.3.28 Ciclo 23 ACABADO PROFUNDIDAD ... 603
14.3.29 Ciclo 24 ACABADO LATERAL ... 606
14.3.30 Ciclo 270 DATOS RECOR. CONTOR ... 609
14.3.31 Ciclo 25 TRAZADO CONTORNO ... 611
14.3.32 Ciclo 275 RANURA TROCOIDAL ... 616
14.3.33 Ciclo 276 TRAZADO CONTORNO 3D ... 623
14.3.34 Ciclos OCM ... 629
14.3.35 Ciclo 271 OCM DATOS CONTORNO (opción #167) ... 631
14.3.36 Ciclo 272 OCM DESBASTAR (opción #167) ... 633
14.3.37 Calculador de datos de corte OCM (opción #167) ... 639
14.3.38 Ciclo 273 OCM ACABADO PROF. (opción #167) ... 650
14.3.39 Ciclo 274 OCM ACABADO LADO (opción #167) ... 654
14.3.40 Ciclo 277 OCM BISELADO (opción #167) ... 657
14.3.41 Ciclo 291 ACOPL. IPO.-TORNEAR (opción #96) ... 661
14.3.42 Ciclo 292 CONT. IPO.-TORNEAR (opción #96) ... 668
14.3.43 Ciclo 225 GRABAR ... 679
14.3.44 Ciclo 232 FRESADO PLANO ... 686

14.3.45 Ciclo 18 ROSCADO A CUCHILLA....693
14.3.46 Ejemplos de programación....695

14.4 Ciclos para el mecanizado de fresado-torneado....719

14.4.1 Resumen....719
14.4.2 Trabajar con ciclos de torneado....723
14.4.3 Ciclo 800 ADAP. SIST. ROTATIVO....724
14.4.4 Ciclo 801 RESET SISTEMA ROTATIVO....732
14.4.5 Ciclo 892 COMPR. DESEQUILIBRIO....733
14.4.6 Principios básicos de los ciclos de arranque de viruta....736
14.4.7 Ciclo 811 SHOULDER, LONGITDNL....738
14.4.8 Ciclo 812 SHOULDER, LONG. EXT....742
14.4.9 Ciclo 813 TORNEAR PROFUNDIZAR LONGITUDINAL....747
14.4.10 Ciclo 814 TORN. PROFUNDIZ. LONGIT. ERW....751
14.4.11 Ciclo 810 TORN. CONT. LONGIT....756
14.4.12 Ciclo 815 GIRAR PARAL. CONTOR....762
14.4.13 Ciclo 821 SHOULDER, FACE....766
14.4.14 Ciclo 822 SHOULDER, FACE, EXT....769
14.4.15 Ciclo 823 TORNEAR PROFUNDIZAR PLANO....773
14.4.16 Ciclo 824 TORN. PROFUNDIZ. PLANO ERW....777
14.4.17 Ciclo 820 TORN. CONTORNO PLANO....781
14.4.18 Ciclo 841 RADIO RANURADO RADIAL....787
14.4.19 Ciclo 842 RANURADO RADIAL AMPL....791
14.4.20 Ciclo 851 RANURADO SIMPLE AX....797
14.4.21 Ciclo 852 RANURADO AXIAL AMPL....801
14.4.22 Ciclo 840 PROF. GIRO CONT. RAD....806
14.4.23 Ciclo 850 PROF. GIRO CONT. AXI....811
14.4.24 Ciclo 861 PROFUND. SIM. RAD....816
14.4.25 Ciclo 862 PROFUND. AMPL. RAD....820
14.4.26 Ciclo 871 PROFUND. SIM. AXIAL....827
14.4.27 Ciclo 872 PROFUND. AMPL. AXIAL....832
14.4.28 Ciclo 860 PROFUND. CONT. RAD....839
14.4.29 Ciclo 870 PROFUND. CONT. AXIAL....845
14.4.30 Ciclo 831 ROSCADO LONGIT....851
14.4.31 Ciclo 832 ROSCA AMPLIADA....856
14.4.32 Ciclo 830 ROSCA PARALELA LA CONTORNO....860
14.4.33 Ciclo 882 TORNEADO CON DESBASTE SIMULTANEO (opción #158)....867
14.4.34 Ciclo 883 GIRAR ACABADO SIMULTANEO (opción #158)....872
14.4.35 Ejemplos de programación....879

14.5 Ciclos para el mecanizado de amolado..... 887
14.5.1 Resumen..... 887
14.5.2 Información general sobre el rectificado por coordenadas..... 888
14.5.3 Ciclo 1000 DEF. NUCLEO PENDULAR (opción #156)..... 889
14.5.4 Ciclo 1001 INICIAR NUCL. PEND. (opción #156)..... 891
14.5.5 Ciclo 1002 PARAR NUCL. PEND. (opción #156)..... 893
14.5.6 Información general sobre los ciclos de repasado..... 894
14.5.7 Ciclo 1010 REPASAR DIAM. (opción #156)..... 896
14.5.8 Ciclo 1015 REAFILADO DEL PERFIL (opción #156)..... 900
14.5.9 Ciclo 1016 RECTIFICAR MUELA DE COPA (opción #156)..... 905
14.5.10 Ciclo 1017 REPASADO CON RODILLO DE REPASADO (opción #156)..... 910
14.5.11 Ciclo 1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL (opción #156)..... 916
14.5.12 Ciclo 1021 CYLINDER, SLOW-STROKE GRINDING (opción #156)..... 922
14.5.13 Ciclo 1022 CYLINDER, FAST-STROKE GRINDING (opción #156)..... 929
14.5.14 Ciclo 1025 RECTIFICADO CONTORNO (opción #156)..... 936
14.5.15 Ciclo 1030 ARISTA MUELA ACT. (opción #156)..... 939
14.5.16 Ciclo 1032 MUELA ABRASIVA CORR. LONGITUD (opción #156)..... 941
14.5.17 Ciclo 1033 CORREC. RADIO MUELA RECTIFIC. (opción #156)..... 942
14.5.18 Ejemplos de programación..... 944

14.6 Ciclos para fabricación de ruedas dentadas..... 949
14.6.1 Resumen..... 949
14.6.2 Ciclo 880 ENGR. FRES. GENER. (opción #131)..... 949
14.6.3 Conceptos básicos sobre la producción de dentados (opción #157)..... 958
14.6.4 Ciclo 285 DEFINIR R. DENT. (opción #157)..... 961
14.6.5 Ciclo 286 FRES. GEN. DE R. DENT. (opción #157)..... 963
14.6.6 Ciclo 287 DESC. GEN. DE R. DENT. opción #157..... 972
14.6.7 Ejemplos de programación..... 980

15 Transformación de coordenadas 987

15.1 Sistemas de referencia 988
15.1.1 Resumen 988
15.1.2 Fundamentos de los sistemas de coordenadas 989
15.1.3 Sistema de coordenadas de la máquina M-CS 990
15.1.4 Sistema de coordenadas básico B-CS 993
15.1.5 Sistema de coordenadas de la pieza W-CS 994
15.1.6 Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS 996
15.1.7 Sistema de coordenadas de introducción I-CS 1000
15.1.8 Sistema de coordenadas de la herramienta T-CS 1001

15.2 Gestión del punto de referencia 1005
15.2.1 Fijar manualmente el punto de referencia 1008
15.2.2 Activar manualmente el punto de referencia 1009

15.3 Funciones NC para la gestión de puntos de referencia 1010
15.3.1 Resumen 1010
15.3.2 Activar punto de referencia con PRESET SELECT 1010
15.3.3 Copiar punto de referencia con PRESET COPY 1011
15.3.4 Corregir el punto de referencia con PRESET CORR 1012

15.4 Tabla de puntos cero 1013
15.4.1 Activar tabla de puntos cero en el programa NC 1014

15.5 Ciclos para las transformaciones de coordenadas 1014
15.5.1 Fundamentos 1014
15.5.2 Ciclo 8 ESPEJO 1015
15.5.3 Ciclo 10 GIRO 1017
15.5.4 Ciclo 11 FACTOR ESCALA 1018
15.5.5 Ciclo 26 FAC. ESC. ESP. EJE 1019
15.5.6 Ciclo 19 PLANO DE TRABAJO (opción #8) 1020
15.5.7 Ciclo 247 FIJAR PTO. REF 1026
15.5.8 Ejemplo: Ciclos de conversión de coordenadas 1027

15.6 Funciones NC para la transformación de coordenadas 1028
15.6.1 Resumen 1028
15.6.2 Desplazamiento del punto cero con TRANS DATUM 1029
15.6.3 Reflexión con TRANS MIRROR 1030
15.6.4 Giro con TRANS ROTATION 1033
15.6.5 Escalado con TRANS SCALE 1034

15.7 Inclinar espacio de trabajo (opción #8) 1036
15.7.1 Fundamentos 1036
15.7.2 Inclinar espacio de trabajo con funciones PLANE (opción #8) 1037
15.7.3 Ventana Rotación 3D (opción #8) 1080

15.8 Mecanizado inclinado (opción #9).....1084

15.9 Compensar la colocación de la herramienta con FUNCTION TCPM (opción #9).....1086

16 Correcciones....1095

16.1 Corrección de herramienta para la longitud y el radio de la herramienta....1096

16.2 Corrección del radio de herramienta....1100

16.3 Corrección del radio de cuchilla en herramientas de torneado (opción #50)....1103

16.4 Corrección de herramienta con tablas de correcciones....1106

16.4.1 Seleccionar tablas de correcciones con SEL CORR-TABLE....1108
16.4.2 Activar valor de corrección con FUNCTION CORRDATA....1108

16.5 Corregir herramientas de torneado con FUNCTION TURNDATA (opción #50)....1109

16.6 Corrección de herramienta 3D (opción #9)....1112

16.6.1 Fundamentos....1112
16.6.2 Recta LN....1113
16.6.3 Herramientas para la corrección de herramienta 3D....1115
16.6.4 Corrección del radio 3D durante el planeado (opción #9)....1116
16.6.5 Corrección del radio 3D durante el fresado periférico (opción #9)....1123
16.6.6 Corrección del radio 3D con todo el radio de herramienta con FUNCTION PROG PATH (opción #9)....1125

16.7 Corrección del radio 3D en función del ángulo de presión (opción #92)....1127

17 Ficheros 1129

17.1 Gestión de ficheros 1130

17.1.1 Fundamentos 1130
17.1.2 Zona de trabajo Abrir fichero 1139
17.1.3 Zona de trabajo Selección rápida 1140
17.1.4 Adaptar un fichero del iTNC 530 1140
17.1.5 Unidades USB 1141

17.2 Funciones de fichero programables 1143

18 Monitorización de colisiones 1149

18.1 Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40) 1150

18.1.1 Activar la monitorización dinámica de colisiones DCM para los modos de funcionamiento Manual y Ejecución pgm 1154
18.1.2 Activar la monitorización dinámica de colisiones DCM para la simulación 1155
18.1.3 Activar la representación gráfica de los cuerpos de colisión 1155
18.1.4 FUNCTION DCM: activar y desactivar la monitorización dinámica de colisiones DCM en el programa NC 1156

18.2 Monitorización de utillaje (opción #40) 1157

18.2.1 Fundamentos 1157
18.2.2 Incluir utillaje en la monitorización de utillaje (opción #140) 1160
18.2.3 Cargar y eliminar utillaje con la función FIXTURE (opción #40) 1169
18.2.4 Editar ficheros CFG con KinematicsDesign 1170

18.3 Comprobaciones ampliadas en la simulación 1177

18.4 Retirar la herramienta automáticamente con FUNCTION LIFTOFF 1178

19 Funciones de regulación....1181

19.1 Regulación adaptativa del avance AFC (opción #45)....1182

19.1.1 Fundamentos....1182
19.1.2 Activar y desactivar AFC....1184
19.1.3 Corte de aprendizaje AFC....1188
19.1.4 Supervisar el desgaste y la carga de la herramienta....1189

19.2 Supresión activa de vibraciones ACC (opción #145)....1190

19.3 Funciones para regular la ejecución del programa....1191

19.3.1 Resumen....1191
19.3.2 Revoluciones pulsantes con FUNCTION S-PULSE....1192
19.3.3 Tiempo de espera programado con FUNCTION DWELL....1193
19.3.4 Tiempo de espera cíclico con FUNCTION FEED DWELL....1193

19.4 Ciclos con función de regulación....1195

19.4.1 Ciclo 9 TIEMPO ESPERA....1195
19.4.2 Ciclo 13 ORIENTACION....1196
19.4.3 Ciclo 32 TOLERANCIA....1198

19.5 Ajustes globales del programa GPS (opción #44)....1202

19.5.1 Fundamentos....1202
19.5.2 Función Offset aditivo (M-CS)....1205
19.5.3 Función Giro básico aditivo (W-CS)....1207
19.5.4 Función Desplazamiento (W-CS)....1207
19.5.5 Función Reflexión (W-CS)....1208
19.5.6 Función Desplazamiento (W-CS)....1209
19.5.7 Función Giro (I-CS)....1210
19.5.8 Función Superpos. volante....1211
19.5.9 Función Factor de avance....1214

20 Monitorización 1215

20.1 Supervisión de componentes con MONITORING HEATMAP (opción #155) 1216

20.2 Ciclos para supervisión 1218

20.2.1 Ciclo 239 DETERMINAR CARGA (opción #143) 1218
20.2.2 Ciclo 238 MEDIR ESTADO MAQUINA (opción #155) 1220

20.3 Supervisión del proceso (opción #168) 1223

20.3.1 Fundamentos 1223
20.3.2 Zona de trabajo Superv. del proceso (opción #168) 1224
20.3.3 Definir fase de supervisión mediante MONITORING SECTION (opción #168) 1249

21 Mecanizado con múltiples ejes....1251

21.1 Ciclos para el mecanizado de la superficie cilíndrica....1252

21.1.1 Ciclo 27 SUP. LAT. CILINDRO (opción #8)....1252
21.1.2 Ciclo 28 FRES. DE RAN. DE LA SUP. CILIND. (opción #8)....1255
21.1.3 Ciclo 29 ALMA SUPERF. CILIND. (opción #8)....1261
21.1.4 Ciclo 39 CONT. SUPERF. CILIN. (opción #8)....1265
21.1.5 Ejemplos de programación....1270

21.2 Mecanizado con ejes paralelos U, V y W....1273

21.2.1 Fundamentos....1273
21.2.2 Definir el comportamiento al posicionar ejes paralelos con FUNCTION PARAXCOMP....1273
21.2.3 Seleccionar tres ejes lineales para el mecanizado con FUNCTION PARAXMODE....1275
21.2.4 Ejes paralelos relacionados con ciclos de mecanizado....1277
21.2.5 Ejemplo....1277

21.3 Utilizar corredera radial con FACING HEAD POS (opción #50)....1277

21.4 Mecanizado con cinemática polar con FUNCTION POLARKIN....1281

21.4.1 Ejemplo: Ciclos SL en cinemática polar....1285

21.5 Programas NC generados por CAM....1286

21.5.1 Formatos de salida de los programas NC....1287
21.5.2 Modos de mecanizado según el número de ejes....1289
21.5.3 Pasos del proceso....1291
21.5.4 Funciones y paquetes de funciones....1299

22 Funciones auxiliares 1303

22.1 Funciones auxiliares M y STOP 1304

22.1.1 Programar STOP 1304

22.2 Resumen de las funciones auxiliares 1305

22.3 Funciones auxiliares para la indicación de coordenadas 1308

22.3.1 Desplazar con M91 en el sistema de coordenadas de la máquina M-CS 1308
22.3.2 Desplazar en el sistema de coordenadas M92 con M92 1309
22.3.3 Desplazar en el sistema de coordenadas de introducción I-CS sin inclinar con M130 1310

22.4 Funciones auxiliares para el comportamiento de la trayectoria 1311

22.4.1 Reducir la visualización de los ejes rotativos menores de 360° con M94 1311
22.4.2 Mecanizar niveles de contorno pequeños con M97 1313
22.4.3 Mecanizar aristas del contorno abiertas con M98 1314
22.4.4 Reducir el avance en los movimientos de aproximación con M103 1315
22.4.5 Ajustar el avance en trayectorias circulares con M109 1316
22.4.6 Reducir el avance en los radios interiores con M110 1317
22.4.7 Interpretar el avance para los ejes rotativos en mm/min con M116 (opción #8) 1318
22.4.8 Activar superposición del volante con M118 1319
22.4.9 Cálculo anticipado del contorno con corrección del radio mediante M120 1321
22.4.10 Desplazar ejes rotativos con optimización de recorrido mediante M126 1324
22.4.11 Compensar la inclinación de la herramienta automáticamente con M128 (opción #9) 1325
22.4.12 Interpretar avance en mm/rev con M136 1330
22.4.13 Para el mecanizado con M138, tener en cuenta los ejes rotativos 1331
22.4.14 Retirar por el eje de la herramienta con M140 1332
22.4.15 Borrar giros básicos con M143 1334
22.4.16 Tener en cuenta el offset de la herramienta matemáticamente M144 (opción #9) 1335
22.4.17 Retirar automáticamente durante una parada NC o un fallo de alimentación con M148 1337
22.4.18 Evitar redondeo de las aristas exteriores con M197 1338

22.5 Funciones auxiliares para herramientas 1340

22.5.1 Cambiar automáticamente la herramienta gemela con M101 1340
22.5.2 Permitir sobremedidas de herramienta positivas con M107 (opción #9) 1342
22.5.3 Comprobar el radio de la herramienta gemela con M108 1344
22.5.4 Suprimir la monitorización del palpador con M141 1344

23 Programación de variables 1347

23.1 Resumen de la programación de variables 1348

23.2 Variables: Parámetros Q, QL, QR Y QS 1348

23.2.1 Fundamentos 1348
23.2.2 Parámetros Q preasignados 1354
23.2.3 Carpeta Tipos de cálculo básico 1359
23.2.4 Carpeta Funciones angulares 1361
23.2.5 Carpeta Cálculo de círculos 1363
23.2.6 CarpetaComando de salto 1364
23.2.7 Funciones especiales de la programación de variables 1365
23.2.8 Funciones para las tablas de libre definición 1376
23.2.9 Fórmulas en el programa NC 1379

23.3 Funciones de secuencia de caracteres 1382

23.3.1 Asignar el parámetro QS Texto 1386
23.3.2 Encadenar parámetro QS 1387
23.3.3 Convertir el contenido de texto variable en valores numéricos 1387
23.3.4 Convertir valores numéricos variables en texto 1387
23.3.5 Copiar cadena de texto parcial de un parámetro QS 1388
23.3.6 Buscar una secuencia de caracteres parcial dentro del contenido de un parámetro QS 1388
23.3.7 Determinar el número total de caracteres de un parámetro QS 1388
23.3.8 Comparar el orden alfabético del contenido de dos parámetros QS 1388
23.3.9 Capturar el contenido de un parámetro de máquina 1389

23.4 Definir el contador con FUNCTION COUNT 1389

23.4.1 Ejemplo 1391

23.5 Especificaciones para ciclos 1392

23.5.1 Resumen 1392
23.5.2 Introducir DEF GLOBAL 1393
23.5.3 Utilizar las indicaciones DEF GLOBAL 1393
23.5.4 Datos globales válidos en general 1394
23.5.5 Datos globales para el taladrado 1395
23.5.6 Datos globales para fresados con ciclos de cajeras 1396
23.5.7 Datos globales para fresados con ciclos de contorno 1397
23.5.8 Datos globales para el comportamiento de un posicionamiento 1397
23.5.9 Datos globales para funciones de palpación 1398

23.6 Acceso a las tablas con instrucciones SQL 1398

23.6.1 Fundamentos 1398
23.6.2 Vincular variables a columnas de la tabla con SQL BIND 1400
23.6.3 Leer valor de la tabla con SQL SELECT 1401
23.6.4 Ejecutar instrucciones SQL con SQL EXECUTE 1403
23.6.5 Leer fila de la cantidad del resultado con SQL FETCH 1408
23.6.6 Descartar los cambios en una transacción con SQL ROLLBACK 1409
23.6.7 Finalizar transacción con SQL COMMIT 1411
23.6.8 Modificar la fila de la cantidad de resultado con SQL UPDATE 1412
23.6.9 Crear fila nueva en la cantidad de resultado con SQL INSERT 1414
23.6.10 Ejemplo 1416

24 Programación gráfica 1419

24.1 Fundamentos 1420

24.1.1 Crear un nuevo contorno 1427
24.1.2 Bloquear y desbloquear elementos 1427

24.2 Importar contornos en la programación gráfica 1428

24.2.1 Importar contornos 1430

24.3 Exportar contornos de la programación gráfica 1431

24.4 Primeros pasos en la programación gráfica 1434

24.4.1 Tarea de ejemplo D1226664 1434
24.4.2 Dibujar contorno de ejemplo 1435
24.4.3 Exportar contorno dibujado 1437

25 Abrir ficheros CAD con el CAD-Viewer....1439

25.1 Fundamentos....1440

25.2 Punto de referencia de la pieza en el modelo CAD....1445

25.2.1 Fijar el punto de referencia de la pieza o el punto cero de la pieza y alinear el sistema de coordenadas....1447

25.3 Punto cero de la pieza en el modelo CAD....1448

25.4 Incorporar contornos y posiciones en los programas NC con CAD Import (opción #42)....1450

25.4.1 Seleccionar y guardar el contorno....1453

25.4.2 Seleccionar posiciones....1456

25.5 Generar ficheros STL con 3D mesh (opción #152)....1458

25.5.1 Posicionar el modelo 3D para el mecanizado de la cara posterior....1461

26 Ayudas para el manejo 1463

26.1 Zona de trabajo Ayuda 1464

26.2 Teclado en pantalla de la barra del control numérico 1466

26.2.1 Abrir y cerrar el teclado en pantalla 1469

26.3 Función GOTO 1469

26.3.1 Seleccionar frase NC con GOTO 1470

26.4 Añadir comentarios 1470

26.4.1 Añadir comentario como frase NC 1471
26.4.2 Añadir comentario en la frase NC 1471
26.4.3 Marcar o desmarcar la frase NC como comentario 1471

26.5 Ocultar frases NC 1471

26.5.1 Mostrar u ocultar las frases NC 1472

26.6 Estructurar programas NC 1472

26.6.1 Añadir punto de estructuración 1472

26.7 Columna Estructurar de la zona de trabajo Programa 1472

26.7.1 Editar frase NC mediante la estructura 1475

26.8 Columna Búsqueda de la zona de trabajo Programa 1475

26.8.1 Buscar y reemplazar elementos sintácticos 1478

26.9 Comparación de programas 1478

26.9.1 Copiar diferencias en el programa NC activo 1479

26.10 Menú contextual 1480

26.11 Calculadora 1484

26.11.1 Abrir y cerrar la calculadora 1485
26.11.2 Seleccionar el resultado del historial 1485
26.11.3 Borrar historial 1485

26.12 Contador datos corte 1485

26.12.1 Abrir el contador de datos de corte 1487
26.12.2 Calcular datos de corte con tablas 1488

26.13 Menú de notificaciones de la barra de información 1488

26.13.1 Generar fichero de servicio 1491

27 Zona de trabajo Simulación 1493

27.1 Fundamentos 1494

27.2 Vistas ajustadas previamente 1504

27.3 Exportar pieza simulada como fichero STL 1505

27.3.1 Guardar pieza simulada como fichero STL 1507

27.4 Función de medición 1507

27.4.1 Medir la diferencia entre la pieza en bruto y la pieza acabada 1509

27.5 Vista de sección en la simulación 1509

27.5.1 Desplazar planos de corte 1510

27.6 Comparar modelos 1510

27.7 Centro de giro de la simulación 1511

27.7.1 Fijar centro de giro en una arista de la pieza simulada 1512

27.8 Velocidad de la simulación 1512

27.9 Simular el programa NC hasta una frase NC específica 1513

27.9.1 Simular el programa NC hasta una frase NC específica 1514

28 Funciones de palpación del modo de funcionamiento Manual.....1515

28.1 Fundamentos.....1516

28.1.1 Fijar el punto de referencia en un eje lineal.....1523
28.1.2 Calcular el centro del círculo de una isla con un método de palpación automáticos.....1525
28.1.3 Calcular y compensar el giro de una pieza.....1526
28.1.4 Utilizar funciones de palpación con palpadores mecánicos o relojes comparadores.....1527

28.2 Calibrar el palpador digital de piezas.....1529

28.2.1 Calibrar la longitud del palpador digital de piezas.....1531
28.2.2 Calibrar el radio del palpador digital de piezas.....1532
28.2.3 Calibración 3D del palpador digital de piezas (opción #92).....1533

28.3 Suprimir la monitorización del palpador digital.....1534

28.3.1 Desactivar monitorización del palpador digital.....1534

28.4 Confrontación de offset y giro básico 3D.....1536

29 Ciclos de palpación programables..... 1539

29.1 Trabajar con ciclos de palpación..... 1540

29.1.1 Generalidades sobre los ciclos de palpación..... 1540
29.1.2 ¡Antes de trabajar con los ciclos de palpación!..... 1546
29.1.3 Consignas de programa para ciclos..... 1547

29.2 Ciclos de palpación Determinar posiciones inclinadas de pieza automáticamente..... 1550

29.2.1 Resumen..... 1550
29.2.2 Fundamentos de los ciclos de palpación 14xx..... 1552
29.2.3 Ciclo 1420 PALPAR PLANO..... 1562
29.2.4 Ciclo 1410 PALPAR ARISTA..... 1568
29.2.5 Ciclo 1411 PALPAR DOS CIRCULOS..... 1575
29.2.6 Ciclo 1412 PALPAR ARISTA OBLICUA..... 1583
29.2.7 Fundamentos de los ciclos de palpación 4xx..... 1590
29.2.8 Ciclo 400 GIRO BASICO..... 1590
29.2.9 Ciclo 401, GIRO BASICO 2 TALAD..... 1594
29.2.10 Ciclo 402 GIRO BASICO 2 ISLAS..... 1598
29.2.11 Ciclo 403 GIRO BASICO MESA GIR..... 1602
29.2.12 Ciclo 405 ROT MEDIANTE EJE C..... 1609
29.2.13 Ciclo 404 FIJAR GIRO BASICO..... 1613
29.2.14 Ejemplo: Determinar el giro básico mediante dos taladros..... 1615

29.3 Registrar automáticamente los puntos de referencia de los ciclos de palpación..... 1616

29.3.1 Resumen..... 1616
29.3.2 Fundamentos de los ciclos de palpación 14xx para fijar puntos de referencia..... 1617
29.3.3 Ciclo 1400 PALPAR POSICION..... 1618
29.3.4 Ciclo 1401 PALPAR CIRCULO..... 1623
29.3.5 Ciclo 1402 PALPAR BOLA..... 1628
29.3.6 Fundamentos de los ciclos de palpación 4xx para fijar el punto de referencia..... 1632
29.3.7 Ciclo 410 PTO REF CENTRO C.REC..... 1633
29.3.8 Ciclo 411 PTO REF CENTRO I.REC..... 1639
29.3.9 Ciclo 412 PTO REF CENTRO TAL..... 1644
29.3.10 Ciclo 413 PTO REF CENTRO I.CIR..... 1650
29.3.11 Ciclo 414 PTO REF ESQ. EXTER..... 1656
29.3.12 Ciclo 415 PTO REF ESQ. INTER..... 1663
29.3.13 Ciclo 416 PTO REF CENT CIR TAL..... 1669
29.3.14 Ciclo 417 PTO REF EJE PALPADOR..... 1675
29.3.15 Ciclo 418 PTO REF C. 4 TALADR..... 1678
29.3.16 ciclo 419 PTO. REF. EN UN EJE..... 1684
29.3.17 Ciclo 408 PTO.REF.CENTRO RAN..... 1687
29.3.18 Ciclo 409 PTO.REF.CENTRO PASO..... 1693
29.3.19 Ejemplo: Fijar el punto de referencia en el centro del segmento circular y en la superficie de la pieza..... 1698
29.3.20 Ejemplo: Fijar el punto de referencia en la superficie de la pieza y en el centro del círculo de taladros..... 1699

29.4 Controlar automáticamente las piezas de los ciclos de palpación..... 1700
29.4.1 Fundamentos..... 1700
29.4.2 Ciclo 0 SUPERF. REF..... 1706
29.4.3 Ciclo 1 PTO REF POLAR..... 1707
29.4.4 Ciclo 420 MEDIR ANGULO..... 1709
29.4.5 Ciclo 421 MEDIR TALADRO..... 1711
29.4.6 Ciclo 422 MEDIC. ISLA CIRCULAR..... 1718
29.4.7 Ciclo 423 MEDIC. CAJERA RECT..... 1724
29.4.8 Ciclo 424 MEDIC. ISLA RECT..... 1728
29.4.9 Ciclo 425 MEDIC. RANURA INT..... 1732
29.4.10 Ciclo 426 MEDIC. ALMA EXT..... 1736
29.4.11 Ciclo 427 MEDIR COORDENADA..... 1740
29.4.12 Ciclo 430 MEDIR CIRC TALADROS..... 1745
29.4.13 Ciclo 431 MEDIR PLANO..... 1750
29.4.14 Ejemplos de programación..... 1754

29.5 Funciones especiales de los ciclos de palpación..... 1757
29.5.1 Principios básicos..... 1757
29.5.2 Ciclo 3 MEDIR..... 1758
29.5.3 Ciclo 4 MEDIR 3D..... 1760
29.5.4 Ciclo 444 PALPAR 3D..... 1763
29.5.5 Ciclo 441 PALPADO RAPIDO..... 1769
29.5.6 Ciclo 1493 PALPAR EXTRUSION..... 1771

29.6 Calibración de los ciclos de palpación..... 1774
29.6.1 Principios básicos..... 1774
29.6.2 Ciclo 461 CALIBRAR TS LONGITUDINALMENTE..... 1776
29.6.3 Ciclo 462 CALIBRAR TS EN ANILLO..... 1778
29.6.4 Ciclo 463 CALIBRAR TS EN ISLA..... 1781
29.6.5 Ciclo 460 CALIBRAR TS EN BOLA (opción #17)..... 1784

29.7 Calibrar automáticamente la cinemática de los ciclos de palpación..... 1790
29.7.1 Fundamentos (opción #48)..... 1790
29.7.2 Ciclo 450 GUARDAR CINEMATICA (opción #48)..... 1794
29.7.3 Ciclo 451 MEDIR CINEMATICA (opción #48)..... 1797
29.7.4 Ciclo 452 COMPENSATION PRESET (opción #48)..... 1814
29.7.5 Ciclo 453 CINEMATICA RETICULA (opción #48), (opción #52)..... 1825

29.8 Calibrar automáticamente las herramientas de los ciclos de palpación..... 1833
29.8.1 Fundamentos..... 1833
29.8.2 Ciclo 30 o 480 CALIBRACION TT..... 1837
29.8.3 Ciclo 31 o 481 LONG. HERRAMIENTA..... 1839
29.8.4 Ciclo 32 o 482 RADIO HERRAMIENTA)..... 1842
29.8.5 Ciclo 33 o 483 MEDIR HERRAMIENTA)..... 1846
29.8.6 Ciclo 484 CALIBRACION TT..... 1849
29.8.7 Ciclo 485 MEDIR HTA. TORNEADO (opción #50)..... 1853

30 Aplicación MDI.....1859

31 Mecanizado de palés y listas de pedidos....1863

31.1 Fundamentos....1864

31.1.1 Contador de palés....1864

31.2 Zona de trabajo Lista de trabajos....1864

31.2.1 Fundamentos....1864

31.2.2 Batch Process Manager (opción #154)....1868

31.3 Zona de trabajo Formulario para palés....1871

31.4 Mecanizado orientado a la herramienta....1872

31.5 Tabla de puntos de referencia de palés....1875

32 Ejecución del programa..... 1877

32.1 Modo de funcionamiento Ejecución pgm.....1878

32.1.1 Fundamentos.....1878
32.1.2 Desplazar manualmente durante una interrupción.....1885
32.1.3 Inicio del programa con proceso hasta una frase.....1887
32.1.4 Reentrada al contorno.....1893

32.2 Correcciones durante la ejecución del programa.....1895

32.2.1 Abrir tablas desde el modo de funcionamiento Ejecución pgm..... 1896

32.3 Aplicación Retirar.....1897

33 Tablas ... 1903

33.1 Modo de funcionamiento Tablas ... 1904
33.1.1 Editar contenido de las tablas ... 1905

33.2 Zona de trabajo Tabla ... 1905

33.3 Zona de trabajo Formulario para tablas ... 1909

33.4 Acceso a los valores de la tabla ... 1911
33.4.1 Fundamentos ... 1911
33.4.2 Leer valor de la tabla con TABDATA READ ... 1912
33.4.3 Escribir valor en la tabla con TABDATA WRITE ... 1913
33.4.4 Sumar valor de la tabla con TABDATA ADD ... 1913

33.5 Tablas de herramientas ... 1915
33.5.1 Resumen ... 1916
33.5.2 Tabla de herramientas tool.t ... 1916
33.5.3 Tabla de herramientas de torneado toolturn.trn (opción #50) ... 1926
33.5.4 Tabla de herramientas de rectificado toolgrind.grd (opción #156) ... 1931
33.5.5 Tabla de herramientas de repasado tooldress.drs (opción #156) ... 1940
33.5.6 Tabla de palpación tchprobe.tp ... 1943
33.5.7 Crear tabla de herramienta en pulgadas ... 1947

33.6 Tabla de puestostool_p.tch ... 1947

33.7 Fichero de uso de herramienta ... 1950

33.8 Consecuencia de aplicación T (opción #93 ... 1952

33.9 Lista disposic. (Opción #93) ... 1955

33.10 Tablas de libre definición ... 1956
33.10.1 Generar la tabla de libre definición ... 1957

33.11 Tabla de puntos de referencia ... 1957
33.11.1 Activar protección ante escritura ... 1960
33.11.2 Eliminar protección ante escritura ... 1961
33.11.3 Guardar la tabla de puntos de referencia en pulgadas ... 1962

33.12 Tabla de puntos ... 1963
33.12.1 Crear tabla de puntos ... 1965
33.12.2 Omitir puntos individuales en el mecanizado ... 1965

33.13 Tabla de puntos cero ... 1966
33.13.1 Crear tabla de puntos cero ... 1967
33.13.2 Editar tabla de puntos cero ... 1967

33.14 Tablas para el cálculo de datos de corte....1968

33.15 Tabla de palés....1972

33.15.1 Crear y abrir tabla de palés....1976

33.16 Tablas de correcciones....1976

33.16.1 Resumen....1976
33.16.2 Tabla de correcciones *.tco....1976
33.16.3 Tabla de correcciones *.wco....1979
33.16.4 Crear tabla de correcciones....1980

33.17 Tabla de correcciones *.3DTC....1980

33.18 Tablas para AFC (opción #45)....1981

33.18.1 Definir ajustes básicos AFC.tab....1981
33.18.2 Fichero de ajuste AFC.DEP para cortes de aprendizaje....1984
33.18.3 Fichero de protocolo AFC2.DEP....1986
33.18.4 Editar tablas para AFC....1988

33.19 Tabla tecnológica para el ciclo 287 Descortezado por generación de rueda dentada....1988

33.19.1 Parámetros en la tabla tecnológica....1989
33.19.2 Crear tabla tecnológica....1990

34 Volante electrónico....1991

34.1 Fundamentos....1992

34.1.1 Introducir la velocidad S del cabezal....1997
34.1.2 Introducir el avance F....1997
34.1.3 Introducción de funciones auxiliares M....1997
34.1.4 Generar frase de posicionamiento....1998
34.1.5 Posicionamiento por incrementos....1998

34.2 Volante inalámbrico HR 550FS....1999

34.3 Ventana Configuración volante radio....2001

34.3.1 Asignar el volante a un soporte de volante....2003
34.3.2 Ajustar potencia de emisión....2003
34.3.3 Ajustar canal de radio....2004
34.3.4 Volver a activar el volante....2004

35 Sondas de palpación.....2005

35.1 Configurar palpadores digitales.....2006

36 Embedded Workspace y Extended Workspace..... 2009

36.1 Embedded Workspace (opción #133)..... 2010

36.2 Extended Workspace..... 2012

37 Seguridad Funcional FS integrada.....2013

37.1 Comprobar manualmente las posiciones del eje..... 2020

38 Aplicación Configuraciones 2021

38.1 Resumen 2022

38.2 Códigos 2024

38.3 Opción de menú Ajustes de máquina 2024

38.4 Opción de menú Información general 2027

38.5 Opción de menú SIK 2028

38.5.1 Ver opciones de software 2030

38.6 Opción de menú Tiempos de máquina 2030

38.7 Ventana Ajustar tiempo del sistema 2031

38.8 Idioma de los diálogos del control numérico 2031

38.8.1 Modificar idioma 2032

38.9 Software de seguridad SELinux 2033

38.10 Conexión:Unidad de red 2034

38.11 Puerto Ethernet 2037

38.11.1 Ventana Ajustes de red 2039

38.12 OPC UA NC Server (opciones #56 - #61) 2043

38.12.1 Fundamentos 2043
38.12.2 Opción de menú OPC UA (opción #56 - #61) 2046
38.12.3 Función Asistente de conexión OPC UA (opciones #56 - #61) 2047
38.12.4 Función Ajustes de licencia OPC UA (opciones #56 - #61) 2048

38.13 Opción de menú DNC 2048

38.14 Impresora 2050

38.14.1 Instalar impresora 2053

38.15 Opción de menú VNC 2053

38.16 Ventana Remote Desktop Manager (opción #133) 2057

38.16.1 Configurar ordenador externo para Windows Terminal Service (RemoteFX) 2063
38.16.2 Establecer e iniciar una conexión 2063
38.16.3 Exportar e importar conexión 2064

38.17 Firewall 2065

38.18 Portscan 2067

38.19 Mantenimiento remoto 2068

38.19.1 Instalar certificado de sesión 2069

38.20 Backup y Restore..... 2070
38.20.1 Proteger datos.....2071
38.20.2 Restablecer datos.....2072

38.21 TNCdiag..... 2072

38.22 Parámetros de máquina..... 2073

39 Sistema operativo HEROS....2079

39.1 Fundamentos....2080

39.2 Menú HEROS....2080

39.3 Transmisión en serie de datos....2085

39.4 Software de PC para la transmisión de datos....2087

39.5 Protección de datos....2089

39.6 Abrir ficheros con herramientas....2090

39.6.1 Abrir Tools....2091

39.7 Configuración de la red con Advanced Network Configuration....2092

39.7.1 Ventana Editar conexión de red....2093

40 Resúmenes 2097

40.1 Asignación de las patillas y cable de conexión para interfaces de datos 2098

40.1.1 Interfaz para equipos HEIDENHAIN V.24/RS-232-C 2098
40.1.2 Interfaz Ethernet conector hembra RJ45 2098

40.2 Parámetros de máquina 2098

40.2.1 Lista de parámetros de máquina 2099
40.2.2 Detalles sobre los parámetros del usuario 2111

40.3 Números de error predefinidos para FN 14: ERROR 2161

40.4 Datos del sistema 2167

40.4.1 Lista de las funciones FN 2167

40.5 Casquetes de teclas para teclados y paneles de mandos de la máquina 2213

41 Avisos de error del NC.....2219

1

Acerca del manual de instrucciones

1.1 Grupo objetivo de usuarios

Los usuarios son todas las personas que utilizan el control numérico y realizan al menos una de las siguientes tareas principales:

- Operar la máquina
  - Ajuste de herramientas
  - Alinear piezas
  - Mecanizar piezas
  - Solucionar posibles errores durante la ejecución del programa
- Crear y probar programas NC
  - Crear programas NC en el control numérico o externamente mediante un sistema CAM
  - Probar los programas NC mediante la simulación
  - Solucionar posibles errores durante el test del programa

Debido al gran detalle de la información, el manual de instrucciones exige que los usuarios dispongan de las siguientes cualificaciones:

- Comprensión técnica básica, p. ej., de lectura de dibujos técnicos y conciencia espacial
- Conocimientos básicos en el campo del arranque de viruta, p. ej., conocer el significado de los valores tecnológicos específicos del material
- Información sobre seguridad, como posibles peligros y cómo evitarlos
- Instrucción sobre la máquina, como direcciones de los ejes y configuración de la máquina



HEIDENHAIN ofrece a otros grupos objetivo productos informativos diferentes:

- Catálogos y resumen de pedidos para posibles compradores
- Manual de servicio para técnicos de servicio
- Manual técnico para fabricantes

Además, HEIDENHAIN ofrece a los usuarios y a los recién llegados una oferta formativa en el campo de la programación NC.
Portal de formación de HEIDENHAIN

Debido al grupo objetivo, este manual de instrucciones solo contiene información sobre el funcionamiento y el manejo del control numérico. Los productos informativos para otros grupos objetivo contienen información sobre otras etapas de la vida del producto.

1.2 Documentación disponible para el usuario

Manual de instrucciones

HEIDENHAIN describe este producto informativo como manual de instrucciones, independientemente del tipo de edición o medio de transporte. Los sinónimos conocidos son, p. ej., "instrucciones de uso", "modo de empleo" y "manual de instrucciones".

El manual de instrucciones del control numérico está disponible en las siguientes variantes:

- Como edición impresa, dividida en los siguientes módulos:
  - El manual de instrucciones **Alineación y mecanizado** incluye todos los contenidos sobre alineación de la máquina y ejecución de programas NC.
    ID: 1358774-xx
  - El manual de instrucciones **Programar y probar** incluye todos los contenidos sobre crear y probar programas NC. Los ciclos de palpación y mecanizado no se incluyen.
    ID para la programación en lenguaje conversacional Klartext: 1358773-xx
  - El manual de instrucciones **Ciclos de mecanizado** contiene todas las funciones de los ciclos de mecanizado.
    ID: 1358775-xx
  - El manual de instrucciones **Ciclos de medición para piezas y herramientas** contiene todas las funciones de los ciclos de palpación.
    ID: 1358777-xx
- Como ficheros PDF divididos según las versiones de impresión o como PDF general que incluye todos los módulos
  TNCguide
- Como fichero HTML para uso como producto auxiliar integrado, **TNCguide**, directamente desde el control numérico
  TNCguide

El manual de instrucciones sirve de ayuda para utilizar el control numérico de forma segura y según su uso previsto.
Información adicional: "Uso previsto", Página 68

Otros productos informativos para los usuarios

Existe información adicional disponible para los usuarios:

- **El resumen de las funciones de software nuevas y modificadas** proporciona información sobre las novedades de cada versión de software.
  TNCguide
- Los **catálogos de HEIDENHAIN** proporcionan información sobre los productos y las prestaciones de HEIDENHAIN, como opciones de software del control numérico.
  Catálogos de HEIDENHAIN
- La base de datos **NC Solutions** ofrece soluciones para los trabajos más habituales.
  Soluciones NC de HEIDENHAIN

1.3 Tipos de instrucciones utilizados

Instrucciones de seguridad

Es preciso tener en cuenta todas las instrucciones de seguridad contenidas en el presente documento y en la documentación del constructor de la máquina.

Las instrucciones de seguridad advierten de los peligros en la manipulación del software y del equipo y proporcionan las instrucciones para evitarlos. Se clasifican en función de la gravedad del peligro y se subdividen en los grupos siguientes:

⚠ PELIGRO

Peligro indica un riesgo para las personas. Si no se observan las instrucciones para la eliminación de riesgos es seguro que el peligro **ocasionará la muerte o lesiones graves**.

⚠ ADVERTENCIA

Advertencia indica un riesgo para las personas. Si no se observan las instrucciones para la eliminación de riesgos es previsible que el riesgo **ocasionará la muerte o lesiones graves**.

⚠ PRECAUCIÓN

Precaución indica un peligro para las personas. Si no se observan las instrucciones para la eliminación de riesgos es previsible que el riesgo **ocasione lesiones leves**.

INDICACIÓN

Indicación indica un peligro para los equipos o para los datos. Si no se observan las instrucciones para la eliminación de riesgos es previsible que el riesgo **ocasione un daño material**.

Orden secuencial de la información dentro de las instrucciones de seguridad

Todas las instrucciones de seguridad contienen las cuatro siguientes secciones:

- La palabra de advertencia muestra la gravedad del peligro
- Tipo y origen del peligro
- Consecuencias de no respetar la advertencia, por ejemplo, "Durante los siguientes mecanizados existe riesgo de colisión"
- Cómo evitarlo – medidas para protegerse contra el peligro

Notas de información

Las notas de información del presente manual deben observarse para obtener un uso del software eficiente y sin fallos.
En este manual se encuentran las siguientes notas de información:

El símbolo informativo representa un **consejo**.
Un consejo proporciona información adicional o complementaria importante.

Este símbolo le indica que debe seguir las indicaciones de seguridad del constructor de la máquina. El símbolo también indica que existen funciones que dependen de la máquina. El manual de la máquina describe los potenciales peligros para el usuario y la máquina.

El símbolo de un libro representa una **referencia cruzada** a documentación externa, p. ej., documentación del fabricante de la máquina o de un tercero.

1.4 Indicaciones para el uso de programas NC

Los programas NC que incluye el manual de instrucciones son propuestas de soluciones. Antes de utilizar los diferentes programas NC o frases de datos NC en una máquina, deben adaptarse.

Adaptar los siguientes contenidos:

- Herramientas
- Valores de corte
- Avances
- Altura segura o posiciones seguras
- Posiciones específicas de la máquina, p. ej. con **M91**
- Rutas de las llamadas al programa

Algunos programas NC dependen de la cinemática de la máquina. Es preciso adaptar dichos programas NC antes de ejecutar el primer test de la cinemática de la máquina.

Realizar una comprobación adicional de los programas NC en la simulación antes de la ejecución real del programa.

Mediante el test del programa se comprueba si se puede utilizar el programa NC con las opciones de software disponibles, la cinemática activa de la máquina y la configuración actual de la máquina.

1.5 Manual de instrucciones como producto auxiliar integrado TNCguide

Aplicación

El producto auxiliar integrado **TNCguide** ofrece el alcance completo de todos los productos auxiliares integrados.

Información adicional: "Documentación disponible para el usuario", Página 59

El manual de instrucciones sirve de ayuda para utilizar el control numérico de forma segura y según su uso previsto.
Información adicional: "Uso previsto", Página 68

Condiciones

En el ajuste básico, el control numérico ofrece el producto auxiliar integrado **TNCguide** en los idiomas alemán y inglés.

Si el control numérico no encuentra ninguna versión de **TNCguide** en el idioma seleccionado para los diálogos, abrirá **TNCguide** en inglés.

Si el control numérico no encuentra ninguna versión de idioma de **TNCguide**, abre una página de información con instrucciones. Mediante el enlace y las pautas indicadas se puede añadir los ficheros que faltan en el control numérico.



La página de información también se puede abrir manualmente seleccionando **index.html**, p. ej. en **TNC:\tncguide\en\readme**. La ruta depende del idioma seleccionado, p. ej. **en** para inglés.

Con las pautas proporcionadas también se puede actualizar la versión de **TCNguide**. Puede ser necesario tras una actualización de software, por ejemplo.

Descripción de la función

El producto auxiliar integrado **TNCguide** se puede seleccionar dentro de la aplicación **Ayuda** o de la zona de trabajo **Ayuda**.

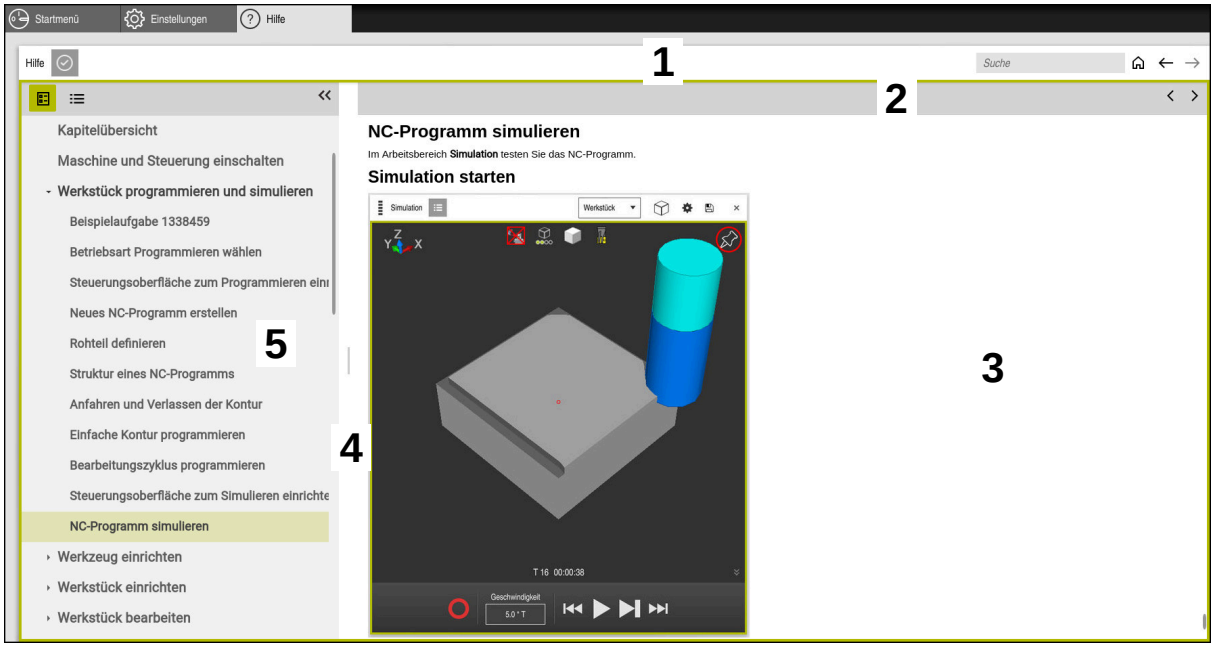
Información adicional: "Aplicación Ayuda", Página 63

Información adicional: "Zona de trabajo Ayuda", Página 1464

El manejo de **TNCguide** es idéntico en ambos casos.

Información adicional: "Iconos", Página 64

Aplicación Ayuda



Aplicación **Ayuda** con **TNCguide** abierto.

La aplicación **Ayuda** contiene las siguientes zonas:

1 Barra de título de la aplicación **Ayuda**
Información adicional: "Iconos de la aplicación Ayuda", Página 64

2 Barra de título del producto auxiliar **TNCguide**
Información adicional: "Iconos del producto auxiliar TNCguide ", Página 64

3 Columna de contenido de **TNCguide**

4 Separación entre las columnas de **TNCguide**
La separación sirve para ajustar el ancho de las columnas.

5 Panel de navegación de **TNCguide**

Iconos

Iconos de la aplicación Ayuda

Icono	Función
	Visualizar página de inicio La página de inicio muestra toda la documentación disponible. Seleccionar la documentación deseada mediante el mosaico de navegación, p. ej. **TNCguide**. Si solo está disponible una documentación, el control numérico abre el contenido directamente. Si hay una documentación abierta, se puede utilizar la función de búsqueda.
	Visualizar tutoriales
 	Navegar entre los últimos contenidos abiertos
	Mostrar u ocultar resultados de búsqueda **Información adicional:** "Buscar en TNCguide", Página 65

Iconos del producto auxiliar TNCguide

Icono	Función
	Mostrar la estructura de la documentación La estructura consiste en los títulos del contenido. La estructura funciona como navegación principal dentro de la documentación.
	Mostrar índice de la documentación El índice se compone de palabras clave importantes. El índice funciona como navegación alternativa dentro de la documentación.
 	Mostrar la página anterior o siguiente dentro de la documentación
 	Mostrar u ocultar la navegación
	Copiar ejemplos NC en el portapapeles **Información adicional:** "Copiar los ejemplos NC en el portapapeles", Página 65

1.5.1 Buscar en TNCguide

La función de búsqueda sirve para encontrar los términos de búsqueda introducidos dentro de la documentación abierta.

Para utilizar la función de búsqueda, hacer lo siguiente:

- Introducir secuencia de caracteres

> El campo de introducción se encuentra en la barra de título, a la izquierda del icono Home, con el que se navega a la página de inicio.
>
> La búsqueda comienza automáticamente después de introducir una letra, por ejemplo.
>
> Si se desea borrar una introducción, utilizar el icono X dentro del campo de introducción.

- El control numérico abre la columna con los resultados de búsqueda.
- El control numérico marca las posiciones también dentro de la página de contenido abierta.
- Seleccionar posiciones encontradas
- El control numérico abre el contenido seleccionado.
- El control numérico muestra asimismo los resultados de la última búsqueda.
- En caso necesario, seleccionar una posición alternativa
- En caso necesario, introducir nueva secuencia de caracteres

1.5.2 Copiar los ejemplos NC en el portapapeles

Mediante la función de búsqueda, se traslada un ejemplo NC de la documentación al editor NC.

Para utilizar la función de copia, hacer lo siguiente:

- Navegar hasta el ejemplo NC deseado
- **Indicaciones para el uso de programas NC** desplegar
- **Indicaciones para el uso de programas NC** leer y tener en cuenta

  Información adicional: "Indicaciones para el uso de programas NC", Página 61



- Copiar el ejemplo NC en el portapapeles



- Durante la copia, el botón cambia de color.
- El portapapeles contiene el ejemplo completo.
- Añadir el ejemplo NC al programa NC
- Adaptar el contenido añadido según el **Indicaciones para el uso de programas NC**
- Verificar el programa NC mediante la simulación

  Información adicional: "Zona de trabajo Simulación", Página 1493

1.6 Ponerse en contacto con la redacción

¿Desea modificaciones o ha detectado un error?

Realizamos un mejora continua en nuestra documentación. Puede ayudarnos en este objetivo indicándonos sus sugerencias de modificaciones en la siguiente dirección de correo electrónico:

tnc-userdoc@heidenhain.de

2

Sobre el producto

2.1 El TNC7

Todos los controles numéricos de HEIDENHAIN ofrecen programación guiada por diálogos y una simulación detallada. Además, con el TNC7 se puede programar mediante formularios o gráficos y obtener el resultado deseado de forma rápida y segura.

Tanto las opciones de software como las ampliaciones de hardware opcionales permiten una mejora flexible del rango funcional y de la comodidad de manejo.

Ampliar el rango funcional permite, p. ej., llevar a cabo mecanizados de fresado, taladrado, torneado y rectificado.

Información adicional: "Programación según la tecnología", Página 215

La comodidad de manejo se puede aumentar utilizando palpadores digitales, volantes o un ratón 3D, entre otros.

Información adicional: "Hardware", Página 83

Definiciones

Abreviatura	Definición
TNC	**TNC** viene del acrónimo **CNC** (computerized numerical control). La **T** (tip o touch) representa la posibilidad de introducir programas NC directamente en el control numérico o de programarlos también gráficamente mediante gestos.
7	El número de producto indica la generación del control numérico. El rango funcional depende de las opciones de software desbloqueadas.

2.1.1 Uso previsto

La información relativa al uso previsto ayuda al usuario a manejar de forma segura el producto, p. ej. una máquina herramienta.

El control numérico es un componente de máquina y no una máquina completa. Este manual de instrucciones describe el uso del control numérico. Antes de utilizar la máquina y el control numérico, debe leer la documentación del fabricante para informarse sobre los aspectos relevantes de seguridad, el equipamiento de seguridad necesario y las exigencias del personal cualificado.

HEIDENHAIN distribuye controles numéricos para su uso en fresadoras y tornos, así como para centros de mecanizado con hasta 24 ejes. Si el usuario se encuentra con una constelación desviada, debe ponerse en contacto con el operador inmediatamente.

Asimismo, al tener en cuenta los comentarios de los clientes, HEIDENHAIN contribuye a aumentar la seguridad y la protección de los productos. Estos comentarios se traducen en modificaciones de las funciones del control numérico e instrucciones de seguridad en los productos informativos.

Se puede contribuir a aumentar la seguridad informando sobre datos incorrectos o que falten.

Información adicional: "Ponerse en contacto con la redacción", Página 65

2.1.2 Lugar previsto de utilización

Según la norma DIN EN 50370-1 de compatibilidad electromagnética (CEM), el control numérico está autorizado para su uso en entornos industriales.

Definiciones

Directiva	Definición
DIN EN 50370-1:2006-02	Esta norma trata, entre otros, el tema de las interferencias y la protección contra interferencias de las máquinas herramienta.

2.2 Instrucciones de seguridad

Es preciso tener en cuenta todas las instrucciones de seguridad contenidas en el presente documento y en la documentación del constructor de la máquina.

Las siguientes instrucciones de seguridad se refieren exclusivamente al control numérico como componente individual y no al producto integral específico, en este caso, una máquina herramienta.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Antes de utilizar la máquina y el control numérico, debe leer la documentación del fabricante para informarse sobre los aspectos relevantes de seguridad, el equipamiento de seguridad necesario y las exigencias del personal cualificado.

El siguiente resumen contiene exclusivamente las instrucciones de seguridad generales. Dentro del siguiente capítulo, deben tenerse en cuenta las instrucciones de seguridad adicionales que dependen parcialmente de la configuración.

Para garantizar la mayor seguridad posible, todas las instrucciones de seguridad se repiten en los lugares relevantes del capítulo.

⚠ PELIGRO

Atención, peligro para el usuario.

En caso de hembrillas de conexión no aseguradas, cables defectuosos y usos no previstos, existirá siempre riesgo eléctrico. Los riesgos comienzan al conectar la máquina.

- Solo personal de servicio autorizado puede conectar o retirar los dispositivos
- Encender la máquina únicamente con un volante conectado o con una hembrilla de conexión asegurada

⚠ PELIGRO

Atención, peligro para el usuario.

Las máquinas y los componentes de las máquinas siempre comprenden riesgos mecánicos. Los campos eléctricos, magnéticos o electromagnéticos son especialmente peligrosos para las personas con marcapasos e implantes. Los riesgos comienzan al conectar la máquina.

- Tener en cuenta y respetar el manual de la máquina
- Tener en cuenta y respetar las instrucciones de seguridad y los símbolos de seguridad
- Utilizar los dispositivos de seguridad

⚠ PELIGRO

Atención, peligro para el usuario.

La función **AUTOSTART** inicia el mecanizado de forma automática. Las máquinas abiertas con espacios de trabajo no protegidos suponen un gran riesgo para el operador.

- Utilizar la función **AUTOSTART** exclusivamente en máquinas cerradas

⚠ ADVERTENCIA

Atención, peligro para el usuario.

Software malicioso (virus, troyanos, malware o gusanos) puede modificar frases de datos así como software. Los conjuntos de datos y software manipulados pueden originar un comportamiento imprevisto de la máquina.

- Antes de su utilización, comprobar que los soportes de almacenamiento extraíbles no presenten softwares malintencionados
- Iniciar el navegador web interno exclusivamente en el sandbox

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Las variaciones entre las posiciones reales del eje y los valores que espera el control numérico (guardados al apagar) pueden provocar, si estas se incumplen, desplazamientos de los ejes no deseados e imprevisibles. Durante la referenciación de ejes adicionales y de todos los desplazamientos subsiguientes existe riesgo de colisiones.

- Comprobar posición del eje
- Confirmar la ventana superpuesta con **SÍ** exclusivamente si las posiciones de los ejes coinciden
- A pesar de la confirmación, en lo sucesivo desplazar el eje con cuidado
- En caso de discrepancia o duda, póngase en contacto con el fabricante

INDICACIÓN

¡Atención! ¡Peligro para herramienta y pieza!

Una interrupción de la corriente durante el mecanizado puede provocar los denominados frenados por inercia o la parada de los ejes. Si la herramienta se encontraba en intervención antes de la interrupción de corriente, puede que además los ejes no se referencien tras un reinicio del control numérico. Para los ejes no referenciados, el control numérico captura los últimos valores del eje guardados como posición actual que se puede desviar de la posición real. Los siguientes movimientos de recorrido no coinciden con los movimientos de antes de la interrupción de corriente. Si la herramienta todavía se encuentra en intervención durante el movimiento de recorrido, pueden producirse daños por tensiones en la herramienta y la pieza.

- Utilizar avance reducido
- En caso de ejes no referenciados, tener en cuenta que la monitorización de la zona de desplazamiento no está disponible

INDICACIÓN

Atención: Peligro de colisión

Con el software NC 81762x-16, el TNC7 no es compatible con ninguna programación ISO. Durante el mecanizado existe riesgo de colisión debido a la falta de compatibilidad.

- A continuación, utilizar programas NC en lenguaje conversacional Klartext.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico no lleva a cabo ninguna comprobación automática de colisiones entre la herramienta y la pieza de trabajo. En caso de un posicionamiento previo erróneo o una distancia insuficiente entre los componentes, durante la referenciación de los ejes existe riesgo de colisiones.

- Tener en cuenta las indicaciones en pantalla
- En caso necesario, sobrepasar una posición segura antes de la referenciación de los ejes
- Tener en cuenta las posibles colisiones

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico utiliza las longitudes de herramienta definidas para la corrección de la longitud de herramienta. Las longitudes de herramienta falsas provocan además una corrección de la longitud de herramienta errónea. Para herramientas con longitud **0** y tras una **TOOL CALL 0**, el control numérico no realiza corrección de la longitud ni comprobación de colisiones. Durante posicionamientos de la herramienta sucesivos existe peligro de colisión.

- Definir las herramientas siempre con la longitud de herramienta real (no solo diferencias)
- Utilizar **TOOL CALL 0** exclusivamente para vaciar el cabezal

INDICACIÓN

¡Atención! Peligro de graves daños materiales.

Los campos no definidos de la tabla de puntos de referencia se comportan de forma diferente a los campos definidos con el valor **0**: los campos definidos con **0**, al activarse, sobrescriben el valor anterior, con los campos no definidos, el valor anterior se mantendrá.

- Antes de activar de un punto de referencia, comprobar si todas las columnas tienen valores escritos

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Los programas NC creados en controles numéricos antiguos pueden provocar desplazamientos del eje discrepantes o mensajes de error en los controles numéricos actuales. Durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

- Comprobar el programa NC o un segmento del programa mediante la simulación gráfica
- Probar con cuidado el programa NC o el segmento del programa en el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase**
- Tener en cuenta las siguientes diferencias conocidas (dado el caso, lista siguiente incompleta)

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

La función **BORRAR** elimina el fichero definitivamente. Antes de la eliminación, el control numérico no realizará ninguna copia de seguridad automática del fichero, por ejemplo, en una papelera de reciclaje. Por ello, los ficheros se eliminan de forma irreversible.

- Hacer una copia de seguridad de los datos importantes en unidades externas de forma regular

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

Si los dispositivos USB conectados para una transferencia de datos no se desconectan correctamente, se podrían dañar o borrar los ficheros.

- Utilizar la interfaz USB únicamente para transferir datos y realizar copias de seguridad, y no para editar ni ejecutar programas NC
- Extraer las unidades USB con ayuda de las Softkeys una vez efectuada la transmisión de datos

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

El control numérico debe apagarse para que finalicen los procesos activos y los datos se guarden de forma segura. Desconectar inmediatamente el control numérico accionando el interruptor principal puede conllevar a la pérdida de datos en todos los estados del control numérico.

- Apagar siempre el control numérico
- Accionar el interruptor principal únicamente después de ver el aviso en la pantalla

INDICACIÓN

Atención: Peligro de colisión

Si en la ejecución del programa se selecciona una frase NC mediante la función **GOTO** y, a continuación, se mecaniza el programa NC, el control numérico ignora todas las funciones NC programadas anteriormente, p. ej. las transformaciones. En este caso, existe riesgo de colisión en los movimientos de recorrido posteriores.

- Utilizar **GOTO** exclusivamente al programar y probar programas NC
- Al mecanizar programas NC, utilizar solamente **Avan.frase**

2.3 Software

Este manual de instrucciones describe las funciones de alineación de la máquina y de programación y ejecución de programas NC que ofrece el control numérico con el rango funcional completo.

El rango funcional real depende, entre otras cosas, de las opciones de software desbloqueadas.
Información adicional: "Opciones de software", Página 74

La tabla muestra los números de software NC descritos en este manual de instrucciones.

A partir de la versión 16 de software NC, HEIDENHAIN ha simplificado el esquema de la creación de versiones:

- El intervalo de tiempo de la publicación de contenidos determina el número de la versión.
- Todos los tipos de control numérico de un intervalo de tiempo de publicación de contenidos presentan el mismo número de versión.
- El número de versión de las estaciones de programación se corresponde con el número de versión del software NC.

Número de software NC	Producto
817620-16	TNC7
817621-16	TNC7 E
817625-16	Puesto de programación TNC7

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Este manual de instrucciones describe las funciones básicas del control numérico. El fabricante puede adaptar las funciones del control numérico a la máquina, ampliarlas o restringirlas.

Mediante el manual de la máquina, comprobar si el fabricante ha adaptado las funciones del control numérico.

Definición

Abreviatura	Definición
E	La letra de identificación E identifica la versión del control para exportación. En esta versión, la opción de software #9 Funciones ampliadas Grupo 2 está limitada a una interpolación de 4 ejes.

2.3.1 Opciones de software

Las opciones de software determinan el rango funcional del control numérico. Las funciones opcionales son específicas de la máquina o de la aplicación. Las opciones de software ofrecen la posibilidad de adaptar el control numérico a las distintas necesidades.

El usuario puede consultar qué opciones de software están desbloqueadas en su máquina.

Información adicional: "Ver opciones de software", Página 2030

Resumen y definiciones

El **TNC7** dispone de diversas opciones de software que el fabricante puede desbloquear por separado y también posteriormente. El siguiente resumen contiene exclusivamente opciones de software relevantes para el usuario.

> En el manual de instrucciones se puede ver en los números de opción que una función no se encuentra dentro del rango funcional estándar.
>
> El manual técnico proporciona información sobre las opciones de software relevantes para el fabricante.

> Debe tenerse en cuenta que algunas opciones de software también exigen ampliaciones de hardware.
>
> **Información adicional:** "Hardware", Página 83

Opción de software	Definición y aplicación
Additional Axis (opciones #0 a #7)	**Círculo cerrado adicional** Se necesita un círculo cerrado para cada eje o cabezal que el control numérico desplaza a un valor nominal programado. Los círculos cerrados adicionales son necesarios, p. ej., para mesas basculantes desmontables y accionadas.
Advanced Function Set 1 (opción #8)	**Funciones ampliadas grupo 1** Esta opción de software permite mecanizar varios lados de la pieza en una desalineación en máquinas con ejes rotativos. La opción de software incluye, entre otras, las siguientes funciones: ■ Inclinar el espacio de trabajo, p. ej. con **PLANE SPATIAL** **Información adicional:** "PLANE SPATIAL", Página 1042 ■ Programación de contornos sobre el desarrollo de un cilindro, p. ej. con el ciclo **27 SUP. LAT. CILINDRO** **Información adicional:** "Ciclo 27 SUP. LAT. CILINDRO (opción #8)", Página 1252 ■ Programar el avance del eje rotativo en mm/min con **M116** **Información adicional:** "Interpretar el avance para los ejes rotativos en mm/min con M116 (opción #8)", Página 1318 ■ Interpolación circular a 3 ejes en espacio de trabajo inclinado Con las funciones ampliadas Grupo 1 se reduce el esfuerzo al alinear y la precisión de las piezas aumenta.

Opción de software	Definición y aplicación
Advanced Function Set 2 (opción #9)	**Funciones ampliadas grupo 2** Esta opción de software permite mecanizar piezas simultáneamente en 5 ejes en máquinas con ejes rotativos. La opción de software incluye, entre otras, las siguientes funciones: ■ **TCPM** (tool center point management): hacer un seguimiento automáticamente de los ejes lineales durante el posicionamiento del eje rotativo **Información adicional:** "Compensar la colocación de la herramienta con FUNCTION TCPM (opción #9)", Página 1086 ■ Ejecutar los programas NC con vectores, incluida la corrección de herramienta 3D opcional **Información adicional:** "Corrección de herramienta 3D (opción #9)", Página 1112 ■ Desplazar manualmente los ejes en el sistema de coordenadas de la herramienta activo **T-CS** ■ Interpolación rectilínea en más de cuatro ejes (en versión export de máx. cuatro ejes) Con las funciones ampliadas Grupo 2 se pueden fabricar superficies de forma libre, p. ej.
HEIDENHAIN DNC (opción #18)	**HEIDENHAIN-DNC** Esta opción de software permite que aplicaciones externas de Windows accedan a los datos del control numérico mediante el protocolo TCP/IP. Los posibles campos de aplicación son, por ejemplo: ■ Integración con sistemas ERP o MES de ámbito superior ■ Registrar datos de máquina y funcionamiento HEIDENHAIN DNC requiere aplicaciones externas de Windows.
Dynamic Collision Monitoring (opción #40)	**Monitorización dinámica de colisiones DCM** Esta opción de software permite al fabricante definir componentes de la máquina como cuerpos de colisión. El control numérico supervisa los cuerpos de colisión definidos en todos los movimientos de máquina. La opción de software ofrece, entre otras, las siguientes funciones: ■ Interrupción automática de la ejecución del programa cuando existe riesgo de colisión ■ Advertencias en movimientos manuales del eje ■ Monitorización de colisiones en el test de programa Con DCM se pueden prevenir colisiones y, de este modo, evitar costes adicionales provocados por daños materiales o estados de máquina. **Información adicional:** "Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)", Página 1150
CAD Import (opción #42)	**CAD Import** Esta opción de software permite seleccionar posiciones y contornos de los ficheros CAD y capturarlos en un programa NC. Con el CAD Import se reduce el esfuerzo de programación y se previenen los errores más habituales, p. ej. la introducción incorrecta de valores. Además, el CAD Import contribuye a la producción sin papel. "Incorporar contornos y posiciones en los programas NC con CAD Import (opción #42)"

Opción de software	Definición y aplicación
Global Program Settings (opción #44)	**Ajustes globales del programa GPS** Esta opción de software permite realizar transformaciones de coordenadas superpuestas y movimientos del volante durante la ejecución del programa sin tener que modificar el programa NC. Con GPS se pueden adaptar externamente los programas NC creados a la máquina y aumentar la flexibilidad durante la ejecución del programa. **Información adicional:** "Globale Programmeinstellungen GPS", Página
Adaptive Feed Control (opción #45)	**Control adaptativo del avance AFC** Esta opción de software permite una regulación automática del avance en función de la carga actual del cabezal. El control numérico aumenta el avance cuando la carga disminuye y reduce el avance cuando la carga aumenta. Con AFC se puede acortar el tiempo de mecanizado sin adaptar el programa NC y, al mismo tiempo, prevenir los daños por sobrecarga en la máquina. **Información adicional:** "Regulación adaptativa del avance AFC (opción #45)", Página 1182
KinematicsOpt (opción #48)	**KinematicsOpt** Esta opción de software permite comprobar y optimizar la cinemática activa mediante procesos de palpación automáticos. Con KinematicsOpt, el control numérico puede corregir errores de posicionamiento en los ejes rotativos y, de este modo, aumentar la precisión en los mecanizados inclinados y simultáneos. Al repetir mediciones y correcciones, el control puede compensar parcialmente las desviaciones relacionadas con la temperatura. **Información adicional:** "Calibrar automáticamente la cinemática de los ciclos de palpación", Página 1790
Turning (opción #50)	**Fresado-torneado** Esta opción de software ofrece un paquete completo de funciones específicas de torneado para fresadoras con mesas giratorias. La opción de software ofrece, entre otras, las siguientes funciones: ■ Herramientas específicas para el torneado ■ Ciclos específicos de torneado y elementos del contorno, como entalladuras ■ Compensación automática del radio de las cuchillas El fresado-torneado permite mecanizados de fresado-torneado en una única máquina y reduce en gran medida el esfuerzo de alineación. **Información adicional:** "Mecanizado de torneado (opción #50)", Página 218
KinematicsComp (opción #52)	**KinematicsComp** Esta opción de software permite comprobar y optimizar la cinemática activa mediante procesos de palpación automáticos. Con KinematicsComp, el control numérico puede corregir los errores de posición y componentes en el espacio, es decir, compensar espacialmente los errores de los ejes rotativos y lineales. En comparación con KinematicsOpt (opción #48), las correcciones son todavía más exhaustivas. **Información adicional:** "Ciclo 453 CINEMATICA RETICULA (opción #48), (opción #52)", Página 1825

Opción de software	Definición y aplicación
OPC UA NC Server 1 a **6** (opciones #56 a #61)	**OPC UA NC Server** Estas opciones de software, junto a OPC UA, ofrecen una interfaz estandarizada para el acceso externo a datos y funciones del control numérico. Los posibles campos de aplicación son, por ejemplo: ■ Integración con sistemas ERP o MES de ámbito superior ■ Registrar datos de máquina y funcionamiento Cada opción de software permite una conexión con el cliente. Varias conexiones paralelas requieren activar varios servidores OPC UA NC. **Información adicional:** "OPC UA NC Server (opciones #56 - #61)", Página 2043
4 Additional Axes (opción #77)	**4 círculos cerrados adicionales** ver "**Additional Axis** (opciones #0 a #7)"
8 Additional Axes (opción #78)	**8 círculos cerrados adicionales** ver "**Additional Axis** (opciones #0 a #7)"
3D-ToolComp (opción #92)	**3D-ToolComp** solo en combinación con las funciones ampliadas Grupo 2 (opción #9). Esta opción de software permite compensar automáticamente desviaciones de forma en las fresas esféricas y palpadores digitales de herramientas mediante una tabla de valores de corrección. Con 3D-ToolComp se puede, p. ej., aumentar la precisión de las piezas en combinación con las superficies de forma libre. **Información adicional:** "Corrección del radio 3D en función del ángulo de presión (opción #92)", Página 1127
Extended Tool Management (opción #93)	**Gestión ampliada de herramientas** Esta opción de software amplía la gestión de herramientas con las dos tablas **Lista disposic.** y **Consecuencia de aplicación T**. Las tablas muestran los siguientes contenidos: ■ **Lista disposic.** muestra la herramienta requerida por el programa NC o del palé que se va a ejecutar **Información adicional:** "Lista disposic. (Opción #93)", Página 1955 ■ **Consecuencia de aplicación T** muestra la secuencia de herramientas del programa NC o del palé que se va a ejecutar **Información adicional:** "Consecuencia de aplicación T (opción #93", Página 1952 Con la gestión de herramientas ampliada se pueden detectar a tiempo los requisitos de herramienta y, de ese modo, evitar las interrupciones durante la ejecución del programa.

Opción de software	Definición y aplicación
Advanced Spindle Interpolation (opción #96)	**Interpolación de husillo** Esta opción de software permite el torneado por interpolación al acoplar el control numérico el cabezal de la herramienta con los ejes lineales. La opción de software incluye los siguientes ciclos: ■ El ciclo **291 ACOPL. IPO.-TORNEAR** para mecanizados de torneado sencillos sin subprogramas de contorno **Información adicional:** "Ciclo 291 ACOPL. IPO.-TORNEAR (opción #96)", Página 661 ■ Ciclo **292 CONT. IPO.-TORNEAR** para acabar contornos con simetría de revolución **Información adicional:** "Ciclo 292 CONT. IPO.-TORNEAR (opción #96)", Página 668 Con el cabezal interpolado también se puede ejecutar un torneado en máquinas sin mesa giratoria.
Spindle Synchronism (opción #131)	**Funcionamiento síncrono del cabezal** Esta opción de software permite crear ruedas dentadas mediante fresado por generación al sincronizar dos o más cabezales. La opción de software incluye las siguientes funciones: ■ Marcha síncrona del cabeza para mecanizados especiales, p. ej. mortajado de cantos múltiples ■ Ciclo **880 ENGR. FRES. GENER.** solo en combinación con el fresado (opción #50) **Información adicional:** "Ciclo 880 ENGR. FRES. GENER. (opción #131)", Página 949
Remote Desktop Manager (opción #133)	**Remote Desktop Manager** Esta opción de software permite visualizar y manejar ordenadores conectados externamente al control numérico. Con Remote Desktop Manager se reducen los recorridos entre varios espacios de trabajo, lo que aumenta la eficiencia. **Información adicional:** "Ventana Remote Desktop Manager (opción #133)", Página 2057
Dynamic Collision Monitoring v2 (opción #140)	**Monitorización dinámica de colisiones DCM versión 2** Esta opción de software contiene todas las funciones de la opción de software #40 Monitorización dinámica de colisiones DCM. Asimismo, esta opción de software permite monitorizar colisiones del utillaje de la pieza. **Información adicional:** "Incluir utillaje en la monitorización de utillaje (opción #140)", Página 1160
Cross Talk Compensation (opción #141)	**Compensación de acoplamientos de ejes CTC** Con esta opción de software, el fabricante puede, p. ej., compensar desviaciones relativas a la aceleración en la herramienta, lo que aumenta la precisión y la dinámica.
Position Adaptive Control (opción #142)	**Regulación adaptativa de la posición PAC** Con esta opción de software, el fabricante puede, p. ej., compensar desviaciones relativas a la posición en la herramienta, lo que aumenta la precisión y la dinámica.

Opción de software	Definición y aplicación
Load Adaptive Control (opción #143)	**Regulación adaptativa de la carga LAC** Con esta opción de software, el fabricante puede, p. ej., compensar desviaciones relativas a la carga en la herramienta, lo que aumenta la precisión y la dinámica.
Motion Adaptive Control (opción #144)	**Regulación adaptativa del movimiento MAC** Con esta opción de software, el fabricante puede, p. ej., modificar ajustes de máquina dependientes de la velocidad, lo que aumenta la precisión y la dinámica.
Active Chatter Control (opción #145)	**Supresión activa de las vibraciones ACC** Esta opción de software permite reducir la propensión a las vibraciones de una máquina durante el corte de piezas gruesas. Con ACC, el control numérico puede mejorar la calidad superficial de la pieza, aumentar la vida útil y reducir la carga de la máquina. En función del tipo de máquina, el volumen de arranque de viruta aumenta en más del 25 %. **Información adicional:** "Supresión activa de vibraciones ACC (opción #145)", Página 1190
Machine Vibration Control (opción #146)	**Amortiguación de vibraciones para máquinas MVC** Supresión de las vibraciones de la máquina para mejorar la superficie de la pieza mediante las funciones: ■ AVD **Active Vibration Damping** ■ FSC **Frequency Shaping Control**
CAD Model Optimizer (opción #152)	**Optimización del modelo CAD** Con esta opción de software se puede, p. ej., reparar ficheros con errores de utillaje y portaherramientas o posicionar para otro mecanizado los ficheros STL generados a partir de la simulación. **Información adicional:** "Generar ficheros STL con 3D mesh (opción #152)", Página 1458
Batch Process Manager (opción #154)	**Batch Process Manager BPM** Esta opción de software permite una planificación y ejecución sencillas de varias órdenes de producción. Al ampliar o combinar la gestión de palés y la gestión ampliada de herramientas (opción #93), el BPM ofrece la siguiente información adicional: ■ Duración del mecanizado ■ Disponibilidad de las herramientas necesarias ■ Intervenciones manuales pendientes ■ Resultados del test del programa de los programas NC asignados **Información adicional:** "Zona de trabajo Lista de trabajos", Página 1864
Component Monitoring (opción #155)	**Vigilancia de componentes** Esta opción de software permite una supervisión automática de los componentes de máquina configurados por el fabricante. Mediante la supervisión de componentes, el control numérico emite notas de advertencia y mensajes de error y así ayuda a prevenir daños en la máquina provocados por sobrecargas.

Opción de software	Definición y aplicación
Grinding (opción #156)	**Rectificado por coordenadas** Esta opción de software ofrece un paquete completo de funciones específicas de rectificado para fresadoras. La opción de software ofrece, entre otras, las siguientes funciones: ■ Herramientas específicas de rectificado, incl. las herramientas de repasado ■ Ciclos para el movimiento pendular y el repasado El rectificado por coordenadas permite mecanizados completos solo en una máquina, lo que reduce en gran medida el esfuerzo de alineación. **Información adicional:** "Mecanizado de rectificado (opción #156)", Página 231
Gear Cutting (opción #157)	**Fabricación de ruedas dentadas** Esta opción de software permite fabricar ruedas dentadas cilíndricas o dentados oblicuos a cualquier ángulo. La opción de software incluye los siguientes ciclos: ■ Ciclo **285 DEFINIR R. DENT.** para determinar la geometría del dentado **Información adicional:** "Ciclo 285 DEFINIR R. DENT. (opción #157)", Página 961 ■ Ciclo **286 FRES. GEN. DE R. DENT.** **Información adicional:** "Ciclo 286 FRES. GEN. DE R. DENT. (opción #157)", Página 963 ■ Ciclo **287 DESC. GEN. DE R. DENT.** **Información adicional:** "Ciclo 287 DESC. GEN. DE R. DENT. opción #157", Página 972 La creación de ruedas dentadas amplía el espectro funcional de las fresadoras con mesas giratorias, también sin fresado-torneado (opción #50).
Turning v2 (opción #158)	**Fresado-torneado versión 2** Esta opción de software contiene todas las funciones de la opción de software #50 Fresado-torneado. Además, esta opción de software ofrece las siguientes funciones de torneado ampliadas: ■ Ciclo **882 TORNEADO CON DESBASTE SIMULTANEO** **Información adicional:** "Ciclo 882 TORNEADO CON DESBASTE SIMULTANEO (opción #158) ", Página 867 ■ Ciclo **883 GIRAR ACABADO SIMULTANEO** **Información adicional:** "Ciclo 883 GIRAR ACABADO SIMULTANEO (opción #158)", Página 872 Con las funciones de torneado ampliadas no solo se pueden fabricar piezas, sino también utilizar una área mayor de la placa de corte durante el mecanizado.

Opción de software	Definición y aplicación
Optimized Contour Milling (opción #167)	**Mecanizado de contorno OCM optimizado** Esta opción de software permite el fresado trocoidal de cualquier cajera cerrada o abierta, así como de islas. En el fresado trocoidal, se utiliza toda la cuchilla de la herramienta bajo condiciones de corte constantes. La opción de software incluye los siguientes ciclos: ■ Ciclo **271 OCM DATOS CONTORNO** ■ Ciclo **272 OCM DESBASTAR** ■ Ciclo **273 OCM ACABADO PROF.** y ciclo **274 OCM ACABADO LADO** ■ Ciclo **277 OCM BISELADO** ■ Adicionalmente, el control numérico ofrece **MOLDES ESTANDAR** para contornos que se requieren con frecuencia Con OCM, se puede acortar el tiempo de mecanizado y, al mismo tiempo, reducir el desgaste de la herramienta. **Información adicional:** " Ciclos OCM", Página 629
Process Monitoring (opción #168)	**Supervisión del proceso** Supervisión del proceso de mecanizado basada en referencias Con esta opción de software, el control numérico supervisa durante la ejecución del programa los tramos de mecanizado definidos. El control numérico compara los cambios relacionados con el cabezal de herramienta o la herramienta con los valores de un mecanizado de referencia. **Información adicional:** "Arbeitsbereich Prozessüberwachung (Option #168)", Página

2.3.2 Feature Content Level

Las funciones nuevas o las ampliaciones de funciones del software del control numérico pueden protegerse con opciones de software o mediante Feature Content Level.

Al adquirir un nuevo control numérico, se obtiene el nivel más alto posible de **FCL** con la versión de software instalada. Una actualización posterior del software, p. ej., durante un mantenimiento, no aumenta automáticamente el nivel de **FCL**.

Actualmente no se están protegiendo funciones mediante Feature Content Level. Si se protegen funciones con frecuencia, en el manual de instrucciones aparece el etiquetado **FCL n**. **n** muestra el número requerido del estado **FCL**.

2.3.3 Términos de la licencia e instrucciones de uso

Open-Source-Software

El software del control numérico contiene software de código abierto cuyo uso está sujeto a términos de licencia explícitos. Estas condiciones de uso se aplicarán con carácter prioritario.

Para acceder a los términos de la licencia en el control numérico, deben seguirse los siguientes pasos:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Iniciar**
- Seleccionar la aplicación **Configuraciones**
- Seleccionar la pestaña **Sistema operativo**



- Hacer una pulsación o clic doble en **Sobre HeROS**
- > El control numérico abre la ventana **HEROS Licence Viewer**.

OPC UA

El software del control numérico contiene bibliotecas binarias para las que se aplican adicional y fundamentalmente las condiciones de uso acordadas entre HEIDENHAIN y Softing Industrial Automation GmbH.

Mediante el servidor OPC UA (opciones #56 - #61), así como HEIDENHAIN DNC (opción #18) se puede influir en el comportamiento del control numérico. Antes de usar en producción estas interfaces, deben llevarse a cabo pruebas del sistema para descartar la aparición de funciones defectuosas o interrupciones del rendimiento del control numérico. El desarrollador del producto de software que utiliza estas interfaces es el responsable de realizar estas pruebas.

Información adicional: "OPC UA NC Server (opciones #56 - #61)", Página 2043

2.4 Hardware

Este manual de instrucciones describe funciones para configurar y operar la máquina que dependen principalmente del software instalado.
Información adicional: "Software", Página 74

El rango funcional real depende también, entre otras cosas, de las ampliaciones de hardware y de las opciones de software desbloqueadas.

2.4.1 Pantalla



BF 360

El TNC7 se suministra con una pantalla táctil de 24".

El control numérico se opera con gestos táctiles y mediante elementos de manejo del teclado.

Información adicional: "Gestos generales de la pantalla táctil", Página 98

Información adicional: "Elementos de manejo del teclado", Página 98

Manejo y limpieza

Manejo de pantallas táctiles en presencia de carga electrostática

Las pantallas táctiles se basan en un principio funcional capacitivo que las hace susceptibles a las cargas electrostáticas de los operarios.

La solución es descargar la carga electrostática tocando objetos metálicos con puesta a tierra. Una solución son las prendas ESD.

Los sensores capacitivos detectan el contacto en cuanto un dedo humano toca la pantalla. La pantalla táctil también se puede operar con las manos sucias siempre que los sensores táctiles detecten la resistencia cutánea. Aunque pequeñas cantidades de líquidos no provoquen fallos, cantidades mayores pueden dar lugar a introducciones erróneas.

Prevenir el ensuciamiento mediante guantes de trabajo. Los guantes de trabajo especiales para pantallas táctiles presentan iones metálicos dentro de una goma que transmiten la resistencia cutánea a la pantalla.

Preservar la funcionalidad de la pantalla táctil utilizando únicamente los siguientes productos de limpieza:

- Limpiacristales
- Limpiapantallas en espuma
- Detergentes lavavajillas suaves

El producto de limpieza no se debe aplicar directamente sobre la pantalla: humedecer con él un paño adecuado.

Desconectar el control numérico antes de limpiar la pantalla. Alternativamente, se puede utilizar el modo de limpieza de la pantalla táctil.

Información adicional: "Aplicación Configuraciones", Página 2021

Para evitar dañar la pantalla táctil, no utilizar los siguientes productos o instrumentos de limpieza:

- Disolventes agresivos
- Agentes corrosivos
- Aire comprimido
- Chorros de vapor

2.4.2 Teclado



TE 360 con disposición estándar del potenciómetro



TE 360 con disposición alternativa del potenciómetro



TE 361

El TNC7 se suministra con diferentes teclados.

El control numérico se opera con gestos táctiles y mediante elementos de manejo del teclado.

Información adicional: "Gestos generales de la pantalla táctil", Página 98

Información adicional: "Elementos de manejo del teclado", Página 98

	Rogamos consulte el manual de la máquina. Algunos fabricantes de máquinas no utilizan el teclado de control estándar de HEIDENHAIN. Las teclas, tales como p. ej. **NC-Start** o **NC-Stopp**, se describen en el manual de instrucciones de la máquina.

Limpieza

Prevenir el ensuciamiento mediante guantes de trabajo.

Preservar la funcionalidad del teclado utilizando exclusivamente productos de limpieza con tensioactivos aniónicos o no icónicos indicados.

El producto de limpieza no se debe aplicar directamente sobre el teclado: humedecer con él un paño adecuado.

Desconectar el control numérico antes de limpiar el teclado.

Para evitar dañar el teclado, no utilizar los siguientes productos o instrumentos de limpieza:

- Disolventes agresivos
- Agentes corrosivos
- Aire comprimido
- Chorros de vapor

El ratón táctil no requiere mantenimiento periódico. Solo es necesario realizar una limpieza si deja de funcionar.

Si el teclado incluye un ratón táctil, se limpia de la forma siguiente:

- ▶ Desconectar el control numérico
- ▶ Girar el anillo extractor 100° en sentido antihorario
- > Al girarlo, el anillo extractor se separa del teclado.
- ▶ Retirar anillo extractor
- ▶ Sacar la bola
- ▶ Eliminar con cuidado la arena, las virutas y el polvo de la cavidad

  Los arañazos en la cavidad pueden deteriorar o impedir el funcionamiento.

- ▶ Aplicar una pequeña cantidad de detergente con alcohol isopropílico sobre un paño limpio y sin pelusas

  Tener en cuenta las indicaciones del detergente.

- ▶ Limpiar con cuidado la cavidad hasta que dejen de notarse las rayas o manchas

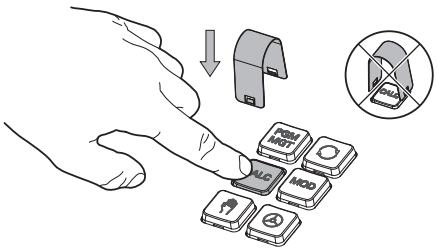
Sustituir los casquetes de las teclas

Si se necesitan repuestos para los casquetes del teclado, ponerse en contacto con HEIDENHAIN o el fabricante de la máquina.

Información adicional: "Casquetes de teclas para teclados y paneles de mandos de la máquina", Página 2213

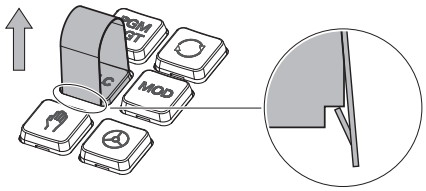
El teclado debe estar completamente equipado. De lo contrario, la clase de protección IP 54 no estará garantizada.

Para cambiar los casquetes de las teclas, hacer lo siguiente:

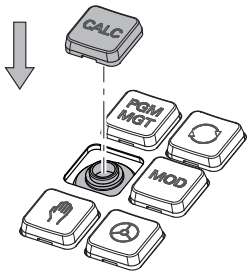


- Deslizar el extractor de teclas (ID 1325134-01) sobre el casquete de la tecla hasta que las pinzas se enganchen

  Si se pulsa la tecla, resultará más fácil colocar el extractor.



- Extraer el casquete de la tecla



- Colocar el casquete en la junta y apretar firmemente

  La junta no debe dañarse. De lo contrario, la clase de protección IP 54 no estará garantizada.

- Comprobar el ajuste y el funcionamiento

2.4.3 Ampliaciones de hardware

Las ampliaciones de software ofrecen la posibilidad de adaptar la máquina herramienta a las necesidades de cada usuario.

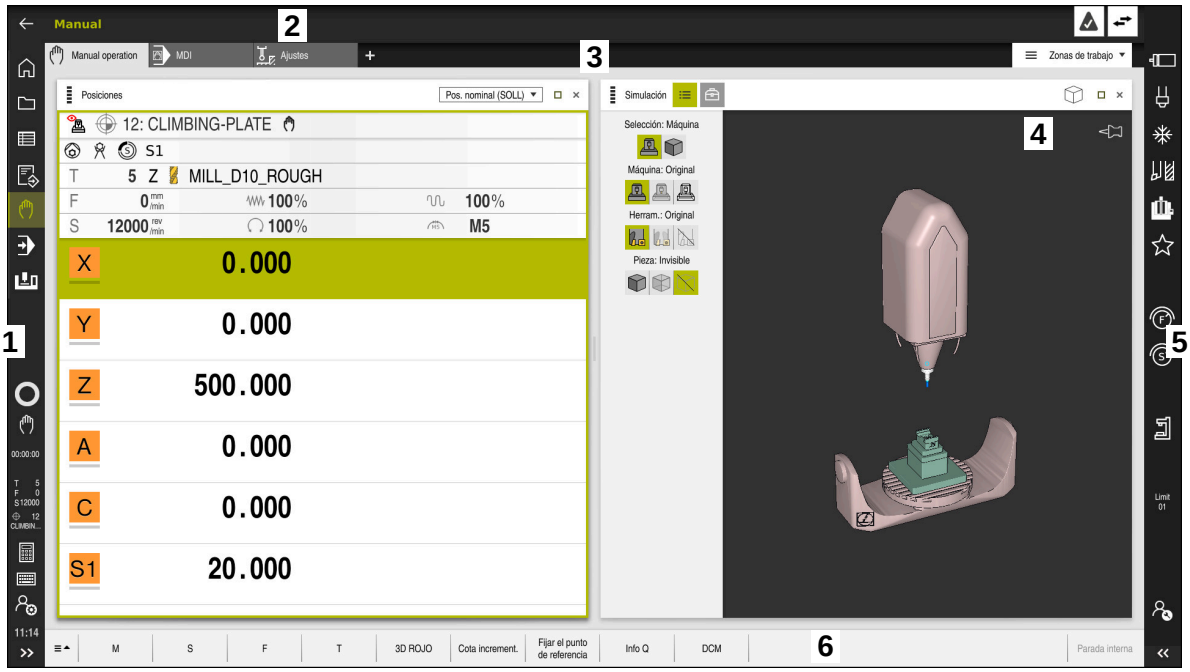
El **TNC7** dispone de diversas ampliaciones de hardware que el fabricante puede añadir por separado y también posteriormente. El siguiente resumen contiene exclusivamente ampliaciones relevantes para el usuario.

> Tener en cuenta que algunas ampliaciones de hardware requieren también opciones de software.
>
> **Información adicional:** "Opciones de software", Página 74

Ampliaciones del hardware	Definición y aplicación
Volantes electrónicos	Con esta ampliación se pueden posicionar los ejes manualmente y de forma exacta. Las variantes inalámbricas y portátiles aumentan todavía más la comodidad de manejo y la flexibilidad. Los volantes se diferencian en las siguientes características: ■ Portátil o integrado en el panel de mandos de la máquina ■ Con o sin indicador ■ Con o sin Seguridad Funcional Los mandos electrónicos son ventajosos, p. ej. para alinear la máquina con rapidez. **Información adicional:** "Volante electrónico", Página 1991
Sondas de palpación de piezas	Con esta ampliación, el control numérico puede calcular automáticamente y con precisión las posiciones de la pieza y las posiciones inclinadas. Los palpadores digitales de piezas se diferencian en las siguientes características: ■ Con transmisión por radio e infrarrojos ■ Con o sin cable Los palpadores digitales de piezas son ventajosos, p. ej. para alinear la máquina con rapidez o llevar a cabo correcciones de cotas automáticas durante la ejecución del programa. **Información adicional:** "Funciones de palpación del modo de funcionamiento Manual", Página 1515
Sistemas de palpación de herramienta	Con esta ampliación, el control numérico puede calibrar herramientas automáticamente y con precisión desde la máquina. Los palpadores digitales de herramientas se diferencian en las siguientes características: ■ Medición sin contacto o táctil ■ Con transmisión por radio e infrarrojos ■ Con o sin cable Los palpadores digitales de herramientas son ventajosos, p. ej. para alinear la máquina con rapidez o llevar a cabo correcciones de cotas automáticas o control de rotura durante la ejecución del programa. "Calibrar automáticamente las herramientas de los ciclos de palpación"

Ampliaciones del hardware	Definición y aplicación
Sistema de cámara	Con esta ampliación se pueden comprobar las herramientas configuradas. Con el sistema de cámaras VT 121 se pueden comprobar visualmente los filos de la herramienta durante la ejecución del programa sin retirar la herramienta. Los sistemas de cámaras son ventajosos para evitar daños durante la ejecución del programa. De este modo, se ahorran costes innecesarios.
Estaciones de mando adicionales	Con estas ampliaciones, se simplifica el manejo del control numérico mediante una pantalla adicional. Las estaciones de mando adicionales ITC (industrial thin client) se diferencian por el uso previsto: ■ La ITC 755 es una estación de mando compacta adicional que duplica la pantalla adicional del control numérico y permite manejarla. ■ La ITC 750 y la ITC 860 son pantallas adicionales que aumentan el tamaño de la pantalla principal para poder observar varias aplicaciones al mismo tiempo. **i** La ITC 750 y la ITC 860 pueden funcionar como unidades de manejo adicionales y completas mediante un teclado. Las estaciones de mando adicionales aumentan la comodidad de manejo, p. ej. en centros de mecanizado grandes.
PC industrial	Con esta ampliación se pueden instalar y ejecutar aplicaciones de Windows. Mediante Remote Desktop Manager (opción #133), las aplicaciones se pueden mostrar en la pantalla del control numérico. **Información adicional:** "Ventana Remote Desktop Manager (opción #133)", Página 2057 El PC industrial ofrece una alternativa segura y potente a los PC externos.

2.5 Apartados de la interfaz del control numérico



Superficie del control numérico en la aplicación **Manual operation**

La interfaz del control numérico muestra los siguientes apartados.

1 Barra de TNC
- Atrás

  Esta función permite navegar hacia atrás en el historial de aplicaciones desde el arranque del control numérico.
- Modos de funcionamiento

  Información adicional: "Resumen de los modos de funcionamiento", Página 92
- Vista del estado

  Información adicional: "Resumen del estado en la barra del control numérico", Página 151
- Calculadora

  Información adicional: "Calculadora", Página 1484
- Teclado en pantalla

  Información adicional: "Teclado en pantalla de la barra del control numérico", Página 1466
- Configuraciones

  En los ajustes se pueden seleccionar diferentes vistas predefinidas de la interfaz del control numérico.
- Fecha y hora

2 Barra de información
- Modo de funcionamiento activo
- Menú de notificaciones

  Información adicional: "Menú de notificaciones de la barra de información", Página 1488
- Iconos

3 Barra de aplicaciones
   - Pestaña de aplicaciones abiertas
   - Menú de selección de las zonas de trabajo

     Con el menú de selección se define qué zonas de trabajo están abiertas en la aplicación activa.

4 Zonas de trabajo

   Información adicional: "Zonas de trabajo", Página 94

5 Barra del fabricante

   El fabricante configura la barra del fabricante.

6 Barra de funciones
   - Menú de selección de botones

     En el menú de selección se define qué botones del control numérico se muestran en la barra de funciones.
   - Icono

     Con los botones se activan funciones individuales del control numérico.

2.6 Resumen de los modos de funcionamiento

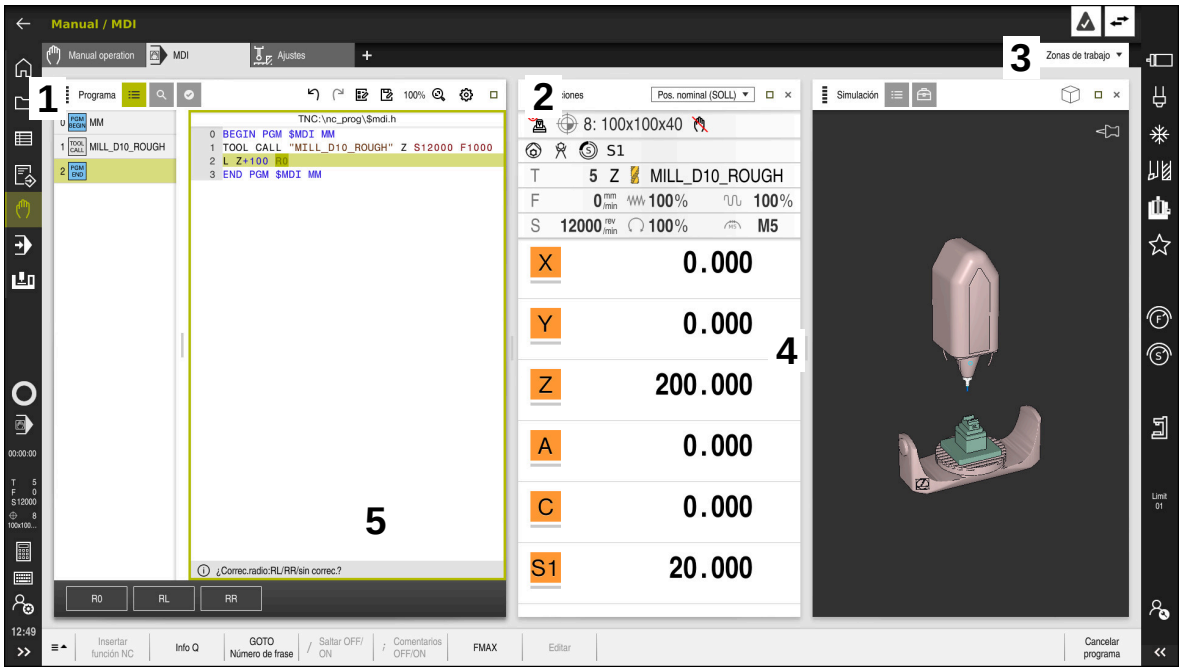
El control numérico proporciona los siguientes modos de funcionamiento:

Iconos	Modos de funcionamiento	Información adicional
	El modo de funcionamiento **Iniciar** contiene las siguientes aplicaciones: ■ Aplicación **Menú de inicio** Durante el proceso de arranque, el control numérico se encuentra en la aplicación **Menú de inicio**. ■ Aplicación **Configuraciones** ■ Aplicación **Ayuda** ■ Aplicaciones para parámetros de máquina	 Página 2021 Página 2073
	En el modo de funcionamiento **Ficheros**, el control numérico muestra unidades de disco, carpetas y ficheros. Se pueden crear y borrar carpetas o ficheros, o conectar unidades de disco.	Página 1130
	En el modo de funcionamiento **Tablas** se pueden abrir y, en caso necesario, editar las diversas tablas del control numérico.	Página 1904
	En el modo de funcionamiento **Programación** se dispone de las siguientes opciones: ■ Crear, editar y simular programas NC ■ Crear y editar un contorno ■ Crear y editar tablas de palés.	

Iconos	Modos de funcionamiento	Información adicional
	El modo de funcionamiento **Manual** contiene las siguientes aplicaciones:	
	■ Aplicación **Manual operation**	Página 184
	■ Aplicación **MDI**	Página 1859
	■ Aplicación **Ajustes**	Página 1515
	■ Aplicación **Desplaz. a referenc.**	Página 179
	Mediante el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** se pueden producir piezas haciendo que el control numérico ejecute, p. ej. programas NC de forma continua o frase a frase. En este modo de funcionamiento, también se trabaja con tablas de palés.	Página 1878
	En la aplicación **Retirar** se puede retirar la herramienta, p. ej. tras un fallo de alimentación.	Página 1897
	Si el fabricante ha definido un Embedded Workspace, con este modo de funcionamiento se puede abrir el modo de pantalla completa. El fabricante define el nombre del modo de funcionamiento. Rogamos consulte el manual de la máquina.	Página 2009
	En el modo de funcionamiento **Máquina**, el fabricante puede definir funciones propias, p. ej. funciones de diagnóstico del cabezal y los ejes o aplicaciones. Rogamos consulte el manual de la máquina.	

2.7 Zonas de trabajo

2.7.1 Elementos de manejo de las zonas de trabajo



El control numérico en la aplicación **MDI** con tres zonas de trabajo abiertas

El control numérico muestra los siguientes elementos de manejo:

1 Pinzas

Con las pinzas de la barra de título se puede modificar la posición de las zonas de trabajo. Asimismo, se pueden colocar dos zonas de trabajo una bajo la otra.

2 Carátula del título

En la barra de título, el control numérico muestra el título de la zona de trabajo y, en función de cuál sea, diferentes iconos o ajustes.

3 Menú de selección de las zonas de trabajo

Las diferentes zonas de trabajo se abren mediante el menú de selección de zonas de trabajo de la barra de aplicaciones. Las zonas de trabajo disponibles dependen de la aplicación activa.

4 Separación

Mediante la separación entre dos zonas de trabajo se puede modificar la escala de estas.

5 Barra de acciones

En la barra de acciones, el control numérico muestra las posibilidades de selección del diálogo actual, p. ej. función NC.

2.7.2 Iconos de las zonas de trabajo

Si hay más de una zona de trabajo abierta, la barra de título contiene los siguientes iconos:

Icono	Función
	Maximizar la zona de trabajo
	Reducir la zona de trabajo
	Cerrar zona de trabajo

Si se maximiza una zona de trabajo, el control numérico la muestra con el tamaño completo de la aplicación. Si se vuelve a reducir la zona de trabajo, el resto de zonas de trabajo volverán a la posición anterior.

2.7.3 Resumen de las zonas de trabajo

El control numérico proporciona las siguientes zonas de trabajo:

Zona de trabajo	Información adicional
Función de palpación En la zona de trabajo **Función de palpación**, se pueden fijar puntos de referencia en la pieza, y calcular y compensar tanto posiciones inclinadas de la pieza como rotaciones. Se puede calibrar el palpador digital, calibrar la herramienta o alinear utillaje.	Página 1515
Lista de trabajos En la zona de trabajo **Lista de trabajos** se pueden editar y ejecutar tablas de palés.	Página 1864
Abrir fichero En la zona de trabajo **Abrir fichero** se pueden seleccionar o crear ficheros, por ejemplo.	Página 1139
Formulario para tablas En la zona de trabajo **Formulario**, el control numérico muestra todo el contenido de una fila seleccionada de la tabla. En función de la tabla, los valores se pueden editar en el formulario.	Página 1909
Formulario para palés En la zona de trabajo **Formulario**, el control numérico muestra los contenidos de la tabla de palés para la fila seleccionada.	Página 1871
Retirar En la zona de trabajo **Retirar** se puede retirar la herramienta tras una interrupción de la corriente.	Página 1897
GPS (opción #44) En la zona de trabajo **GPS** se pueden definir las transformaciones y ajustes seleccionados sin modificar el programa NC.	Página 1202
Menú principal En la zona de trabajo **Menú principal**, el control numérico muestra las funciones seleccionadas del control numérico y de HEROS.	Página 106

Zona de trabajo	Información adicional
Ayuda En la zona de trabajo **Ayuda**, el control numérico muestra una figura auxiliar del elemento sintáctico actual de una función NC o el producto auxiliar integrado **TNCguide**.	Página 1464
Contorno En la zona de trabajo **Contorno**, se puede dibujar un boceto 2D con líneas y arcos y, a partir de él, generar un contorno en Klartext. Además, en la zona de trabajo **Contorno** se pueden importar y editar gráficamente partes de un programa con contornos de un programa NC.	Página 1419
subprogr. En la zona de trabajo **subprogr.**, el control numérico muestra la estructura del parámetro de máquina que se puede editar.	Página 2074
Posiciones En la zona de trabajo **Posiciones**, el control numérico muestra información sobre el estado de diversas funciones del control numérico, así como las posiciones actuales de los ejes.	Página 145
Programa En la zona de trabajo **Programa**, el control numérico muestra el programa NC.	Página 199
RDP (opción #133) Si el fabricante ha definido un Embedded Workspace, se puede visualizar y manejar la pantalla de un ordenador externo desde el control numérico. El fabricante puede modificar el nombre de la zona de trabajo. Rogamos consulte el manual de la máquina.	Página 2009
Selección rápida En la zona de trabajo **Selección rápida**, abrir una tabla existente o crear un fichero, p. ej. un programa NC.	Página 1140
Simulación En la zona de trabajo **Simulación**, el control numérico muestra, en función del modo de funcionamiento, los movimientos de recorrido simulados o actuales de la máquina.	Página 1493
Estado de la simulación En la zona de trabajo **Estado de la simulación**, el control numérico muestra datos en función de la simulación del programa NC.	Página 169
Start/Login En la zona de trabajo **Start/Login**, el control numérico muestra los pasos del proceso de arranque.	Página 110
Estado En la zona de trabajo **Estado**, el control numérico muestra el estado o los valores de cada función.	Página 153

Zona de trabajo	Información adicional
Tabla En la zona de trabajo **Tabla**, el control numérico muestra el contenido de una tabla. En algunas tablas, el control numérico muestra a la izquierda una columna con filtros y una función de búsqueda.	Página 1905
la tabla para el parámetro de máquina En la zona de trabajo **la tabla**, el control numérico muestra el parámetro de máquina que se puede editar.	Página 2074
Teclado En la zona de trabajo **Teclado**, se pueden introducir funciones NC, letras y números, además de navegar.	Página 1466
Resumen En la zona de trabajo **Resumen**, el control numérico muestra información sobre el estado de funciones de seguridad individuales de la Seguridad Funcional FS.	Página 2017
Monitorización En la zona de trabajo **Superv. del proceso**, el control numérico visualiza el proceso de mecanizado durante la ejecución del programa. Se pueden activar diferentes tareas de supervisión adaptadas al proceso. En caso necesario, se pueden llevar a cabo ajustes en las tareas de supervisión.	Página 1224

2.8 Elementos de mando

2.8.1 Gestos generales de la pantalla táctil

La pantalla del control numérico es compatible con Multi-Touch. El control numérico detecta diferentes gestos, incluso con varios dedos a la vez.

Se pueden utilizar los siguientes gestos:

Icono	Gesto	Significado
	Teclear	Un breve toque de la pantalla
	Pulsar dos veces	Dos breves toques de la pantalla
	Mantener	Un toque largo de la pantalla **i** Si se mantiene, el control numérico lo interrumpe automáticamente después de 10 segundos. Por lo tanto, no es posible que quede pulsado permanentemente.
	Deslizar	Un movimiento fluido sobre la pantalla
	Arrastrar	Un movimiento sobre la pantalla que define claramente el punto inicial
	Arrastrar con dos dedos	Un movimiento paralelo de dos dedos sobre la pantalla que define claramente el punto inicial
	Delimitar	Movimiento de separación de dos dedos
	Cerrar	Movimiento de unión de dos dedos

2.8.2 Elementos de manejo del teclado

Aplicación

El **TNC7** se maneja principalmente mediante la pantalla táctil, es decir, con gestos.

Información adicional: "Gestos generales de la pantalla táctil", Página 98

El teclado del control numérico ofrece adicionalmente teclas que permiten secuencias operativas alternativas.

Descripción de la función

Las siguientes tablas contienen los elementos de manejo del teclado.

Campo Teclado alfanumérico

Tecla	Función
A B C	Introducir texto, p. ej. nombres de ficheros
SHIFT + Q	**Q mayúscula** Si el programa NC está abierto en el modo de funcionamiento **Programación**, introducir fórmula de parámetro Q o abrir la ventana **Lista de parámetros Q** en el modo de funcionamiento **Manual** **Información adicional:** "Ventana Lista de parámetros Q", Página 1352
ESC	Cerrar la ventana del menú contextual
PRT SC	Crear captura de pantalla
	**Tecla DIADUR izquierda** Abrir el **Menú HEROS**
	Abrir el menú contextual en **Editor Lenguaje conversacional**

Campo Ayudas para el manejo

Tecla	Función
PGM MGT	Abrir la zona de trabajo **Abrir fichero** en los modos de funcionamiento **Programación** y **Ejecución pgm.** **Información adicional:** "Zona de trabajo Abrir fichero", Página 1139
	Activa el último botón
ERR	Abrir y cerrar el menú de notificaciones **Información adicional:** "Menú de notificaciones de la barra de información", Página 1488
CALC	Abrir y cerrar la calculadora **Información adicional:** "Calculadora", Página 1484
MOD	Abrir la aplicación **Configuraciones** **Información adicional:** "Aplicación Configuraciones", Página 2021
HELP	Abrir la ayuda **Información adicional:** "Manual de instrucciones como producto auxiliar integrado TNCguide", Página 62

Campo Modos de funcionamiento

En el TNC7, los modos de funcionamiento del control numérico están divididos de forma diferente que en el TNC 640. Debido a la compatibilidad y a la facilidad de manejo, estas teclas del teclado siguen siendo las mismas. Tener en cuenta que algunas teclas ya no activan un cambio de modo de funcionamiento, sino, p. ej., un conmutador.

Tecla	Función
	Abrir la aplicación **Manual operation** del modo de funcionamiento **Manual** **Información adicional:** "Aplicación Manual operation", Página 184
	Activar y desactivar el volante electrónico en el modo de funcionamiento **Manual** **Información adicional:** "Volante electrónico", Página 1991
	Abrir la pestaña **Gestión de herramientas** del modo de funcionamiento **Tablas** **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 279
	Abrir la aplicación **MDI** en el modo de funcionamiento **Manual** **Información adicional:** "Aplicación MDI", Página 1859
	Abrir modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** en el modo **Frase a frase** **Información adicional:** "Modo de funcionamiento Ejecución pgm.", Página 1878
	Abrir el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** **Información adicional:** "Modo de funcionamiento Ejecución pgm.", Página 1878
	Abrir el modo de funcionamiento **Programación** **Información adicional:** "Modo de funcionamiento Programación", Página 197
	Con el programa NC abierto, abrir la zona de trabajo **Simulación** del modo de funcionamiento **Programación** **Información adicional:** "Zona de trabajo Simulación", Página 1493

Campo Diálogo NC

Las siguientes funciones se aplican al modo de funcionamiento **Programación** y a la aplicación **MDI**.

Tecla	Función
APPR DEP	Abrir la ventana **Insertar función NC** de la carpeta **Func. de trayectoria** para seleccionar una función de aproximación o retirada **Información adicional:** "Aproximar y dejar el contorno", Página 333
FK	Abrir la zona de trabajo **Contorno** para dibujar un contorno de fresado, por ejemplo Solo en el modo de funcionamiento **Programación** **Información adicional:** "Programación gráfica", Página 1419
CHF	Programación de un bisel **Información adicional:** "Bisel CHF", Página 313
L	Programación actual **Información adicional:** "Recta L", Página 312
CR	Programar la trayectoria circular con indicación del radio **Información adicional:** "Trayectoria circular CR", Página 317
RND	Programar redondeo **Información adicional:** "Redondeo RND", Página 314
CT	Programación de una trayectoria circular con transición tangencial al elemento de contorno anterior **Información adicional:** "Trayectoria circular CT", Página 319
CC	Programar centro del círculo o polo **Información adicional:** "Centro del círculo CC", Página 315
C	Programar trayectoria circular con respecto al centro del círculo **Información adicional:** "Trayectoria circular C ", Página 316
TOUCH PROBE	Abrir la ventana **Insertar función NC** de la carpeta **Ajustes** para seleccionar un ciclo de palpación **Información adicional:** "Ciclos de palpación programables", Página 1539
CYCL DEF	Abrir la ventana **Insertar función NC** de la carpeta **Ciclos** para seleccionar un ciclo **Información adicional:** "Definición de ciclos", Página 439
CYCL CALL	Abrir la ventana **Insertar función NC** de la carpeta **Llamada ciclo** para llamar un ciclo de mecanizado **Información adicional:** "Llamada a los ciclos", Página 441
LBL SET	Programar la label **Información adicional:** "Definir la label con LBL SET", Página 348

Tecla	Función
LBL CALL	Programar llamada de subprograma o repetición parcial del programa **Información adicional:** "Llamar label con CALL LBL", Página 349
STOP	Programar parada del programa **Información adicional:** "Programar STOP", Página 1304
TOOL DEF	Preseleccionar la herramienta en el programa NC **Información adicional:** "Preselección de herramienta con TOOL DEF", Página 296
TOOL CALL	Llamar datos de herramienta en el programa NC **Información adicional:** "Llamada de herramienta con TOOL CALL", Página 288
SPEC FCT	Abrir la ventana **Insertar función NC** de la carpeta **Funciones especiales** para, por ejemplo, programar una pieza en bruto posteriormente
PGM CALL	Abrir la ventana **Insertar función NC** de la carpeta **Selección** para, por ejemplo, llamar un programa NC externo

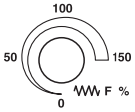
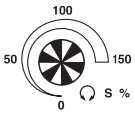
Campo Entradas de ejes y valores

Tecla	Función
X ... V	Seleccionar los ejes en el modo de funcionamiento **Manual** o introducirlos en el modo de funcionamiento **Programación**
0 ... 9	Introducir cifras, p. ej. valores de coordenadas
.	Insertar un separador decimal durante una introducción
−/+	Invertir el signo de un valor de introducción
X	Borrar los valores de una entrada
	Abrir el contador del resumen del estado para copiar valores de eje
Q	En el modo de funcionamiento **Programación**, abrir la carpeta **FN** dentro de la ventana **Insertar función NC**
CE	Reiniciar introducciones o borrar notificaciones
DEL	Borrar frase NC o cancelar el diálogo durante la programación
NO ENT	Ignorar o eliminar los elementos sintácticos opcionales durante la programación
ENT	Confirmar las introducciones y continuar con el diálogo
END	Finalizar introducción, p. ej. cerrar la frase NC
P	Alternar entre introducción de coordenadas polares y cartesianas
I	Alternar entre introducción de coordenadas incrementales y absolutas

Campo Navegación

Tecla	Función
	Posicionar el cursor
	■ Posicionar el cursor mediante el número de frase de una frase NC ■ Abrir el menú de selección durante la edición
	Navegar a la primera línea de un programa NC o a la primera columna de una tabla
	Navegar a la última línea de un programa NC o a la última columna de una tabla
	En un programa NC o una tabla, navegar hacia arriba página a página
	En un programa NC o una tabla, navegar hacia abajo página a página
	Marcar la aplicación activa para navegar entre las aplicaciones
	Navegar entre los apartados de una aplicación

Potenciómetro

Potenciómetro	Función
	Aumentar y reducir el avance **Información adicional:** "Avance F", Página 294
	Aumentar y reducir la velocidad **Información adicional:** "Velocidad del cabezal S", Página 293

2.8.3 Iconos de la interfaz del control numérico

Resumen de los iconos de todos los modos de funcionamiento

Este resumen contiene los iconos disponibles en todos los modos de funcionamiento o que se utilizan en varios modos de funcionamiento.

Los iconos específicos de las zonas de trabajo individuales se describen en las secciones correspondientes.

Icono o atajo del teclado	Función
	Atrás
	Seleccionar modo de funcionamiento **Iniciar**
	Seleccionar el modo de funcionamiento **Ficheros**
	Seleccionar el modo de funcionamiento **Tablas**
	Seleccionar el modo de funcionamiento **Programación**
	Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**
	Seleccionar el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**
	Seleccionar el modo de funcionamiento **Machine**
	Abrir y cerrar la calculadora
	Abrir y cerrar el teclado en pantalla
	Abrir y cerrar ajustes
	■ Blanco: Minimizar la barra del control numérico o la barra del fabricante ■ Verde: Cerrar la barra del control numérico o la barra del fabricante o Atrás ■ Gris: Confirmar notificación
	Añadir
	Abrir fichero
	Cerrar
	Maximizar la zona de trabajo
	Reducir la zona de trabajo
	■ Negro: Eliminar de favoritos ■ Amarillo: Eliminar de favoritos
 **STRG+S**	Guardar

Icono o atajo del teclado	Función
	Guardar como
 **STRG+F**	Buscar
 **STRG+C**	Copiar
 **STRG+V**	Pegar
	Abrir ajustes
 **STRG+Z**	Deshacer acción
 **STRG+Y**	Restablecer acción
	Abrir menú de selección
	Abrir el menú de notificaciones

2.8.4 Zona de trabajo Menú principal

Aplicación

En la zona de trabajo **Menú principal**, el control numérico muestra las funciones seleccionadas del control numérico y de HEROS.

Descripción de la función

La zona de trabajo **Menú principal** contiene los siguientes apartados:

- **Control numérico**

  En este apartado se pueden abrir modos de funcionamiento o aplicaciones.

  Información adicional: "Resumen de los modos de funcionamiento", Página 92

  Información adicional: "Resumen de las zonas de trabajo", Página 95
- **Herra.**

  En este apartado se pueden abrir herramientas propias del sistema operativo HEROS.

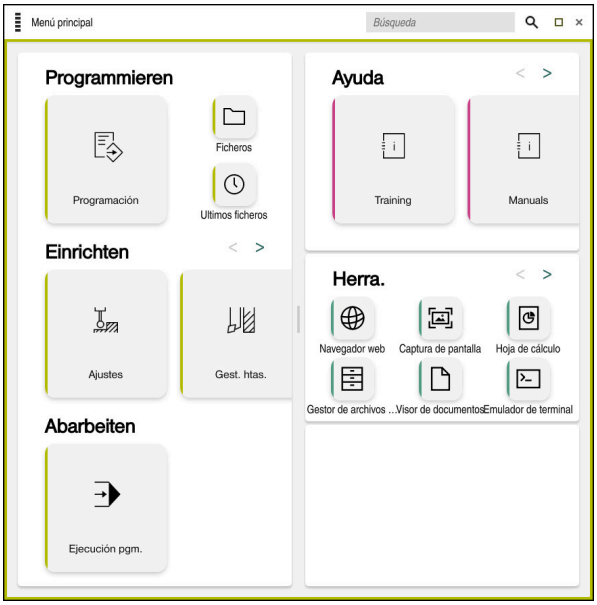
  Información adicional: "Sistema operativo HEROS", Página 2079
- **Ayuda**

  En este apartado se pueden abrir vídeos formativos o la guía TNCguide.
- **Favoritos**

  En este apartado se encuentran los favoritos seleccionados por el usuario.

  Información adicional: "Añadir y eliminar favoritos", Página 108

En la barra de título se puede buscar cualquier secuencia de caracteres mediante la búsqueda de texto.



Zona de trabajo **Menú principal**

La zona de trabajo **Menú principal** se encuentra en la aplicación **Menú de inicio**.

Mostrar u ocultar apartado

Para mostrar un apartado en la zona de trabajo **Menú principal**, hacer lo siguiente:

- ▶ Mantener pulsado o hacer clic derecho en cualquier punto de la zona de trabajo
- > En cada apartado, el control numérico muestra un signo más o menos.
- ▶ Seleccionar signo más
- > El control numérico muestra el apartado.

Con el signo menos se oculta el apartado.

Añadir y eliminar favoritos

Añadir favoritos

Para añadir favoritos en la zona de trabajo **Menú principal**, hacer lo siguiente:

- ▶ Buscar función en la búsqueda de texto
- ▶ Mantener pulsado o hacer clic derecho en el icono de la función
- > El control numérico muestra el icono para **añadir favoritos**.



- ▶ Seleccionar **Añadir favorito**
- > El control numérico añade la función en el apartado **Favoritos**.

Eliminar favoritos

Para eliminar favoritos de la zona de trabajo **Menú principal**, hacer lo siguiente:

- ▶ Mantener pulsado o hacer clic derecho en el icono de una función
- > El control numérico muestra el icono para **eliminar favoritos**.



- ▶ Seleccionar **Eliminar favorito**
- > El control numérico elimina la función del apartado **Favoritos**.

3

Primeros pasos

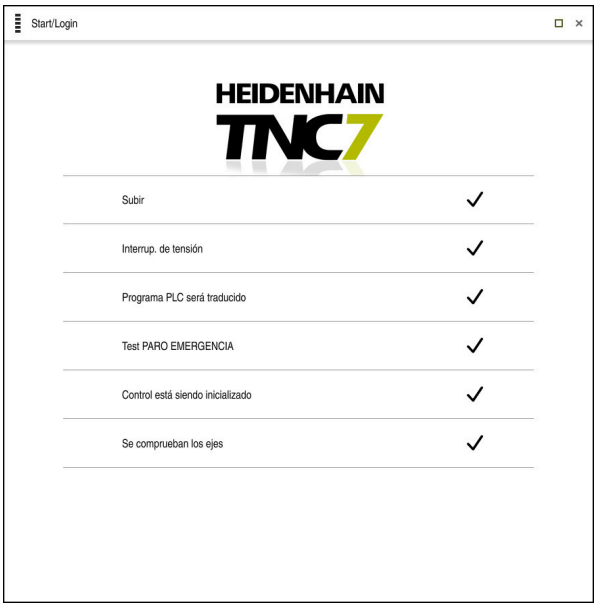
3.1 Resumen del capítulo

Mediante una pieza de ejemplo, este capítulo muestra el manejo del control numérico desde la máquina apagada hasta la pieza acabada.

Este capítulo comprende los siguientes temas:

- Conexión de la máquina
- Programar y simular la pieza
- Ajuste de herramientas
- Alinear la pieza
- Mecanizar la pieza
- Desconectar la máquina

3.2 Activar la máquina y el control numérico



Zona de trabajo **Start/Login**

⚠ PELIGRO

Atención, peligro para el usuario.

Las máquinas y los componentes de las máquinas siempre comprenden riesgos mecánicos. Los campos eléctricos, magnéticos o electromagnéticos son especialmente peligrosos para las personas con marcapasos e implantes. Los riesgos comienzan al conectar la máquina.

- ▶ Tener en cuenta y respetar el manual de la máquina
- ▶ Tener en cuenta y respetar las instrucciones de seguridad y los iconos de seguridad
- ▶ Utilizar los dispositivos de seguridad

Rogamos consulte el manual de la máquina.

La conexión de la máquina y el desplazamiento de los puntos de referencia son funciones que dependen de la máquina.

Para activar la máquina, hacer lo siguiente:

- ▶ Conectar la tensión de alimentación del control numérico y la máquina
- > El control numérico se encuentra en el proceso de arranque y muestra el progreso en la zona de trabajo **Start/Login**.
- > En la zona de trabajo **Start/Login**, el control numérico muestra el diálogo **Interrup. de tensión**.



- ▶ Seleccionar **OK**
- > El control numérico traduce el programa del PLC.



- ▶ Conectar la tensión del control
- > El control numérico comprueba la función de parada de emergencia
- > Si la máquina dispone de sistemas de medida longitudinales y angulares absolutos, el control numérico está operativo.
- > Si la máquina dispone de sistemas de medida longitudinales y angulares por incrementos, el control numérico abre la aplicación **Desplaz. a referenc.**.

  Información adicional: "Zona de trabajo Referenciar", Página 179



- ▶ Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico aproxima todos los puntos de referencia necesarios.
- > El control numérico está operativo y se encuentra en la aplicación **Manual operation**.

  Información adicional: "Aplicación Manual operation", Página 184

Información detallada

- Activar y desactivar

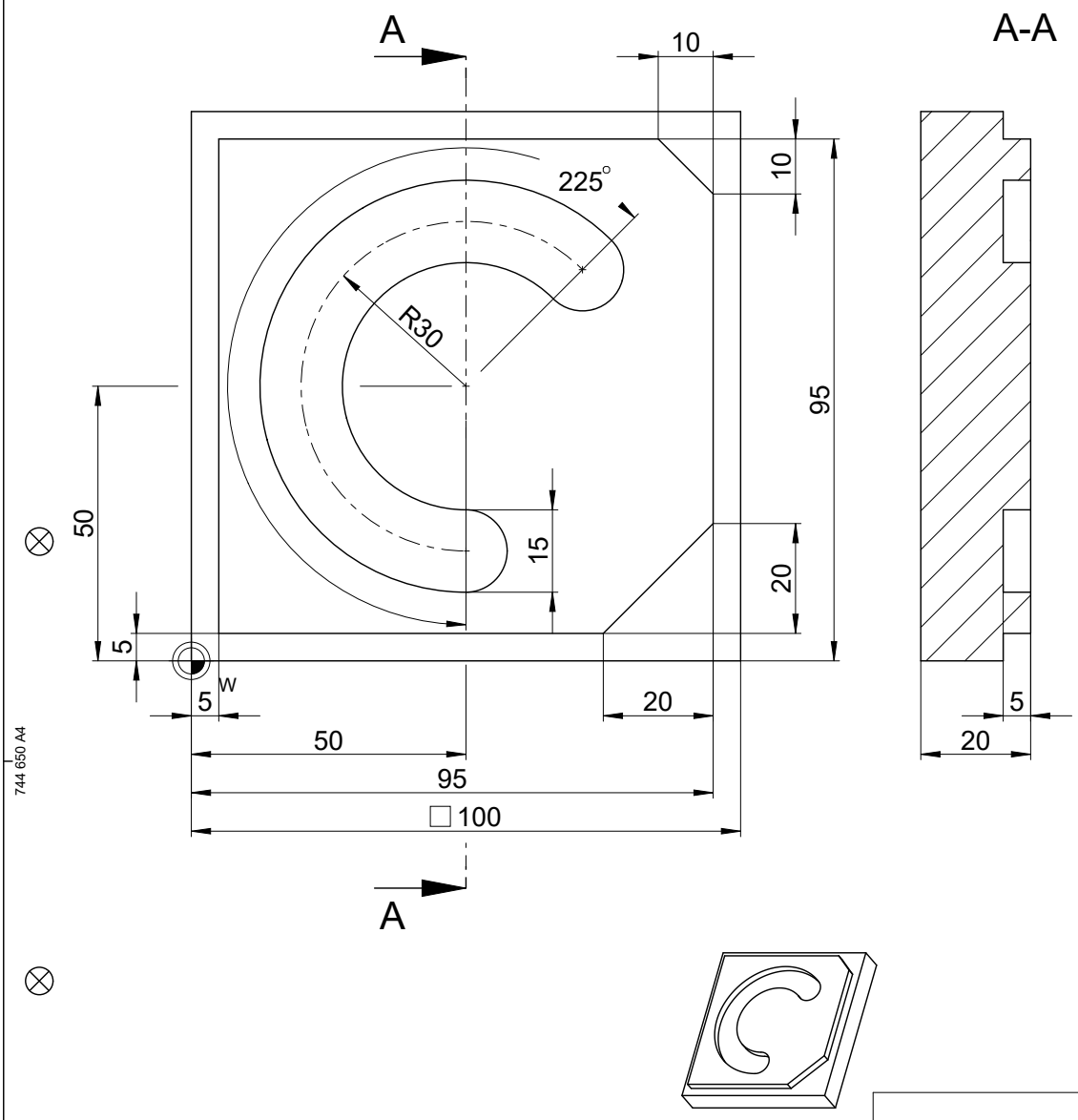
  Información adicional: "Activar y desactivar", Página 175
- Sistemas de medida de recorridos

  Información adicional: "Sistemas de medida de trayectoria y marcas de referencia", Página 191
- Referenciar ejes

  Información adicional: "Zona de trabajo Referenciar", Página 179

3.3 Programar y simular la pieza

3.3.1 Tarea de ejemplo 1338459



			ID number
Text:			Change No. C000941-05 Phase: Nicht-Serie
Original drawing Scale: 1:1	Format: A4	Platte Plate Einzelteilzeichnung / Component Drawing	Werkstoff: Material:
RoHS			●blanke Flächen/Blank surfaces
Maße in mm / Dimensions in mm			
Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715 -0.3 +0.3	Allgemeintoleranzen ISO 2768-mH ≦6mm: ±0,2 General tolerances ISO 2768-mH ≦6mm: ±0,2	Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015	Oberflächen nach ISO 1302 Surfaces as per ISO 1302
		Oberflächenbehandlung: Surface treatment:	

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. (ISO 16016)

HEIDENHAIN DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany	Created	Responsible	Released	Version	Revision	Sheet	Page
	M-TS			D1358459-00 - A-01			1 of 1
	05.08.2021			Document number			

3.3.2 Seleccionar el modo de funcionamiento Programación

Los programas NC siempre se editan en el modo de funcionamiento **Programación**.

Condiciones

- Icono seleccionable del modo de funcionamiento

  Para poder seleccionar el modo de funcionamiento **Programación**, el control numérico tiene que llevar encendido el tiempo suficiente para que el icono del modo de funcionamiento ya no sea gris.

Seleccionar el modo de funcionamiento Programación

Para seleccionar el modo de funcionamiento **Programación**, hacer lo siguiente:



- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Programación**
- > El control numérico muestra el modo de funcionamiento **Programación** y el último programa NC abierto.

Información detallada

- Modo de funcionamiento **Programación**

  Información adicional: "Modo de funcionamiento Programación", Página 197

3.3.3 Configurar la interfaz del control numérico para la programación

En el modo de funcionamiento **Programación** se dispone de varias posibilidades para editar el programa NC.



Los primeros pasos describen el desarrollo del trabajo en el modo **Editor Lenguaje conversacional** y con la columna **Formulario** abierta.

Abrir la columna Formulario

Para poder abrir la columna **Formulario**, debe haber un programa NC abierto.

Para abrir la columna **Formulario**, hacer lo siguiente:



- ▶ Seleccionar **Formulario**
- > El control numérico abre la columna **Formulario**.

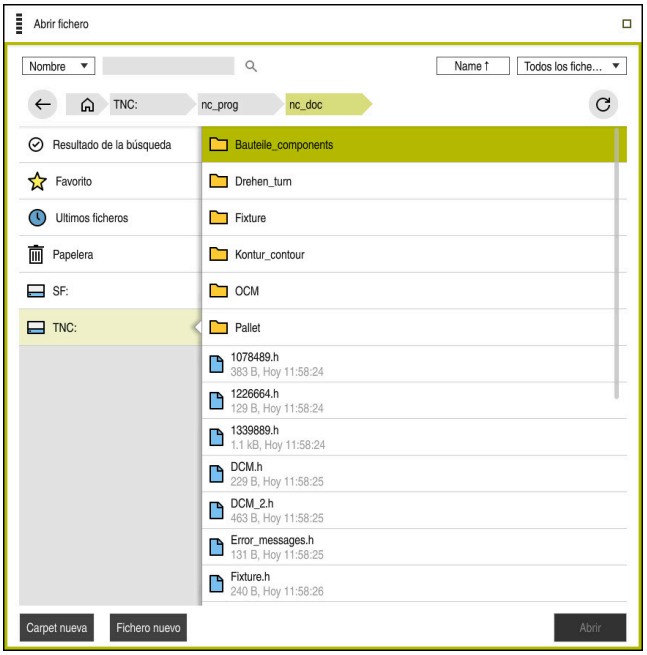
Información detallada

- Editar programas NC

  Información adicional: "Editar programas NC", Página 208
- Columna **Formulario**

  Información adicional: "Columna Formulario de la zona de trabajo Programa", Página 207

3.3.4 Apertura de un nuevo programa NC



Zona de trabajo **Abrir fichero** en el modo de funcionamiento **Programación**

Para crear un programa NC en el modo de funcionamiento **Programación**, hacer lo siguiente:



- ▶ Seleccionar **Añadir**
- > El control numérico muestra las zonas de trabajo **Selección rápida** y **Abrir fichero**.



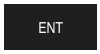
- ▶ En la zona de trabajo **Abrir fichero**, seleccionar la unidad de disco deseada



- ▶ Seleccionar carpeta



- ▶ Seleccionar **Fichero nuevo**
- ▶ Introducir el nombre del fichero, p. ej. 1338459.h



- ▶ Confirmar con la tecla **ENT**



- ▶ Seleccionar **Abrir**
- > El control numérico un nuevo programa NC y la ventana **Insertar función NC** para la definición de la pieza en bruto.

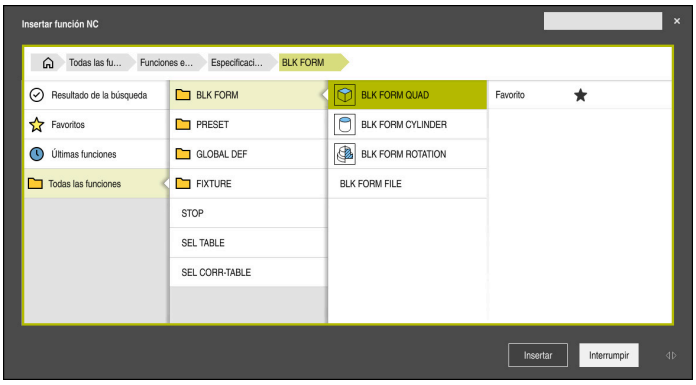
Información detallada

- Zona de trabajo **Abrir fichero**
  Información adicional: "Zona de trabajo Abrir fichero", Página 1139
- Modo de funcionamiento **Programación**
  Información adicional: "Modo de funcionamiento Programación", Página 197

3.3.5 Definición de la pieza en bruto

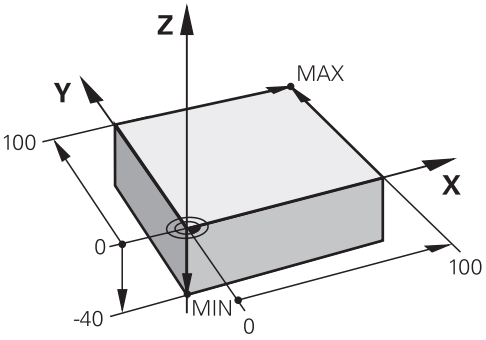
Para un programa NC se puede definir una pieza en bruto que el control numérico utilizará en la simulación. Si se crea un programa NC, el control numérico muestra automáticamente la ventana **Insertar función NC** para la definición de la pieza en bruto.

> Si se ha cerrado la ventana sin seleccionar una pieza en bruto, podrá seleccionar posteriormente la descripción de la pieza en bruto mediante el botón **Insertar función NC**.



Ventana **Insertar función NC** para definir la pieza en bruto

Definir pieza en bruto rectangular



Pieza en bruto rectangular con punto mínimo y punto máximo

Para definir un paralelepípedo mediante una diagonal espacial, introducir el punto mínimo y el punto máximo con respecto al punto de referencia activo de la pieza.

Para confirmar las introducciones, hacer lo siguiente:
- Tecla **ENT**
- Tecla de flecha a la derecha
- Pulsar el siguiente elemento sintáctico

Para definir una pieza en bruto rectangular, hacer lo siguiente:



- ▶ Seleccionar **BLK FORM QUAD**

Insertar

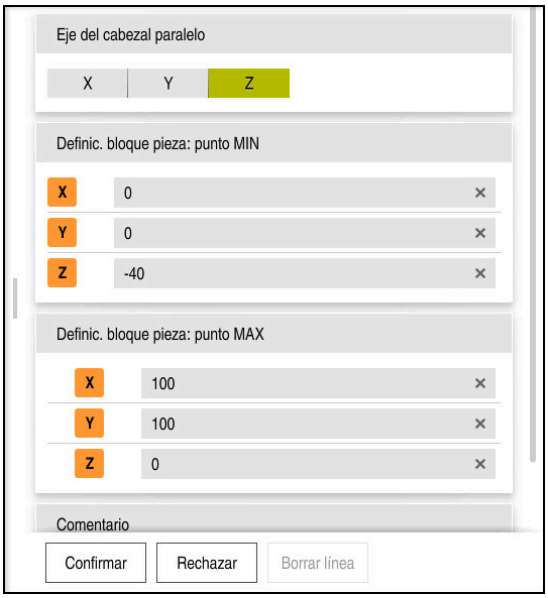
- ▶ Seleccionar **Insertar**
- > El control numérico introduce la frase NC para la definición de la pieza en bruto.



- ▶ Abrir la columna **Formulario**
- ▶ Seleccionar eje de herramienta, p. ej. **Z**
- ▶ Confirmar introducción
- ▶ Introducir la coordenada X más pequeña, p. ej. **0**
- ▶ Confirmar introducción
- ▶ Introducir la coordenada Y más pequeña, p. ej. **0**
- ▶ Confirmar introducción
- ▶ Introducir la coordenada Z más pequeña, p. ej. **-40**
- ▶ Confirmar introducción
- ▶ Introducir la coordenada X más grande, p. ej. **100**
- ▶ Confirmar introducción
- ▶ Introducir la coordenada Y más grande, p. ej. **100**
- ▶ Confirmar introducción
- ▶ Introducir la coordenada Z más grande, p. ej. **0**
- ▶ Confirmar introducción

Confirmar

- ▶ Seleccionar **Confirmar**
- > El control numérico finaliza la frase NC.



Columna **Formulario** con los valores definidos

```
0 BEGIN PGM  1339889 MM
1 BLK FORM 0.1  Z X+0  Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2  X+100 Y+100  Z+0
3 END PGM  1339889 MM
```

Información detallada

- Añadir pieza en bruto
  Información adicional: "Definir pieza en bruto con BLK FORM", Página 242
- Puntos de referencia en la máquina
  Información adicional: "Puntos de referencia en la máquina", Página 192

3.3.6 Estructura de un programa NC

Estructurar programas NC de forma unificada ofrece las siguientes ventajas:

- Resumen aumentado
- Programación más rápida
- Reducción de las fuentes de error

Configuración recomendada de un programa de contorno

El control numérico añade automáticamente las frases NC **BEGIN PGM** y **END PGM**.

1 **BEGIN PGM** con selección de la unidad de medida
2 Definición de la pieza en bruto
3 Llamar herramienta con eje de herramienta y datos tecnológicos
4 Desplazar la herramienta a un posición segura, activar el cabezal
5 Posicionar previamente en el espacio de trabajo, cerca del primer punto de contorno
6 Posicionar previamente en el eje de herramienta y conectar el refrigerante según corresponda
7 Aproximar el contorno, en caso necesario, conectar la corrección del radio de herramienta
8 Mecanizar contorno
9 Dejar contorno, desconectar refrigerante
10 Desplazar la herramienta a un posición segura
11 Finalizar programa NC
12 **END PGM**

3.3.7 Entrada y salida al contorno

Si se programa un contorno, se necesita un punto inicial y un punto final fuera del contorno.

Para aproximar y salir del contorno se necesitan las siguientes posiciones:

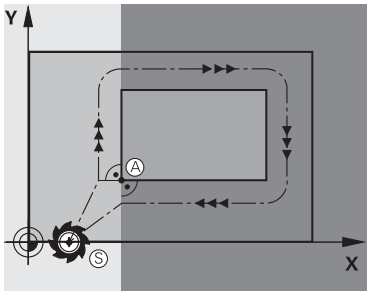
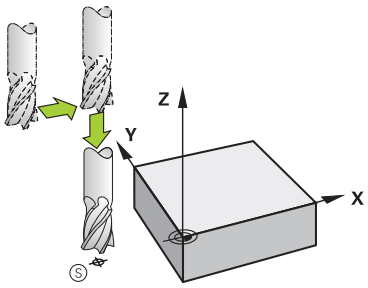
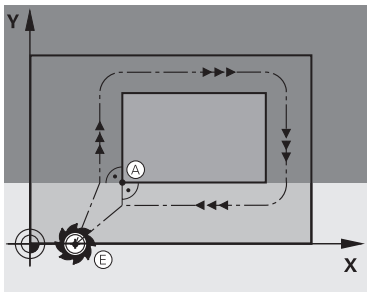
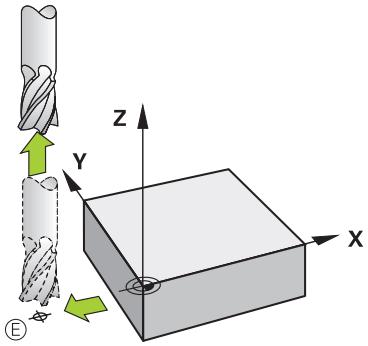
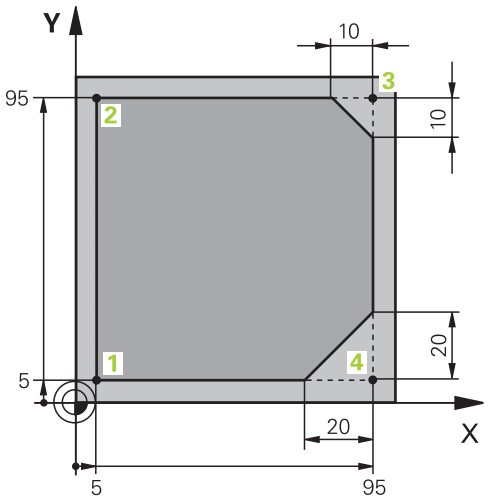
Figura auxiliar	Posición
	**Punto inicial** El punto inicial debe cumplir las siguientes condiciones: ■ Sin corrección de radio de la herramienta ■ Que la herramienta se pueda aproximar sin colisionar ■ Que esté próximo al primer punto del contorno La figura muestra lo siguiente: Si el punto inicial se define en la zona gris oscuro, el contorno se dañará al aproximar el primer punto de contorno.
	**Aproximar el punto inicial por el eje de la herramienta** Antes de aproximar el primer punto de contorno se debe posicionar la herramienta en el eje de herramienta a la profundidad de trabajo. Si existe riesgo de colisión, aproximar el punto inicial por separado en el eje de la herramienta.
	Primer punto del contorno El control numérico desplaza la herramienta del punto inicial al primer punto de contorno. Para desplazar la herramienta al primer punto de contorno, programar una corrección del radio de herramienta.
	**Punto final** El punto final debe cumplir las siguientes condiciones: ■ Que la herramienta se pueda aproximar sin colisionar ■ Que esté próximo al primer punto del contorno ■ Evitar dañar el contorno: El punto de partida óptimo se encuentra en la prolongación de la trayectoria de la herramienta para el mecanizado del último elemento del contorno. La figura muestra lo siguiente: Si el punto final se define en la zona gris oscuro, el contorno se dañará al aproximar el punto final.

Figura auxiliar	Posición
	**Dejar el punto final por el eje de herramienta** Programar el eje de la herramienta por separado al salir del punto final.
	Punto inicial y punto final comunes Para un punto inicial y un punto final comunes, no programar ninguna compensación del radio de la herramienta. Evitar dañar el contorno: El punto de partida óptimo se encuentra entre las prolongaciones de la trayectoria de la herramienta para el mecanizado del primer elemento del contorno.

Información detallada

- Funciones para la aproximación y salida del contorno
  Información adicional: "Aproximar y dejar el contorno", Página 333

3.3.8 Programar contorno sencillo



A la pieza que se va a programar

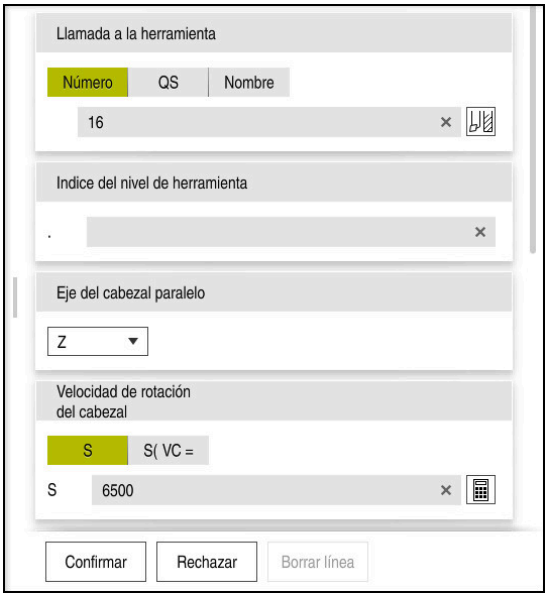
Los siguientes contenidos muestran cómo se fresa en una pasada el contorno representado a una profundidad de 5 mm. La definición de la pieza en bruto ya está creada.

Información adicional: "Definición de la pieza en bruto", Página 115

Después de añadir una función NC, el control numérico muestra una explicación sobre el elemento sintáctico actual en la barra del diálogo. Los datos se pueden introducir directamente en el formulario.

	Programar los programas NC como si la herramienta estuviera en movimiento. Es irrelevante si el movimiento lo ejecuta un eje del cabezal o de la mesa.

Llamada a la herramienta



Columna **Formulario** con los elementos sintácticos de la llamada de herramienta

Para llamar una herramienta, hacer lo siguiente:

TOOL CALL

- Seleccionar **TOOL CALL**

- Seleccionar **Número** en el formulario
- Introducir número de herramienta, p. ej. **16**
- Seleccionar el eje de herramienta **Z**
- Seleccionar velocidad del cabezal **S**
- Introducir la velocidad de giro del cabezal, p. ej. **6500**

Confirmar

- Seleccionar **Confirmar**
- El control numérico finaliza la frase NC.

```
3 TOOL CALL 16 Z S6500
```

Desplazar la herramienta a un posición segura



Columna **Formulario** con los elementos sintácticos de una recta

Hacer avanzar la herramienta a una posición segura de este modo:

- ▶ Seleccionar la función de trayectoria **L**

Z

- ▶ Seleccionar **Z**
- ▶ Introducir valor, p. ej. **250**
- ▶ Seleccionar corrección del radio de herramienta **R0**
- > El control numérico acepta **R0** sin corrección del radio de la herramienta.
- ▶ Seleccionar avance **FMAX**
- > El control numérico acepta la marcha rápida **FMAX**.
- ▶ Si es necesario, introducir la función auxiliar **M**, p. ej. **M3**, para conectar el cabezal

Confirmar

- ▶ Seleccionar **Confirmar**
- > El control numérico finaliza la frase NC.

```
4 L Z+250 R0 FMAX M3
```

Posicionar previamente en el espacio de trabajo

Para posicionar en el espacio de trabajo, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar la función de trayectoria **L**

X

- ▶ Seleccionar **X**
- ▶ Introducir valor, p. ej. **-20**

Y

- ▶ Seleccionar **Y**
- ▶ Introducir valor, p. ej. **-20**
- ▶ Seleccionar avance **FMAX**

Confirmar

- ▶ Seleccionar **Confirmar**
- > El control numérico finaliza la frase NC.

```
5 L X-20 Y-20 FMAX
```

Posicionar previamente en el eje de herramienta

Para posicionar el eje de la herramienta, hacer lo siguiente:



- Seleccionar la función de trayectoria **L**



- Seleccionar **Z**
- Introducir valor, p. ej. **-5**
- Seleccionar avance **F**
- Introducir el valor del avance de posicionamiento, p. ej. **3000**
- Introducir la función auxiliar **M**, p. ej. **M8**, según corresponda para activar el refrigerante

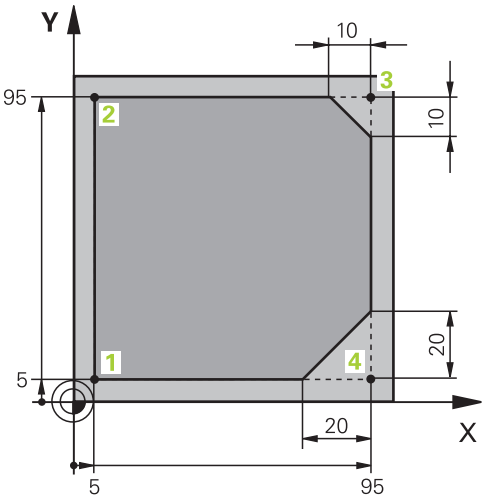


- Seleccionar **Confirmar**

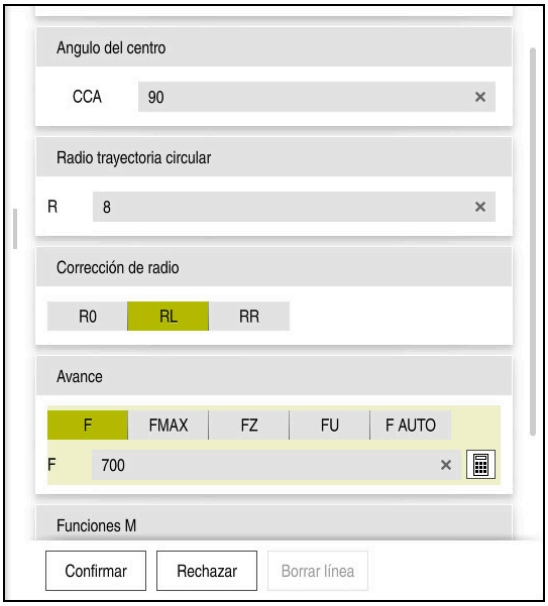
> El control numérico finaliza la frase NC.

```
6 L Z-5 R0 F3000 M8
```

Llegada al contorno



A la pieza que se va a programar



Columna **Formulario** con los elementos sintácticos de una función de aproximación

Para aproximar al contorno, hacer lo siguiente:

APPR /DEP

- ▶ Seleccionar la función de trayectoria **APPR DEP**

> El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.



- ▶ Seleccionar **APPR**



- ▶ Seleccionar función de aproximación, p. ej. **APPR CT**

Insertar

- ▶ Seleccionar **Insertar**
- ▶ Introducir las coordenadas del punto inicial **1**, p. ej. **X 5 Y 5**
- ▶ En el ángulo central **CCA** introducir el ángulo de entrada, p. ej. **90**
- ▶ Introducir el radio de la trayectoria circular, p. ej. **8**
- ▶ Seleccionar **RL**

> El control numérico acepta la corrección del radio de herramienta por la izquierda.

- ▶ Seleccionar avance **F**
- ▶ Introducir el valor para el avance del mecanizado, p. ej. **700**

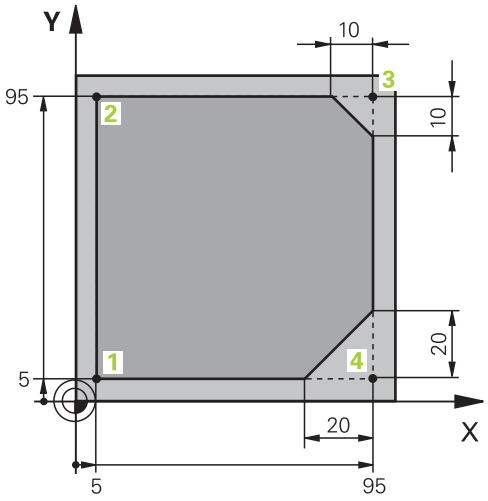
Confirmar

- ▶ Seleccionar **Confirmar**

> El control numérico finaliza la frase NC.

```
7 APPR CT X+5 Y+5 CCA90 R+8 RL F700
```

Mecanizar contorno



A la pieza que se va a programar

Para mecanizar el contorno, hacer lo siguiente:



- Seleccionar la función de trayectoria **L**
- Introducir las coordenadas que varían del punto del contorno **2**, p. ej. **Y 95**

Confirmar

- Finalizar la frase NC con **Confirmar**
- El control numérico acepta el valor modificado y conserva toda la otra información de la frase NC precedente.



- Seleccionar la función de trayectoria **L**
- Introducir las coordenadas que varían del punto del contorno **3**, p. ej. **X 95**

Confirmar

- Finalizar la frase NC con **Confirmar**



- Seleccionar función de trayectoria **CHF**
- Introducir anchura del bisel, p. ej. **10**

Confirmar

- Finalizar la frase NC con **Confirmar**



- Seleccionar la función de trayectoria **L**
- Introducir las coordenadas que varían del punto del contorno **4**, p. ej. **Y 5**

Confirmar

- Finalizar la frase NC con **Confirmar**



- Seleccionar función de trayectoria **CHF**
- Introducir anchura del bisel, p. ej. **20**

Confirmar

- Finalizar la frase NC con **Confirmar**



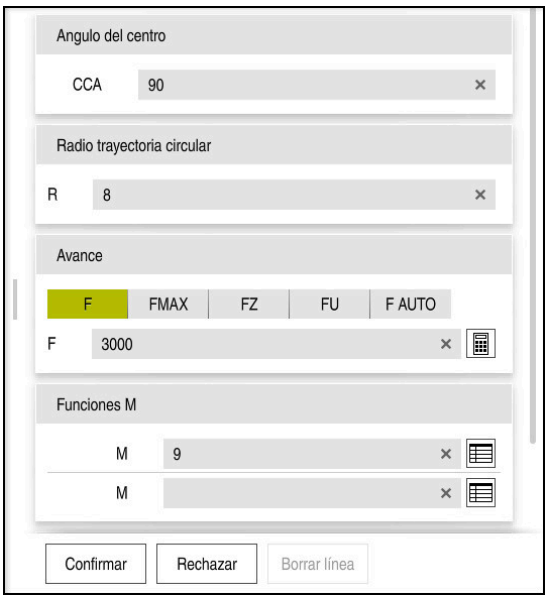
- Seleccionar la función de trayectoria **L**
- Introducir las coordenadas que varían del punto del contorno **1**, p. ej. **X 5**

Confirmar

- Finalizar la frase NC con **Confirmar**

```
8 L Y+95
9 L X+95
10 CHF 10
11 L Y+5
12 CHF 20
13 L X+5
```

Salida del contorno



Columna **Formulario** con los elementos sintácticos de una función de salida

Para dejar el contorno, hacer lo siguiente:

APPR /DEP

- ▶ Seleccionar la función de trayectoria **APPR DEP**

> El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.

- ▶ Seleccionar **DEP**

- ▶ Seleccionar la función de retirada, p. ej. **DEP CT**

Insertar

- ▶ Seleccionar **Insertar**

- ▶ En el ángulo central **CCA**, introducir el ángulo de salida, p. ej. **90**
- ▶ Introducir el radio de salida, p. ej. **8**
- ▶ Seleccionar avance **F**
- ▶ Introducir el valor del avance de posicionamiento, p. ej. **3000**
- ▶ En caso necesario, introducir la función auxiliar **M**, p. ej. **M9**, para desconectar el refrigerante

Confirmar

- ▶ Seleccionar **Confirmar**

> El control numérico finaliza la frase NC.

```
14 DEP CT CCA90 R+8 F3000 M9
```

Desplazar la herramienta a un posición segura

Hacer avanzar la herramienta a una posición segura de este modo:



- Seleccionar la función de trayectoria **L**



- Seleccionar **Z**
- Introducir valor, p. ej. **250**
- Seleccionar corrección del radio de herramienta **R0**
- Seleccionar avance **FMAX**
- En caso necesario, introducir la función auxiliar **M**



- Seleccionar **Confirmar**
- El control numérico finaliza la frase NC.

```
15  L  Z+250 R0 FMAX M30
```

Información detallada

- Llamada a la herramienta
  Información adicional: "Llamada de herramienta con TOOL CALL", Página 288
- Recta **L**
  Información adicional: "Recta L", Página 312
- Descripción de los ejes y del espacio de trabajo
  Información adicional: "Descripción de los ejes en las fresadoras", Página 190
- Funciones para la aproximación y salida del contorno
  Información adicional: "Aproximar y dejar el contorno", Página 333
- Bisel **CHF**
  Información adicional: "Bisel CHF", Página 313
- Funciones auxiliares
  Información adicional: "Resumen de las funciones auxiliares", Página 1305

3.3.9 Programación de un ciclo de mecanizado

Los siguientes contenidos muestran cómo se fresa la ranura redonda de la tarea de ejemplo a una profundidad de 5 mm. Ya se ha creado la definición de la pieza en bruto y el contorno exterior.

Información adicional: "Tarea de ejemplo 1338459", Página 112

Después de añadir un ciclo, se pueden definir los valores que le corresponden en los parámetros del ciclo. El ciclo se puede programar directamente en la columna **Formulario**.

Llamada a la herramienta

Para llamar una herramienta, hacer lo siguiente:

TOOL CALL

- Seleccionar **TOOL CALL**

- Seleccionar **Número** en el formulario
- Introducir número de herramienta, p. ej. **6**
- Seleccionar el eje de herramienta **Z**
- Seleccionar velocidad del cabezal **S**
- Introducir la velocidad de giro del cabezal, p. ej. **6500**

Confirmar

- Seleccionar **Confirmar**
- El control numérico finaliza la frase NC.

```
16  TOOL CALL 6 Z S6500
```

Desplazar la herramienta a un posición segura



Columna **Formulario** con los elementos sintácticos de una recta

Hacer avanzar la herramienta a una posición segura de este modo:

L

- Seleccionar la función de trayectoria **L**

Z

- Seleccionar **Z**
- Introducir valor, p. ej. **250**
- Seleccionar corrección del radio de herramienta **R0**
- El control numérico acepta **R0** sin corrección del radio de la herramienta.
- Seleccionar avance **FMAX**
- El control numérico acepta la marcha rápida **FMAX**.
- Si es necesario, introducir la función auxiliar **M**, p. ej. **M3**, para conectar el cabezal

Confirmar

- Seleccionar **Confirmar**
- El control numérico finaliza la frase NC.

```
17 L  Z+250 R0 FMAX M3
```

Posicionar previamente en el espacio de trabajo

Para posicionar en el espacio de trabajo, hacer lo siguiente:



- Seleccionar la función de trayectoria **L**



- Seleccionar **X**
- Introducir valor, p. ej. **+50**



- Seleccionar **Y**
- Introducir valor, p. ej. **+50**
- Seleccionar avance **FMAX**



- Seleccionar **Confirmar**
- > El control numérico finaliza la frase NC.

```
18 L  X+50 Y+50 FMAX
```

Definición del ciclo



Columna **Formulario** con las posibilidades de introducción del ciclo

Para definir una ranura redonda, hacer lo siguiente:

CYCL DEF

- ▶ Seleccionar la tecla **CYCL DEF**
- > El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.

CYCL DEF

- ▶ Seleccionar el ciclo **254 RANURA CIRCULAR**
- > El control numérico abre un diálogo y pregunta todos los valores de introducción.
- ▶ Indicar todos los valores de introducción en el formulario

Insertar

- ▶ Seleccionar **Insertar**
- > El control numérico abre un diálogo y pregunta todos los valores de introducción.
- ▶ Indicar todos los valores de introducción en el formulario

Confirmar

- ▶ Seleccionar **Confirmar**
- > El control numérico guarda el ciclo.

19 CYCL DEF 254 RANURA CIRCULAR ~	
Q215=+0	;TIPO MECANIZADO ~
Q219=+15	;ANCHURA RANURA ~
Q368=+0.1	;SOBREMEDIDA LATERAL ~
Q375=+60	;DIAM. ARCO CIRCULAR ~
Q367=+0	;REF. POSICION RANURA ~
Q216=+50	;CENTRO 1ER EJE ~
Q217=+50	;CENTRO SEGUNDO EJE ~
Q376=+45	;ANGULO INICIAL ~
Q248=+225	;ANGULO ABERTURA ~
Q378=+0	;ANGULO INCREMENTAL ~
Q377=+1	;NUMERO MECANIZADOS ~
Q207=+500	;AVANCE DE FRESADO ~
Q351=+1	;TIPO DE FRESADO ~
Q201=-5	;PROFUNDIDAD ~
Q202=+5	;PASO PROFUNDIZACION ~
Q369=+0.1	;SOBREMEDIDA PROFUND. ~
Q206=+150	;AVANCE PROFUNDIDAD ~
Q338=+5	;PASADA PARA ACABADO ~
Q200=+2	;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE ~
Q204=+50	;2A DIST. SEGURIDAD ~
Q366=+2	;PUNZONAR ~
Q385=+500	;AVANCE ACABADO ~
Q439=+0	;REFER. AVANCE

Llamar al ciclo para su ejecución

Para llamar al ciclo, hacer lo siguiente:

CYCL CALL

- Seleccionar **CYCL CALL**

20 CYCL CALL

Desplazar la herramienta a una posición segura y finalizar el programa NC

Hacer avanzar la herramienta a una posición segura de este modo:



- Seleccionar la función de trayectoria **L**



- Seleccionar **Z**
- Introducir valor, p. ej. **250**
- Seleccionar corrección del radio de herramienta **R0**
- Seleccionar avance **FMAX**
- Introducir la función auxiliar **M**, p. ej. **M30**, para finalizar el programa



- Seleccionar **Confirmar**
- > El control numérico finaliza la frase NC y el programa NC

```
21  L  Z+250 R0 FMAX M30
```

Información detallada

- Ciclos de mecanizado
  Información adicional: "Ciclos de mecanizado", Página 435
- Llamar al ciclo para su ejecución
  Información adicional: "Llamada a los ciclos", Página 441

3.3.10 Configurar la interfaz del control numérico para la simulación

En el modo de funcionamiento **Programación**, también se pueden probar los programas NC gráficamente. El control numérico simula el programa NC activo en la zona de trabajo **Programa**.

Para simular el programa NC, se debe abrir la zona de trabajo **Simulación**.



Para la simulación, se puede cerrar la columna **Formulario** para obtener una vista más grande del programa NC y de la zona de trabajo **Simulación**.

Abrir la zona de trabajo Simulación

Para poder abrir zonas de trabajo adicionales en el modo de funcionamiento **Programación**, tiene que haber un programa NC abierto.

Para abrir la zona de trabajo **Simulación**, hacer lo siguiente:

- En la barra de aplicaciones, seleccionar **Zonas de trabajo**
- Seleccionar **Simulación**
- > El control numérico muestra asimismo la zona de trabajo **Simulación**.



La zona de trabajo **Simulación** también se puede abrir con la tecla del modos de funcionamiento **Test del programa**.

Configurar la zona de trabajo Simulación

El programa NC se puede simular sin llevar a cabo ajustes especiales. Sin embargo, para poder supervisar la simulación, se recomienda adaptar la velocidad de esta.

Para adaptar la velocidad de la simulación, hacer lo siguiente:

- Seleccionar factor mediante el control deslizante, p. ej. **5,0 * T**
- El control numérico lleva a cabo la siguiente simulación con el quíntuple de la velocidad programada.

Si se utilizan tablas diferentes para la ejecución del programa y la simulación, p. ej. tablas de herramientas, en la zona de trabajo **Simulación** se pueden definir tablas.

Información detallada

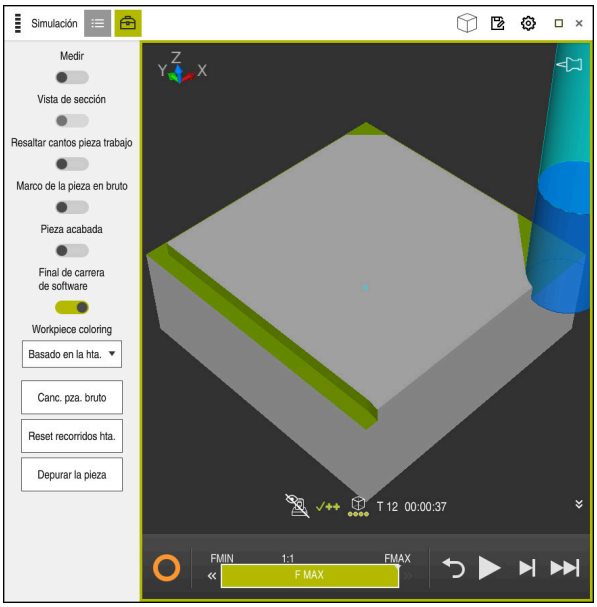
- Zona de trabajo **Simulación**

  Información adicional: "Zona de trabajo Simulación", Página 1493

3.3.11 Simular programa NC

En la zona de trabajo **Simulación** se prueba el programa NC.

Iniciar la simulación



Zona de trabajo **Simulación** en el modo de funcionamiento **Programación**

Para iniciar la simulación, hacer lo siguiente:



- Seleccionar **Inicio**
- En caso necesario, el control numérico pregunta si se desea guardar el fichero.



- Seleccionar **Guardar**
- El control numérico inicia la simulación.
- El control numérico muestra le estado de la simulación mediante **StiB**.

Definición

StiB (control numérico activo):
Con el icono **StiB**, el control numérico muestra el estado actual de la simulación en la barra de acciones y en la pestaña del programa NC:

- Blanco: no hay tarea de desplazamiento
- Verde: mecanizado activo, los ejes se mueven
- Naranja: programa NC interrumpido
- Rojo: programa NC parado

Información detallada

- Zona de trabajo **Simulación**
  Información adicional: "Zona de trabajo Simulación", Página 1493

3.4 Alinear herramienta

3.4.1 Seleccionar el modo de funcionamiento Tablas

La herramienta se alinea en el modo de funcionamiento **Tablas**.

Para seleccionar el modo de funcionamiento **Tablas**, hacer lo siguiente:

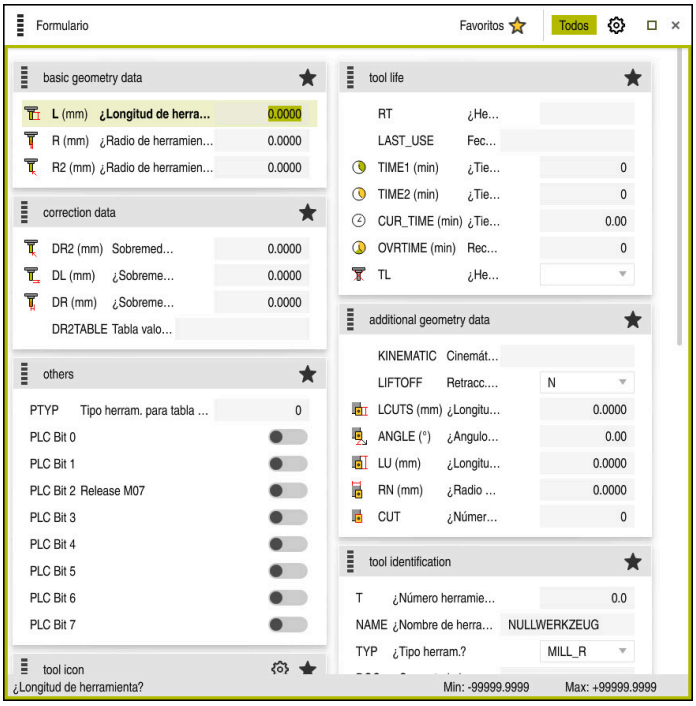


- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Tablas**
- > El control numérico muestra el modo de funcionamiento **Tablas**.

Información detallada

- Modo de funcionamiento **Tablas**
  Información adicional: "Modo de funcionamiento Tablas", Página 1904

3.4.2 Alinear la superficie del control numérico



Zona de trabajo **Formulario** en el modo de funcionamiento **Tablas**

En el modo de funcionamiento **Tablas** se abren y se editan las distintas tablas del control numérico. También en la zona de trabajo **Tabla** o en la zona de trabajo **Formulario**.

> Los primeros pasos describen el desarrollo del trabajo con la zona de trabajo **Formulario** abierta.

Para abrir la zona de trabajo **Formulario**, hacer lo siguiente:

- ▶ En la barra de aplicaciones, seleccionar **Zonas de trabajo**
- ▶ Seleccionar **Formulario**
- > El control numérico abre la zona de trabajo **Formulario**.

Información detallada

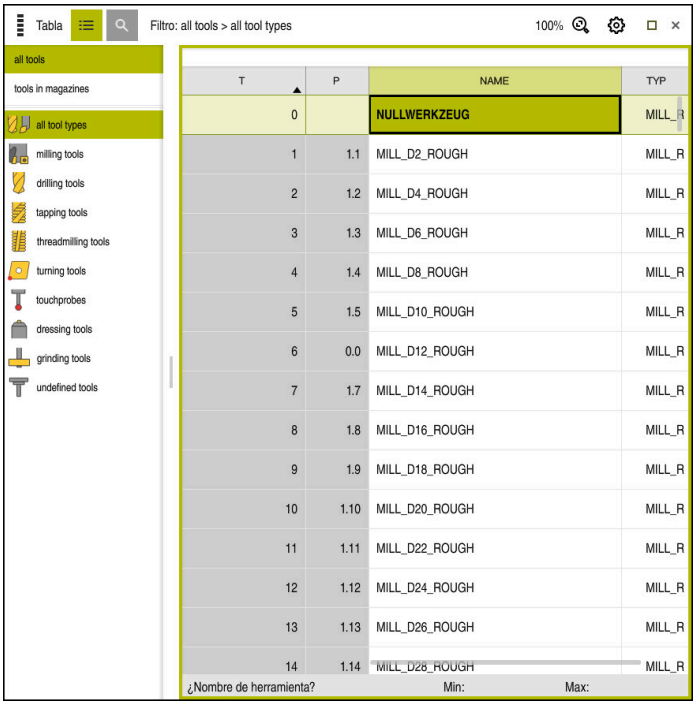
- Zona de trabajo **Formulario**
  Información adicional: "Zona de trabajo Formulario para tablas", Página 1909
- Zona de trabajo **Tabla**
  Información adicional: "Zona de trabajo Tabla", Página 1905

3.4.3 Preparar y medir herramientas

Para preparar las herramientas, hacer lo siguiente:

- ▶ Colocar las herramientas necesarias in los correspondientes asientos de herramienta
- ▶ Medición de herramientas
- ▶ Anotar la longitud y el radio o transferirlos directamente al control numérico

3.4.4 Editar la gestión de herramientas



Aplicación **Gestión de htas.** en la zona de trabajo **Tabla**

En la gestión de herramientas se guardan los datos de herramientas, como la longitud y el radio de la herramienta, así como otra información específica de la herramienta.

En la gestión de herramientas, el control numérico muestra los datos de herramienta para todos los tipos de herramienta. En la zona de trabajo **Formulario**, el control numérico solo muestra los datos de herramienta relevantes para el tipo de herramienta actual.

Para introducir datos de herramienta en la gestión de herramientas, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar **Gestión de htas.**
- > El control numérico muestra la aplicación **Gestión de htas.**
- ▶ Abrir la zona de trabajo **Formulario**



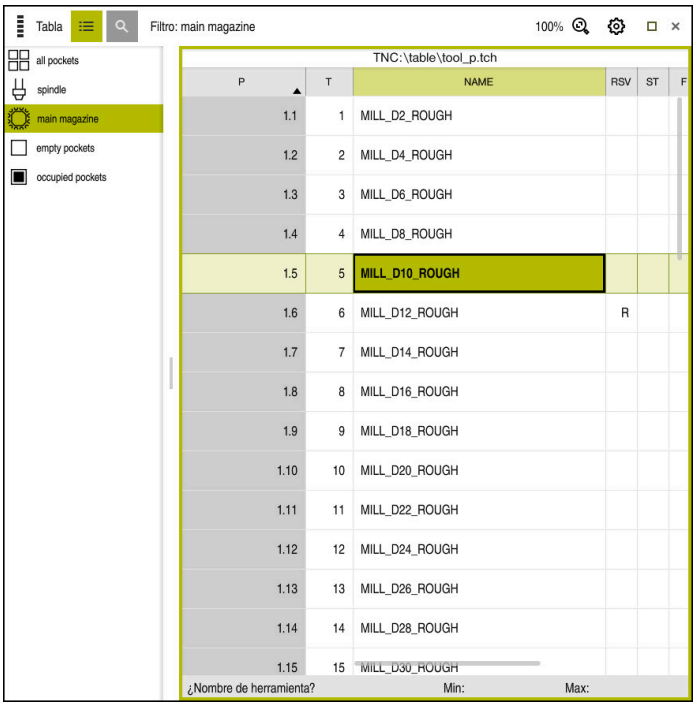
- ▶ Activar **Editar**
- ▶ Seleccionar el número de herramienta deseado, p. ej. **16**
- > En el formulario, el control numérico muestra los datos de herramienta de la herramienta seleccionada.
- ▶ Definir datos de herramienta necesarios en el formulario, p. ej. longitud **L** y radio de herramienta **R**

Información detallada

- Modo de funcionamiento **Tablas**
  Información adicional: "Modo de funcionamiento Tablas", Página 1904
- Zona de trabajo **Formulario**
  Información adicional: "Zona de trabajo Formulario para tablas", Página 1909
- Gestión de herramientas
  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 279
- Tipos de herramientas
  Información adicional: "Tipos de herramientas", Página 263

3.4.5 Editar la tabla de posición

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El acceso a la tabla de puestos **tool_p.tch** depende de la máquina.



Aplicación **Tabla puestos** en la zona de trabajo **Tabla**

El control numérico asigna a cada herramienta de la tabla de herramientas un puesto en el almacén de herramientas. En la tabla de puestos se describe esta asignación, así como el estado de carga de cada herramienta.

Se dispone de las siguientes posibilidades para acceder a la tabla de puestos:

- Función del fabricante
- Sistema de gestión de herramientas de un proveedor externo
- Acceso manual en el control numérico

Para introducir datos en la tabla de puestos, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar **Tabla puestos**
- > El control numérico muestra la aplicación **Tabla puestos**
- ▶ Abrir la zona de trabajo **Formulario**



- ▶ Activar **Editar**
- ▶ Seleccionar el número de posición deseado
- ▶ Definir el número de herramienta
- ▶ En caso necesario, definir los datos de herramienta adicionales, p. ej. puesto reservado

Información detallada

- Tabla de puestos
  Información adicional: "Tabla de puestostool_p.tch", Página 1947

3.5 Alinear pieza

3.5.1 Seleccionar modo de funcionamiento

Las piezas se alinean en el modo de funcionamiento **Manual**.

Para seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**, hacer lo siguiente:



- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**
- > El control numérico muestra el modo de funcionamiento **Manual**.

Información detallada

- Modo de funcionamiento **Manual**
  Información adicional: "Resumen de los modos de funcionamiento", Página 92

3.5.2 Fijar la pieza

Fijar la pieza con un dispositivo de sujeción sobre la mesa de la máquina.

3.5.3 Fijar punto de referencia con el palpador digital de piezas

Cambiar el palpador digital de piezas

Con un palpador digital de piezas se puede alinear la pieza y fijar su punto de referencia mediante el control numérico.

Para reemplazar un palpador digital de herramientas, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar **T**
- ▶ Introducir el número de herramienta del palpador digital de piezas, p. ej. **600**



- ▶ Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico cambia el palpador digital de piezas.

Fijar punto de referencia de la pieza

Para fijar el punto de referencia de la pieza en una arista, hacer lo siguiente:

- Seleccionar la aplicación **Ajustes**



- Seleccionar **Punto de corte (P)**
- El control numérico abre el ciclo de palpación.
- Posicionar manualmente el palpador digital cerca del primer punto de palpación en la primera arista de la pieza



- En el apartado **Seleccionar dirección de palpación**, seleccionar la dirección de palpación, p. ej. **Y+**



- Pulsar la tecla **NC Start**
- El control numérico desplaza el palpador digital en la dirección de palpación hasta la arista de la pieza y, a continuación, vuelve al punto inicial.
- Posicionar manualmente el palpador digital cerca del segundo punto de palpación en la primera arista de la pieza



- Pulsar la tecla **NC Start**
- El control numérico desplaza el palpador digital en la dirección de palpación hasta la arista de la pieza y, a continuación, vuelve al punto inicial.
- Posicionar manualmente el palpador digital cerca del segundo punto de palpación en la primera arista de la pieza



- En el apartado **Seleccionar dirección de palpación**, seleccionar la dirección de palpación, p. ej. **X+**



- Pulsar la tecla **NC Start**
- El control numérico desplaza el palpador digital en la dirección de palpación hasta la arista de la pieza y, a continuación, vuelve al punto inicial.
- Posicionar manualmente el palpador digital cerca del segundo punto de palpación en la primera arista de la pieza



- Pulsar la tecla **NC Start**
- El control numérico desplaza el palpador digital en la dirección de palpación hasta la arista de la pieza y, a continuación, vuelve al punto inicial.
- En el apartado **Resultado de la medición**, el control numérico muestra las coordenadas del punto de la esquina calculado.



- Seleccionar **Corregir punto de referencia activo**
- El control numérico acepta los resultados calculados como punto de referencia de la pieza.



- Seleccionar **Finalizar Palpar**
- El control numérico cierra el ciclo de palpación.



Zona de trabajo **Función de palpación** con función de palpación manual abierta

Información detallada

- Zona de trabajo **Función de palpación**
  Información adicional: "Funciones de palpación del modo de funcionamiento Manual", Página 1515
- Puntos de referencia en la máquina
  Información adicional: "Puntos de referencia en la máquina", Página 192
- Cambio de herramienta en la aplicación **Manual operation**
  Información adicional: "Aplicación Manual operation", Página 184

3.6 Mecanizar pieza

3.6.1 Seleccionar modo de funcionamiento

Mecanizar piezas en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**

Para seleccionar el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**
- > El control numérico muestra el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** y el último programa NC ejecutado.

Información detallada

- Modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**
  Información adicional: "Modo de funcionamiento Ejecución pgm.", Página 1878

3.6.2 Abrir el programa NC

Para abrir un programa NC, hacer lo siguiente:



- ▶ Seleccionar **Abrir fichero**
- > El control numérico muestra la zona de trabajo **Abrir fichero**.



- ▶ Seleccionar Programa NC



- ▶ Seleccionar **Abrir**
- > El control numérico abre el programa NC.

Información detallada

- Zona de trabajo **Abrir fichero**
  Información adicional: "Zona de trabajo Abrir fichero", Página 1139

3.6.3 Iniciar programa NC

Para iniciar un programa NC, hacer lo siguiente:



- ▶ Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico sigue ejecutando el programa NC activo.

3.7 Desconectar la máquina



Rogamos consulte el manual de la máquina.
La desconexión es una función que depende de la máquina.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

El control numérico debe apagarse para que finalicen los procesos activos y los datos se guarden de forma segura. Desconectar inmediatamente el control numérico accionando el interruptor principal puede conllevar a la pérdida de datos en todos los estados del control numérico.

- ▶ Apagar siempre el control numérico
- ▶ Accionar el interruptor principal únicamente después de ver el aviso en la pantalla

Para apagar el control numérico, hacer lo siguiente:



- ▶ Seleccionar modo de funcionamiento **Iniciar**

- ▶ Seleccionar **Apagar**
- > El control numérico abre la ventana **Apagar**.



- ▶ Seleccionar **Apagar**
- > El control numérico se apaga.
- > Cuando el apagado ha finalizado, el control numérico muestra el texto **Ahora puede Vd. desconectar.**

4

Visualizaciones de estado

4.1 Aplicación

El control numérico muestra el estado o los valores de funciones individuales en las visualizaciones de estado.

El control numérico incluye las siguientes visualizaciones de estado:

- Visualización de estado general y contador en la zona de trabajo **Posiciones**

  Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145
- Resumen del estado en la barra del control numérico

  Información adicional: "Resumen del estado en la barra del control numérico", Página 151
- Visualizaciones de estado adicionales para apartados específicos de la zona de trabajo **Estado**

  Información adicional: "Zona de trabajo Estado", Página 153
- Visualizaciones de estado adicionales en el modo de funcionamiento **Programación** de la zona de trabajo **Estado de la simulación** en función del estado de mecanizado de la pieza simulada

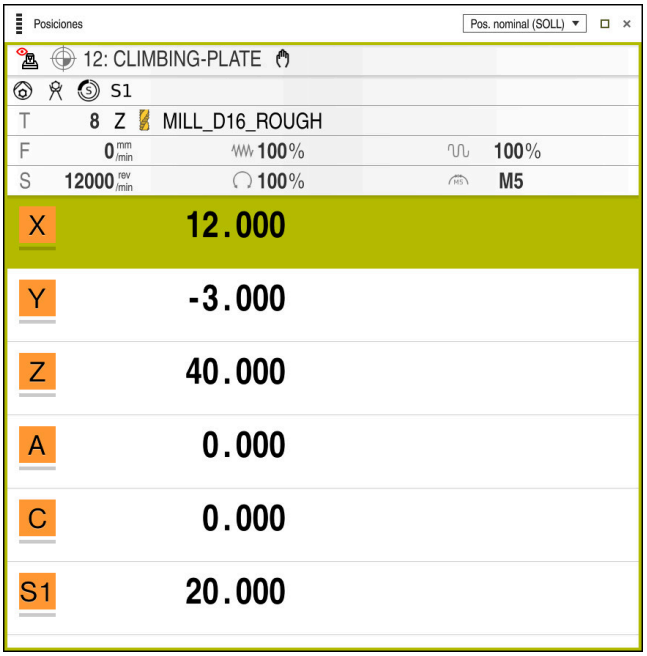
  Información adicional: "Zona de trabajo Estado de la simulación", Página 169

4.2 Zona de trabajo Posiciones

Aplicación

La visualización de estado general de la zona de trabajo **Posiciones** contiene información sobre el estado de diversas funciones del control numérico, así como las posiciones actuales de los ejes.

Descripción de la función



Zona de trabajo **Posiciones** con visualización de estado general

La zona de trabajo **Posiciones** se puede abrir en los siguientes modos de funcionamiento:

- **Manual**
- **Ejecución pgm.**

Información adicional: "Resumen de los modos de funcionamiento", Página 92

La zona de trabajo **Posiciones** contiene la siguiente información:

- Iconos de las funciones activas e inactivas, p. ej. monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)
- Herramienta activa
- Valor tecnológico
- Posición del potenciómetro del cabezal y de avance
- Funciones auxiliares activas para el cabezal
- Valores del eje y estados, p. ej. eje no referenciado

  Información adicional: "Banco de pruebas de los ejes", Página 2019

Visualización del eje y de la posición

Rogamos consulte el manual de la máquina.
Con el parámetro de máquina **axisDisplay** (n.º 100810) se define el número y la secuencia de los ejes que se muestran.

Icono	Significado
IST	Modo de la visualización de la posición, p. ej. coordenadas reales o nominales de la posición actual de la herramienta El modo se puede seleccionar en la barra de título de la zona de trabajo. **Información adicional:** "Contadores", Página 172
X	Ejes Se ha seleccionado el eje X. El eje seleccionado se puede desplazar.
m	El eje auxiliar **m** no está seleccionado. El control numérico muestra los ejes auxiliares como minúsculas, p. ej. el almacén de herramientas. **Información adicional:** "Definición", Página 150
?	El eje no está referenciado.
	El eje no se encuentra en funcionamiento seguro. **Información adicional:** "Comprobar manualmente las posiciones del eje", Página 2020
Δ	El eje desplaza el recorrido restante mostrado junto al icono.
	El eje está bloqueado.
	El eje se puede desplazar con el volante.
F_{SOS} 0 mm/min	Estado de parada del avance **Información adicional:** "Seguridad Funcional FS en la zona de trabajo Posiciones", Página 2016
S_{SOS} 0 U/min	Estado de parada del cabezal **Información adicional:** "Seguridad Funcional FS en la zona de trabajo Posiciones", Página 2016

Punto de referencia y valores tecnológicos

Icono	Significado
	Número de puntos de referencia de la pieza activo El número corresponde al número de fila activa de la tabla de puntos de referencia. **Información adicional:** "Gestión del punto de referencia", Página 1005
T	En el apartado **T**, el control numérico muestra la siguiente información. ■ Número de la herramienta activa ■ Eje de herramienta de la herramienta activa ■ Icono del tipo de herramienta definido ■ Nombre de la herramienta activa
F	En el apartado **F**, el control numérico muestra la siguiente información: ■ Avance activo en mm/min El avance se puede programar con distintas unidades. En esta vista, el control numérico siempre convierte el avance programado a mm/min. ■ Posición del potenciómetro de marcha rápida en porcentaje ■ Posición del potenciómetro de avance en porcentaje **Información adicional:** "Potenciómetro", Página 104
S	En el apartado **S**, el control numérico muestra la siguiente información: ■ Velocidad activa en 1/min Si en lugar de una velocidad se ha programado una velocidad de corte, el control numérico convierte este valor automáticamente en una velocidad. ■ Posición del potenciómetro del cabezal en porcentaje ■ Función auxiliar activa para el cabezal

Funciones activas

Icono	Significado
	La función **Desplazamiento manual** está activa.
	La función **Desplazamiento manual** no está activa. **Información adicional:** "Modo de funcionamiento Ejecución pgm.", Página 1878
	La corrección del radio de la herramienta **RL** está activa **Información adicional:** "Corrección del radio de herramienta", Página 1100
	La corrección del radio de la herramienta **RR** está activa **Información adicional:** "Corrección del radio de herramienta", Página 1100 Durante la función **Avan.frase**, el control numérico muestra los iconos transparentes. **Información adicional:** "Inicio del programa con proceso hasta una frase", Página 1887
	La corrección del radio de la herramienta **R+** está activa. **Información adicional:** "Corrección del radio de herramienta", Página 1100
	La corrección del radio de la herramienta **R-** está activa **Información adicional:** "Corrección del radio de herramienta", Página 1100 Durante la función **Avan.frase**, el control numérico muestra los iconos transparentes. **Información adicional:** "Inicio del programa con proceso hasta una frase", Página 1887
	La corrección de la herramienta 3D está activa. **Información adicional:** "Corrección de herramienta 3D (opción #9)", Página 1112 Durante la función **Avan.frase**, el control numérico muestra el icono transparente. **Información adicional:** "Inicio del programa con proceso hasta una frase", Página 1887
	En el punto de referencia activo hay un giro básico definido. **Información adicional:** "Giro básico y giro básico 3D", Página 1007
	Los ejes se desplazan teniendo en cuenta el giro básico activo. **Información adicional:** "Ajuste Giro básico", Página 1083
	En el punto de referencia activo hay un giro básico 3D definido. **Información adicional:** "Giro básico y giro básico 3D", Página 1007

Icono	Significado
	Los ejes se desplazan teniendo en cuenta el espacio de trabajo inclinado. **Información adicional:** "Inclinar espacio de trabajo con funciones PLANE (opción #8)", Página 1037 **Información adicional:** "Ajuste 3D ROJO", Página 1083
	La función **Eje herramienta** está activa . **Información adicional:** "Ajuste Eje herramienta", Página 1083
	La función **TRANS MIRROR** o el ciclo **8 ESPEJO** está activo. Los ejes programados en la función o el ciclo se desplazan reflejados. **Información adicional:** "Ciclo 8 ESPEJO", Página 1015 **Información adicional:** "Reflexión con TRANS MIRROR", Página 1030
	La función de velocidad pulsante **S-PULSE** está activa. **Información adicional:** "Revoluciones pulsantes con FUNCTION S-PULSE", Página 1192
	La función **PARAXCOMP DISPLAY** está activa.
	La función **PARAXCOMP MOVE** está activa. **Información adicional:** "Definir el comportamiento al posicionar ejes paralelos con FUNCTION PARAXCOMP", Página 1273
	La función **PARAXMODE** está activa. Este icono oculta los iconos para **PARAXCOMP DISPLAY** y **PARAXCOMP MOVE**. **Información adicional:** "Seleccionar tres ejes lineales para el mecanizado con FUNCTION PARAXMODE", Página 1275
TCPM	La función **M128** o **FUNCTION TCPM** está activa (opción #9). **Información adicional:** "Compensar la colocación de la herramienta con FUNCTION TCPM (opción #9)", Página 1086
	El modo de torneado **FUNCTION MODE TURN** está activo (opción #50). **Información adicional:** "Conmutar modo de mecanizado con FUNCTION MODE", Página 216
	El modo de rectificado **FUNCTION MODE GRIND** está activo (opción #156). **Información adicional:** "Conmutar modo de mecanizado con FUNCTION MODE", Página 216
	El modo de acabado está activo (opción #156). **Información adicional:** "Activar modo de repasado con FUNCTION DRESS", Página 235
	La función Monitorización dinámica de colisiones DCM está activa (opción #40)

Icono	Significado
	La función Monitorización dinámica de colisiones DCM no está activa (opción #40) **Información adicional:** "Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)", Página 1150
AFC L	La función Regulación adaptativa del avance AFC está activa en el recorrido de aprendizaje (opción #45).
AFC	La función Regulación adaptativa del avance AFC está activa en el modo de regulación (opción #45). **Información adicional:** "Regulación adaptativa del avance AFC (opción #45)", Página 1182
ACC	La función Supresión activa de vibraciones ACC está activa (opción #145). **Información adicional:** "Supresión activa de vibraciones ACC (opción #145)", Página 1190
	La función Ajustes globales del programa GPS está activa (opción #44). **Información adicional:** "Ajustes globales del programa GPS (opción #44)", Página 1202
	La función Supervisión del proceso está activa (opción #168). **Información adicional:** "Supervisión del proceso (opción #168)", Página 1223

Con el parámetro de máquina opcional **iconPrioList** (n.º 100813) se modifica la secuencia en la que el control numérico muestra los iconos. El icono de la monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40) siempre es visible y no se puede configurar.

Definición

Ejes auxiliares

Los ejes auxiliares se controlan mediante PLC y no están incluidos en la descripción de la cinemática. Los ejes auxiliares se accionan, p. ej. mediante un motor externo, hidráulica o eléctricamente. El fabricante puede definir, por ejemplo, el almacén de herramientas como eje auxiliar.

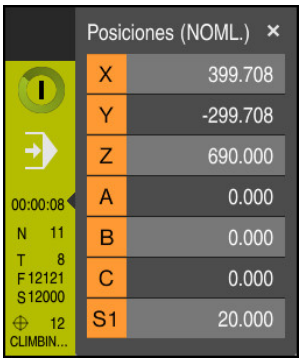
4.3 Resumen del estado en la barra del control numérico

Aplicación

En la barra del control numérico, este muestra un resumen del estado con el estado de ejecución, los valores tecnológicos actuales y las posiciones de los ejes.

Descripción de la función

General



Si se ejecuta un programa NC o frases NC individuales, el control numérico muestra la siguiente información en la barra del control numérico:

- **StiB** (control numérico operativo): Estado actual de la ejecución
  Información adicional: "Definición", Página 152
- Icono de la aplicación en la que se está ejecutando
- Tiempo de ejecución del programa

> El control numérico muestra el mismo valor para el tiempo de ejecución del programa que en la pestaña **PGM** de la zona de trabajo **Estado**.
>
> **Información adicional:** "Visualización del tiempo de ejecución del programa", Página 171

- Herramienta activa
- Avance actual
- Velocidad actual del cabezal
- Punto de referencia de la pieza activo

Contador

Si se selecciona el apartado del resumen de estado, el control numérico abre o cierra el contador con las posiciones actuales de los ejes. El control numérico utiliza el mismo modo del contador que en la zona de trabajo **Posiciones**, p. ej. **Pos. real (IST)**.

Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145

Si se selecciona la fila de un eje, el control numérico guarda el valor actual de esta fila en el portapapeles.

Al pulsar la tecla **Capturar posición real** se abre el contador. El control numérico pregunta qué valor se desea capturar en el portapapeles.

Definición

StiB (control numérico operativo):
Con el icono **StiB**, el control numérico muestra en la barra del control numérico el estado de ejecución del programa NC o frase NC:

- Blanco: no hay tarea de desplazamiento
- Verde: mecanizado activo, los ejes se mueven
- Naranja: programa NC interrumpido
- Rojo: programa NC parado

Información adicional: "Interrumpir, detener o cancelar la ejecución del programa", Página 1882

Si la barra del control numérico está minimizada, el control numérico muestra información adicional sobre el estado actual, p. ej. **Poner avance activo a cero**.

4.4 Zona de trabajo Estado

Aplicación

En la zona de trabajo **Estado**, el control numérico muestra la visualización de estado adicional. La visualización de estado adicional muestra el estado actual de algunas funciones en diversas pestañas específicas. La visualización de estado adicional permite una mejor supervisión del desarrollo del programa NC, ya que dispone de información en tiempo real sobre funciones y accesos.

Descripción de la función

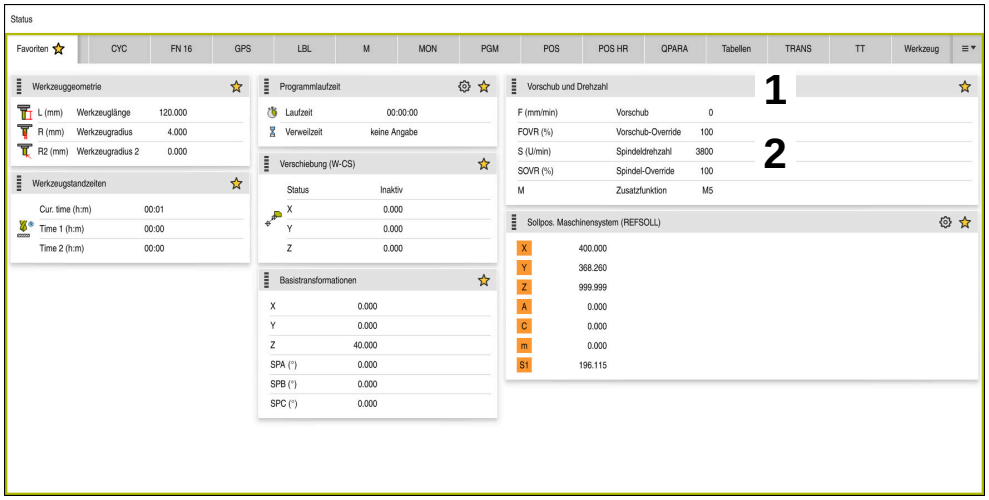
La zona de trabajo **Estado** se puede abrir en los siguientes modos de funcionamiento:

- **Manual**
- **Ejecución pgm.**

Información adicional: "Resumen de los modos de funcionamiento", Página 92

Pestaña Favoritos

Para la pestaña **Favoritos** se puede compilar una visualización de estado individual a partir de los contenidos del resto de pestañas.



Pestaña **Favoritos**

1 Campo
2 Contenido

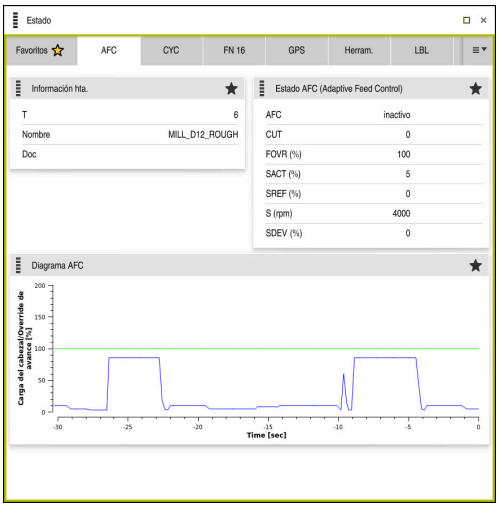
Todos los apartados de la visualización de estado contienen el icono **Favoritos**. Si se selecciona el icono, el control numérico añade el apartado a la pestaña **Favoritos**.

Información adicional: "Iconos de la interfaz del control numérico", Página 105

Pestaña AFC (opción #45)

En la pestaña **AFC**, el control numérico muestra información sobre la función Regulación del avance adaptativa AFC (opción #45).

Información adicional: "Regulación adaptativa del avance AFC (opción #45)", Página 1182



Pestaña **AFC**

Campo	Contenido
Información hta.	■ **T** Número de herramienta ■ **Nombre** Nombre de la herramienta ■ **Doc** Indicación sobre la herramienta de la gestión de herramientas

Campo	Contenido
Estado AFC (Adaptive Feed Control)	■ **AFC** Si el avance está regulado mediante AFC, el control numérico muestra en este apartado la información **regeln** Si el control numérico no está regulando el avance, el control numérico muestra en este apartado la información **inactivo**. ■ **CUT** Cuenta el número de cortes ejecutados, empezando por cero, mediante **FUNCTION AFC CUT BEGIN**. ■ **FOVR (%)** Factor activo del potenciómetro de avance en porcentaje ■ **SACT (%)** Carga actual del cabezal en porcentaje ■ **SREF (%)** Carga de referencia del cabezal en porcentaje La carga de referencia del cabezal se define en el elemento sintáctico **LOAD** de la función **FUNCTION AFC CUT BEGIN**. **Información adicional:** "Funciones NC para AFC (opción #45)", Página 1184 ■ **S (rpm)** Velocidad del cabezal en 1/min ■ **SDEV (%)** Variación actual de la velocidad en porcentaje
Diagrama AFC	El **Diagrama AFC** muestra gráficamente la relación entre el **tiempo [sec]** transcurrido y la **carga del cabezal/override de avance [%]**. La línea verde del diagrama muestra el override de avance y la línea azul, la carga del cabezal.

Pestaña CYC

En la pestaña **CYC**, el control numérico muestra información sobre los ciclos de mecanizado.

Campo	Contenido
Definición del ciclo activa	Si se define un ciclo mediante la función **CYCLE DEF**, el control numérico muestra el número del ciclo en este apartado.
Ciclo 32 TOLERANCIA	■ **Estado** Muestra si el ciclo **32 TOLERANCIA** está activo o inactivo ■ Valores del ciclo **32 TOLERANCIA** ■ Valor del fabricante para la tolerancia de la trayectoria y la angular, p. ej. filtro de desbaste o acabado predefinido y específico de la máquina ■ Valores limitados por la monitorización dinámica de colisiones DCM del ciclo **32 TOLERANCIA** (opción #40)

El fabricante define la limitación de la tolerancia mediante la monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40).

Con el parámetro de máquina opcional **maxLinearTolerance** (n.º 205305), el fabricante define una tolerancia máxima admisible para los ejes lineales. Con el parámetro de máquina opcional **maxAngleTolerance** (n.º 205303), el fabricante define la tolerancia angular máxima permitida. Si DCM está activa, el control numérico limita a estos valores la tolerancia definida en el ciclo **32 TOLERANCIA**.

Si la tolerancia está limitada mediante DCM, el control numérico muestra un triángulo de advertencia gris y los valores limitados.

Pestaña FN16

En la pestaña **FN16**, el control numérico muestra el contenido de un fichero emitido mediante **FN 16: F-PRINT**.

Información adicional: "Emitir texto formateado con FN 16: F-PRINT", Página 1366

Campo	Contenido
Salida	Contenido emitido con **FN 16: F-PRINT** del fichero de salida, p. ej. valores de medición o textos.

Pestaña GPS (opción #44)

En la pestaña **GPS**, el control numérico muestra información sobre los ajustes globales del programa GPS (opción #44).

Información adicional: "Ajustes globales del programa GPS (opción #44)", Página 1202

Campo	Contenido
Offset aditivo (M-CS)	■ **Estado** **Estado** muestra el estado activo o inactivo de una función. Una función también puede estar activa con valores iguales a cero. ■ **A (°)** **Offset aditivo (M-CS)** en el eje A La función **Offset aditivo (M-CS)** también está disponible para el resto de ejes rotativos **B (°)** y **C (°)**.
Giro básico aditivo (W-CS)	■ **Estado** ■ **(°)** La función **Giro básico aditivo (W-CS)** actúa en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**. La introducción se realiza en grados. **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la pieza W-CS", Página 994
Desplazamiento (W-CS)	■ **Estado** ■ **X** **Desplazamiento (W-CS)** en el eje X La función **Desplazamiento (W-CS)** también está disponible para el resto de ejes lineales **Y** y **Z**.
Reflexión (W-CS)	■ **Estado** ■ **X** **Reflexión (W-CS)** en el eje X La función **Reflexión (W-CS)** también está disponible para el resto de ejes lineales **Y** y **Z**, así como para el resto de ejes rotativos disponibles de la cinemática correspondiente.
Giro (I-CS)	■ **Estado** ■ **(°)** **Giro (I-CS)** en grados La función **Giro (I-CS)** afecta al sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**. La introducción se realiza en grados. **Información adicional:** "Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS", Página 996
Desplazamiento (W-CS)	■ **Estado** ■ **X** **Desplazamiento (W-CS)** en el eje X La función **Desplazamiento (W-CS)** también está disponible para el resto de ejes lineales **Y** y **Z**, así como para el resto de ejes rotativos disponibles de la cinemática correspondiente.

Campo	Contenido
Superpos. volante	■ **Estado** ■ **Sistema de coordenadas** Este apartado contiene el sistema de coordenadas seleccionado para la **Superpos. volante**, p. ej. el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS**. ■ **X** ■ **Y** ■ **Z** ■ **A (°)** ■ **B (°)** ■ **C (°)** ■ **VT**
Factor de avance	Si la función **Factor de avance** está activa, el control numérico muestra el porcentaje definido en este campo. Si la función **Factor de avance** está desactivada, el control numérico muestra **100,00 %** en este campo

Pestaña LBL

En la pestaña **LBL**, el control numérico muestra información sobre las repeticiones parciales del programa y los subprogramas.

Información adicional: "Subprogramas y repeticiones de programas con label LBL", Página 348

Campo	Contenido
Accesos a un subprograma	■ **Nº frase** Número de frase de la llamada ■ **Nº/Nomb. LBL** Label llamada
Repeticiones	■ **Nº frase** ■ **Nº/Nomb. LBL** ■ **Repetición parcial del programa** Número de repeticiones que quedan por ejecutar, p. ej. 4/5

Pestaña M

En la pestaña **M**, el control numérico muestra información sobre las funciones auxiliares activas.

Información adicional: "Funciones auxiliares", Página 1303

Campo	Contenido
Funciones M activas	■ **Función** Funciones auxiliares activas, p. ej. **M3** ■ **Descripción** Texto descriptivo de cada función auxiliar.

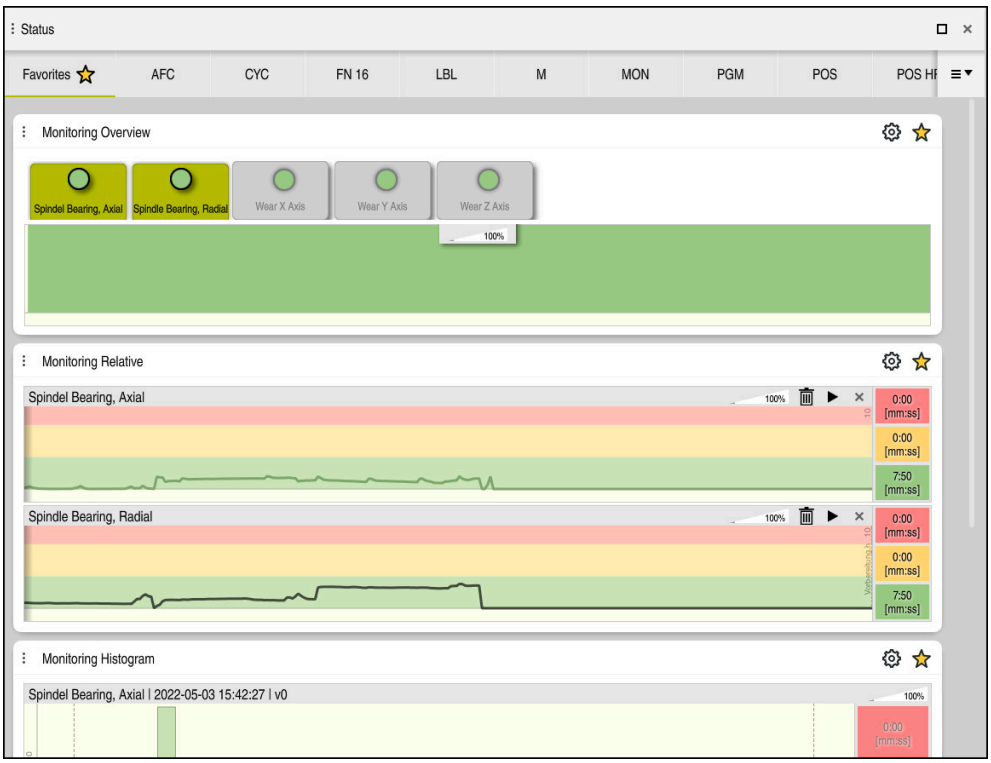
Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante es el único que puede establecer texto descriptivo para las funciones auxiliares específicas de la máquina.

Pestaña MON (opción #155)

En la pestaña **MON**, el control numérico muestra información sobre la supervisión de componentes de la máquina con la supervisión de componentes (opción #155).

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante determina los componentes que se supervisan y el alcance de la supervisión.



Pestaña **MON** con la supervisión de la velocidad del cabezal configurada

Campo	Contenido
Monitoring Resumen	El control numérico muestra los componentes de la máquina definidos para la supervisión. Al seleccionar un componente, se muestra u oculta la visualización de la supervisión.
Monitoring Relativo	El control numérico muestra la supervisión de los componentes visibles en el apartado **Monitoring Resumen**. ■ Verde: Componente en zona segura según definición ■ Amarillo: Componente en la zona de advertencia ■ Roja: Componente sobrecargado En la ventana **Ajustes de la visualización** se puede seleccionar qué componente muestra el control numérico.
Monitoring Histograma	El control numérico muestra una evaluación gráfica de procesos de supervisión anteriores.

Mediante el icono **Ajustes** se abre la ventana **Ajustes de la visualización**. Para cada apartado se puede definir a altura de la visualización gráfica.

Pestaña PGM

En la pestaña **PGM**, el control numérico muestra información sobre la ejecución del programa.

Campo	Contenido
Contador	■ **Nº** Valor real y valor nominal del contador definidos mediante la función **FUNCTION COUNT** **Información adicional:** "Definir el contador con FUNCTION COUNT", Página 1389
Tiempo de ejecución del programa	■ **Duración** Tiempo de ejecución del programa NC en hh:mm:ss ■ **Tiempo espera** Cuenta atrás del tiempo de espera en segundos en las funciones siguientes: ■ Ciclo **9 TIEMPO DE ESPERA** ■ Parámetro **Q210 TIEMPO ESPERA ARRIBA** ■ Parámetro **Q211 TIEMPO ESPERA ABAJO** ■ Parámetro **Q255 TIEMPO DE ESPERA** **Información adicional:** "Visualización del tiempo de ejecución del programa", Página 171
Programa llamado	Ruta del programa principal, así como ruta inclusiva de los programas NC llamados
Polo	Ejes programados y valores del centro del círculo **CC**

Pestaña POS

En la pestaña **POS**, el control numérico muestra información sobre las posiciones y las coordenadas.

Campo	Contenido
Contador, p. ej. **Pos. Real Sistema máquina (REFIST)**	En esta zona, el control numérico muestra la posición actual de todos los ejes disponibles. En el contador se pueden seleccionar las siguientes vistas: ■ **Pos. nominal (SOLL)** ■ **Pos. real (IST)** ■ **Pos. nominal sist.máquina (REFSOLL)** ■ **Pos. Real Sistema máquina (REFIST)** ■ **Error de arrastre (SCHPF)** ■ **Recorrido volante (M118)** **Información adicional:** "Contadores", Página 172
Avance y velocidad de giro	■ **Alimentar** activo en mm/min ■ **Override de avance** activo en % ■ **Override de avance rápido** activo en % ■ **Velocidad cabezal** activa en rpm ■ **de cabezal programado** activo en % ■ **Función auxiliar** activa en relación al cabezal, p. ej. **M3**
Orientación del plano de mecanizado	Ángulo espacial o ángulo del eje para el espacio de trabajo activo **Información adicional:** "Inclinar espacio de trabajo con funciones PLANE (opción #8)", Página 1037 En los ángulos del eje activos, el control numérico solo muestra los valores de los ejes disponibles físicamente en este apartado. Valores definidos en la ventana **Rotación 3D** **Información adicional:** "Ajuste 3D ROJO", Página 1083
Transformación OEM	El fabricante puede definir una transformación OEM para cinemáticas de torneado especiales. **Información adicional:** "Definiciones", Página 169
Transformaciones básicas	En este apartado, el control numérico muestra los valores del punto de referencia de la pieza activo y las transformaciones activas en los ejes lineal y rotativo, p. ej. transformación en el eje X con la función **TRANS DATUM**. **Información adicional:** "Gestión del punto de referencia", Página 1005
Transform. para mecaniz. torneado	Transformaciones relevantes para el mecanizado de torneado (opción #50), p. ej. **ángulo de precisión** definido a partir de las siguientes fuentes: ■ Definido por el fabricante ■ Ciclo **800 ADAP. SIST. ROTATIVO** ■ Ciclo **801 RESET SISTEMA ROTATIVO** ■ Ciclo **880 ENGR. FRES. GENER.**
Área de desplazamiento activa	Zona de desplazamiento activa, p. ej. límite 1 para la zona de desplazamiento 1

Campo	Contenido
	Las zonas de desplazamiento dependen de la máquina. Si no hay ninguna zona de desplazamiento activa, el control numérico muestra en este apartado el mensaje **No está definida la zona de desplazamiento**.
Cinemát. activa	Nombre de la cinemática de la máquina activa

Pestaña POS HR

En la pestaña **POS HR**, el control numérico muestra información sobre la superposición del volante.

Campo	Contenido
Sistema de coordenadas	■ **Máquina (M-CS)** Con **M118**, la superposición siempre actúa en el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS**. **Información adicional:** "Activar superposición del volante con M118", Página 1319 En los ajustes globales del programa GPS (opción #44) se puede seleccionar el sistema de coordenadas. **Información adicional:** "Ajustes globales del programa GPS (opción #44)", Página 1202
Superpos. volante	■ **Val. máx.** Valor máximo programado de los ejes individuales en **M118** o en la zona de trabajo **GPS** ■ **Valor real** Superposición actual

Pestaña QPARA

En la pestaña **QPARA**, el control numérico muestra información sobre las variables definidas.

Información adicional: "Variables: Parámetros Q, QL, QR Y QS", Página 1348

En la ventana **Lista de parámetros** se definen las variables que muestra el control numérico en los apartados.

Información adicional: "Definir contenido de la pestaña QPARA", Página 174

Campo	Contenido
Parámetros Q	Muestra los valores de los parámetros Q seleccionados
Parámetros QL	Muestra los valores de los parámetros QL seleccionados
Parámetros QR	Muestra los valores de los parámetros QR seleccionados
Parámetros QS	Muestra el contenido de los parámetros QS seleccionados

Pestaña Tablas

En la pestaña **Tablas**, el control numérico muestra información sobre las tablas activas para la ejecución del programa o la simulación.

Campo	Contenido
Tablas activas	En este apartado, el control numérico muestra la ruta para las siguientes tablas activas: ■ Tabla de herramientas ■ Tabla de herramientas de torneado ■ Tabla de puntos de referencia ■ Tabla de puntos cero ■ Tabla de puestos ■ Tabla de palpación ■ Tabla de herramientas de rectificado ■ Tabla de herramientas de repasado

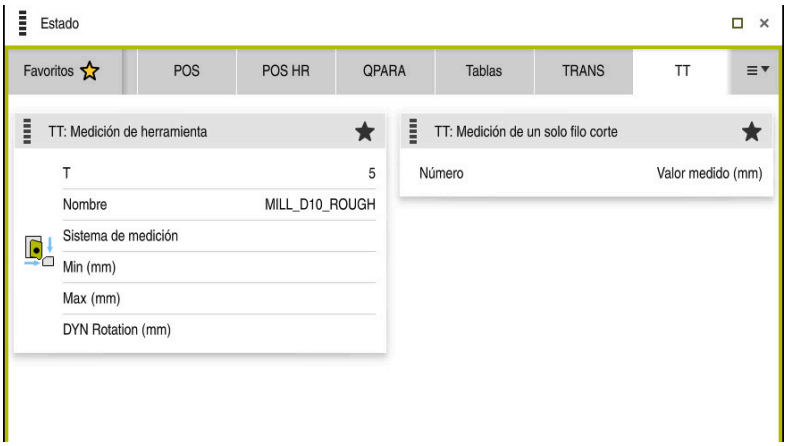
Pestaña TRANS

En la pestaña **TRANS**, el control numérico muestra información sobre las transformaciones activas en el programa NC.

Campo	Contenido
Punto cero activo	■ Ruta de la tabla de puntos cero seleccionada ■ Número de filas de la tabla de puntos cero seleccionada ■ **Doc** Contenido de la columna **DOC** de la tabla de puntos cero
Decalaje activo del punto cero	Desplazamiento del punto cero definido con la función **TRANS DATUM** **Información adicional:** "Desplazamiento del punto cero con TRANS DATUM", Página 1029
Ejes reflejados	Ejes reflejados con la función **TRANS MIRROR** o el ciclo **8 ESPEJO** **Información adicional:** "Reflexión con TRANS MIRROR", Página 1030 **Información adicional:** "Ciclo 8 ESPEJO", Página 1015
Ángulo rotación activo	Ángulo de giro definido con la función **TRANS ROTATION** o el ciclo **10 GIRO** **Información adicional:** "Giro con TRANS ROTATION", Página 1033 **Información adicional:** "Ciclo 10 GIRO ", Página 1017
Orientación del plano de mecanizado	Ángulo espacial para el espacio de trabajo activo **Información adicional:** "Inclinar espacio de trabajo con funciones PLANE (opción #8)", Página 1037
Centro de la escala	Centro de la prolongación definida con el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE** **Información adicional:** "Ciclo 26 FAC. ESC. ESP. EJE ", Página 1019
Factores de medida activos	Factores de escala definidos en los ejes lineales individuales mediante la función **TRANS SCALE**, el ciclo **11 MASSFAKTOR** o el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE** **Información adicional:** "Escalado con TRANS SCALE", Página 1034 **Información adicional:** "Ciclo 11 FACTOR ESCALA ", Página 1018 **Información adicional:** "Ciclo 26 FAC. ESC. ESP. EJE ", Página 1019

Pestaña TT

En la pestaña **TT**, el control numérico muestra información sobre las mediciones con un palpador digital de herramientas TT.



Pestaña **TT** con valores de la medición de cuchilla individual de una herramienta de fresado

Campo	Contenido
TT: Medición de herramienta	■ **T** Número de herramienta ■ **Nombre** Nombre de la herramienta ■ **Sistema de medición** Procedimiento de medición seleccionado para la medición de la herramienta, p. ej. **Longitud** ■ **Mín. (mm)** Durante la medición de herramientas de fresado, el control numérico muestra en este apartado el mínimo valor medido de una cuchilla individual. Al medir herramientas de torneado (opción #50), el control numérico muestra en este apartado el mínimo ángulo de basculación medido. El valor del ángulo también puede ser negativo. **Información adicional:** "Definiciones", Página 169 ■ **Máx. (mm)** Durante la medición de herramientas de fresado, el control numérico muestra en este apartado el máximo valor medido de una cuchilla individual. Durante la medición de herramientas de torneado, el control numérico muestra en este apartado el máximo valor medido del ángulo de basculación. El valor del ángulo también puede ser negativo. ■ **DYN Rotation (mm)** Al medir una herramienta de fresado con cabezal rotativo, el control numérico muestra valores en este apartado. El valor **DYN ROTATION** describe la tolerancia del ángulo de basculación durante la medición de herramientas de torneado. Si durante la calibración se sobrepasa la tolerancia del ángulo de basculación, el control numérico identifica el valor afectado en los campos **MIN** o **MAX** con el carácter *****. Con el parámetro de máquina opcional **tippingTolerance** (n.º 114206) se define la tolerancia del ángulo de basculación. Hasta que no se define una tolerancia, el control numérico no calcula automáticamente el ángulo de basculación.
TT: Medición de un solo filo corte	**Número** Enumeración de las mediciones hechas y valores de medición de las cuchillas individuales

Pestaña Herram.

En la pestaña **Herram.**, el control numérico muestra información sobre el tipo de herramienta en función de la herramienta activa.

Información adicional: "Tipos de herramientas", Página 263

Contenidos con herramientas de repasado, fresado y rectificado (opción #156)

Campo	Contenido
Información hta.	■ **T** Número de herramienta ■ **Nombre** Nombre de la herramienta ■ **Doc** Indicación sobre la herramienta
Geometría de la hta.	■ **L** Longitud de herramienta ■ **R** Radio de herramienta ■ **R2** Radio de esquina de la herramienta
Sobremedidas de hta.	■ **DL** Valor delta de la longitud de herramienta ■ **DR** Valor delta del radio de la herramienta ■ **DR2** Valor delta para el radio de esquina de la herramienta
T. de vida de hta.	■ **Cur. time (h:m)** Tiempo actual de uso de herramienta en horas y minutos ■ **Time 1 (h:m)** Vida útil de la herramienta ■ **Time 2 (h:m)** Vida útil máxima en la llamada de herramienta
Herramienta gemela	■ **RT** Número de herramienta de la herramienta gemela ■ **Nombre** Nombre de herramienta de la herramienta gemela
Tipo de herramienta	■ **Eje de la herramienta** Eje de herramienta programado en la llamada de herramienta, p. ej. **Z** ■ **Tipo** Tipo de herramienta de la herramienta activa, p. ej. **DRILL**

Diferencia de contenido en herramientas de torneado (opción #50)

Campo	Contenido
Geometría de la hta.	■ **ZL (mm)** Longitud de herramienta en la dirección Z ■ **XL (mm)** Longitud de herramienta en la dirección X ■ **RS (mm)** Radio de cuchilla ■ **YL (mm)** Longitud de herramienta en la dirección Y
Sobremedidas de hta.	■ **DZL (mm)** Valor delta en la dirección Z ■ **DXL (mm)** Valor delta en la dirección X ■ **DRS (mm)** Valor delta para el radio de cuchilla ■ **DCW (mm)** Valor delta para la anchura del punzón
Tipo de herramienta	■ **Eje de la herramienta** ■ **TO** Orientación de la herramienta ■ **Tipo** Tipo de herramienta, p. ej. **TURN**

Definiciones

Transformación OEM para cinemáticas de torneado especiales
El fabricante puede definir transformaciones OEM para cinemáticas de torneado especiales. El fabricante necesita estas transformaciones para las máquinas de fresado-torneado que tienen una orientación diferente al sistema de coordenadas de la herramienta en la posición básica de sus ejes.

Ángulo de basculación
Si un palpador digital de herramientas T con disco cuadrada no se puede fijar transversal a una mesa de la máquina, debe compensarse la desviación del ángulo. Este offset es el ángulo de basculación.

Ángulo de rotación
Para medir con exactitud con palpadores digitales de herramienta TT de vástago rectangular, debe compensarse la rotación con respecto al eje principal de la mesa de la máquina. Este offset es el ángulo de rotación.

4.5 Zona de trabajo Estado de la simulación

Aplicación

En el modo de funcionamiento **Programación** de la zona de trabajo **Estado de la simulación** se pueden llamar visualizaciones de estado adicionales. En la zona de trabajo **Estado de la simulación**, el control numérico muestra datos en función de la simulación del programa NC.

Descripción de la función

En la zona de trabajo **Estado de la simulación** se dispone de las siguientes pestañas:

- **Favoritos**
  Información adicional: "Pestaña Favoritos", Página 153
- **CYC**
  Información adicional: "Pestaña CYC", Página 156
- **FN16**
  Información adicional: "Pestaña FN16", Página 156
- **LBL**
  Información adicional: "Pestaña LBL", Página 158
- **M**
  Información adicional: "Pestaña M", Página 159
- **PGM**
  Información adicional: "Pestaña PGM", Página 161
- **POS**
  Información adicional: "Pestaña POS", Página 162
- **QPARA**
  Información adicional: "Pestaña QPARA", Página 163
- **Tablas**
  Información adicional: "Pestaña Tablas", Página 164
- **TRANS**
  Información adicional: "Pestaña TRANS", Página 165
- **TT**
  Información adicional: "Pestaña TT", Página 166
- **Herramienta**
  Información adicional: "Pestaña Herram.", Página 168

4.6 Visualización del tiempo de ejecución del programa

Aplicación

El control numérico calcula la duración de los movimientos de recorrido y la muestra como **Tiempo de ejecución del programa**. Para ello, el control numérico tiene en cuenta los movimientos de recorrido y tiempos de espera en la zona de trabajo **Estado**. En la zona de trabajo **Estado de la simulación** no se tienen en cuenta los tiempos de espera.

Descripción de la función

El control numérico muestra el tiempo de ejecución del programa en los siguientes apartados:

- Pestaña **PGM** de la zona de trabajo **Estado**
- Resumen del estado de la barra del control numérico
- Pestaña **PGM** de la zona de trabajo **Estado de la simulación**
- Zona de trabajo **Simulación** del modo de funcionamiento **Programación**

Con el icono **Ajustes** del apartado **Tiempo de ejecución del programa** se puede influir en el tiempo de ejecución del programa calculado.

Información adicional: "Pestaña PGM", Página 161

El control numérico abre un menú de selección con las siguientes funciones:

Función	Significado
Guardar	Guardar el valor actual de **Duración**
Sumar	Añadir tiempo guardado para el valor de **Duración**
Resetear	Fijar a cero el tiempo guardado y el contenido del apartado **Tiempo de ejecución del programa**

El control numérico cuenta el tiempo que transcurre mientras el icono **StiB** se muestra en verde. El control numérico suma el tiempo del modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** y de la aplicación **MDI**.

Las siguientes funciones reinician el tiempo de ejecución del programa:

- Seleccionar nuevo programa NC para la ejecución del programa
- Botón **Cancelar programa**
- Función **Resetear** en el apartado **Tiempo de ejecución del programa**

Notas

- Con el parámetro de máquina **operatingTimeReset** (n.º 200801), el fabricante define si el control numérico restablece el tiempo de ejecución del programa al iniciar la ejecución.
- El control numérico no puede simular el tiempo de ejecución de las funciones específicas de la máquina, p. ej. cambio de herramienta. Por ello, esta función de la zona de trabajo **Simulación** solo es apta hasta cierto punto para calcular el tiempo de fabricación.
- En el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**, el control numérico muestra la duración exacta del programa NC teniendo en cuenta todos los procesos específicos de la máquina.

Definición

StiB (control numérico operativo):
Con el icono **StiB**, el control numérico muestra en la barra del control numérico el estado de ejecución del programa NC o frase NC:

- Blanco: No hay tarea de desplazamiento
- Verde: Mecanizado activo, los ejes se mueven
- Naranja: Programa NC interrumpido
- Rojo: Programa NC parado

Si la barra del control numérico está minimizada, el control numérico muestra información adicional sobre el estado actual, p. ej. **Poner avance activo a cero**.

4.7 Contadores

Aplicación

En el contador, el control numérico ofrece diversos modos, p. ej. valores de otros sistemas de referencia. En función de la aplicación, se puede seleccionar uno de los modos disponibles

Descripción de la función

En los siguientes apartados, el control numérico contiene contadores:

- Zona de trabajo **Posiciones**
- Resumen del estado de la barra del control numérico
- Pestaña **POS** de la zona de trabajo **Estado**
- Pestaña **POS** de la zona de trabajo **Estado de la simulación**

En la pestaña **POS** de la zona de trabajo **Estado de la simulación**, el control numérico siempre muestra el modo **Pos. nominal (SOLL)**. En las zonas de trabajo **Estado** y **Posiciones**, se puede seleccionar el modo del contador.

El control numérico ofrece los siguientes modos del contador:

Modo	Significado
Pos. nominal (SOLL)	Este modo muestra el valor de la posición de destino calculada actualmente en el sistema de coordenadas de introducción **I-CS**. Si la máquina desplaza los ejes, el control numérico compara las coordenadas de la posición real medida y la posición nominal calculada en los intervalos de tiempo predefinidos. La posición nominal es la posición en la que deben encontrarse los ejes matemáticamente en el momento de la comparación. Los modos **Pos. nominal (SOLL)** y **Pos. real (IST)** solo se diferencian entre sí en lo relativo al error de arrastre.
Pos. real (IST)	Este modo muestra la posición de la herramienta medida actualmente en el sistema de coordenadas de introducción **I-CS**. La posición real es la posición medida de los ejes que calculan los sistemas de medida en el momento de la comparación.

Modo	Significado
Pos. nominal sist.máquina (REFSOLL)	Este modo muestra la posición de destino calculada en el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS**. Los modos **Pos. nominal sist.máquina (REFSOLL)** y **Pos. Real Sistema máquina (REFIST)** solo se diferencian entre sí en lo relativo al error de arrastre.
Pos. Real Sistema máquina (REFIST)	Este modo muestra la posición de la herramienta medida actualmente en el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS**.
Error de arrastre (SCHPF)	Este modo muestra la diferencia entre la posición nominal calculada y la posición real medida. El control numérico calcula la diferencia en intervalos de tiempo predefinidos.
Recorrido volante (M118)	Este modo muestra los valores que se desplazan mediante la función auxiliar **M118**. **Información adicional:** "Activar superposición del volante con M118", Página 1319

Rogamos consulte el manual de la máquina.

En el parámetro de máquina **progToolCallDL** (n.º 124501), el fabricante define si el contador tiene en cuenta el valor delta **DL** en la llamada de herramienta. Los modos **NOML.** y **REAL**, así como **RFTEÓ** y **REFREA** difieren entonces del valor de **DL** entre sí.

4.7.1 Conmutar el modo del contador

Para conmutar el modo del contador en la zona de trabajo **Estado**, hacer lo siguiente:

- Seleccionar la pestaña **POS**
- Seleccionar **Ajustes** en el apartado del contador
- Seleccionar el modo deseado del contador, p. ej. **Pos. real (IST)**
- El control numérico muestra las posiciones en el modo seleccionado.

Notas

- Con el parámetro de máquina **CfgPosDisplayPace** (n.º 101000) se puede definir la precisión de visualización mediante el número de decimales.
- Cuando la máquina desplaza el eje, el control numérico todavía muestra recorridos restantes pendientes de los ejes individuales con un icono y el valor correspondiente cerca de la posición actual.

  Información adicional: "Visualización del eje y de la posición", Página 146

4.8 Definir contenido de la pestaña QPARA

En la pestaña **QPARA** de las zonas de trabajo **Estado** y **Estado de la simulación** se puede definir qué variables muestra el control numérico.

Información adicional: "Pestaña QPARA", Página 163

Para definir el contenido de la pestaña **QPARA**, hacer lo siguiente:

- Seleccionar la pestaña **QPARA**



- En el apartado deseado, seleccionar **Ajustes**, p. ej. parámetros QL
- > El control numérico abre la ventana **Lista de parámetros**.
- Introducir números, p. ej. **1,3,200-208**



- Seleccionar **OK**
- > El control numérico muestra los valores de las variables definidas.



- Las variables individuales se separan con una coma, las variables consecutivas se conectan con un guion.
- En la pestaña **QPARA**, el control numérico siempre muestra ocho decimales. El control numérico muestra el resultado de **Q1 = COS 89.999**, p. ej. como 0.00001745. El control numérico indica los valores muy grandes y muy pequeños de forma exponencial. El control numérico muestra el resultado de **Q1 = COS 89.999 * 0.001** como +1,74532925e-08, donde e-08 corresponde al factor 10^{-8}.
- En los textos variables de los parámetros QS, el control numérico muestra los primeros 30 caracteres. Debido a ello, dado el caso, no es visible el contenido completo.

5

Activar y desactivar

5.1 Conexión

Aplicación

Después de encender la máquina mediante el conmutador principal, tiene lugar el proceso de arranque del control numérico. En función de la máquina, los siguientes pasos pueden ser diferentes, p. ej. en lo relativo a sistemas de medida absolutos o incrementales.



Rogamos consulte el manual de la máquina.

La conexión de la máquina y el desplazamiento de los puntos de referencia son funciones que dependen de la máquina.

Temas utilizados

- Sistemas de medida de trayectoria absolutos e incrementales

  Información adicional: "Sistemas de medida de trayectoria y marcas de referencia", Página 191

Descripción de la función

⚠ PELIGRO

Atención, peligro para el usuario.

Las máquinas y los componentes de las máquinas siempre comprenden riesgos mecánicos. Los campos eléctricos, magnéticos o electromagnéticos son especialmente peligrosos para las personas con marcapasos e implantes. Los riesgos comienzan al conectar la máquina.

- Tener en cuenta y respetar el manual de la máquina
- Tener en cuenta y respetar las instrucciones de seguridad y los símbolos de seguridad
- Utilizar los dispositivos de seguridad

La conexión del control numérico empieza por la alimentación eléctrica.

Tras el proceso de arranque, el control numérico comprueba el estado de la máquina, por ejemplo:

- Posiciones idénticas que antes de apagar la máquina
- Los dispositivos de seguridad están operativos, p. ej. parada de emergencia
- Seguridad funcional

Si el control numérico diagnostica un error durante el proceso de arranque, muestra un mensaje de error.

El siguiente paso es diferente en función de los sistemas de medida que posea la máquina:

- Sistemas de medida de trayectoria absolutos

  Si la máquina dispone de sistemas de medida absolutos, el control numérico abrirá la aplicación **Menú de inicio** tras la conexión.
- Sistemas de medida incrementales

  Si la máquina dispone de sistemas de medida incrementales, los puntos de referencia deberán aproximarse en la aplicación **Desplaz. a referenc.** Después de que se hayan referenciado todos los ejes, el control numérico abrirá la aplicación **Manual operation**.

  Información adicional: "Zona de trabajo Referenciar", Página 179

  Información adicional: "Aplicación Manual operation", Página 184

5.1.1 Activar la máquina y el control numérico

Para activar la máquina, hacer lo siguiente:

- ▶ Conectar la tensión de alimentación del control numérico y la máquina
- > El control numérico se encuentra en el proceso de arranque y muestra el progreso en la zona de trabajo **Start/Login**.
- > En la zona de trabajo **Start/Login**, el control numérico muestra el diálogo **Interrup. de tensión**.



- ▶ Seleccionar **OK**
- > El control numérico traduce el programa del PLC.



- ▶ Conectar la tensión del control
- > El control numérico comprueba la función de parada de emergencia
- > Si la máquina dispone de sistemas de medida longitudinales y angulares absolutos, el control numérico está operativo.
- > Si la máquina dispone de sistemas de medida longitudinales y angulares por incrementos, el control numérico abre la aplicación **Desplaz. a referenc.**.

  Información adicional: "Zona de trabajo Referenciar", Página 179



- ▶ Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico aproxima todos los puntos de referencia necesarios.
- > El control numérico está operativo y se encuentra en la aplicación **Manual operation**.

  Información adicional: "Aplicación Manual operation", Página 184

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al conectar la máquina, el control numérico intenta restablecer el estado de desconectado del plano inclinado. Bajo ciertas circunstancias esto no es posible. Esto aplica, p. ej si bascula con ángulo del eje y la máquina se ha configurado con ángulo espacial o si se ha modificado la cinemática.

- Siempre que sea posible, restablecer la inclinación antes del apagado
- Al volver a conectar comprobar el estado de la inclinación

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Las variaciones entre las posiciones reales del eje y los valores que espera el control numérico (guardados al apagar) pueden provocar, si estas se incumplen, desplazamientos de los ejes no deseados e imprevisibles. Durante la referenciación de ejes adicionales y de todos los desplazamientos subsiguientes existe riesgo de colisiones.

- Comprobar posición del eje
- Confirmar la ventana superpuesta con **SÍ** exclusivamente si las posiciones de los ejes coinciden
- A pesar de la confirmación, en lo sucesivo desplazar el eje con cuidado
- En caso de discrepancia o duda, póngase en contacto con el fabricante

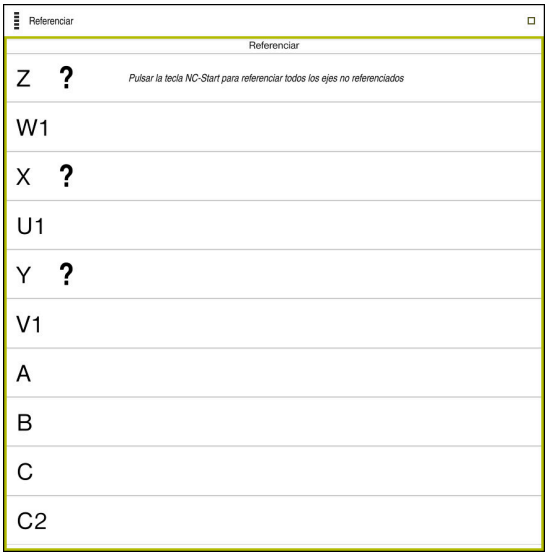
5.2 Zona de trabajo Referenciar

Aplicación

En la zona de trabajo **Referenciar**, el control numérico muestra los ejes que debe referenciar en las máquinas con sistemas de medida lineales y angulares incrementales.

Descripción de la función

La zona de trabajo **Referenciar** siempre está abierta en la aplicación **Desplaz. a referenc.**. Si al conectar la máquina se deben aproximar los puntos de referencia, el control numérico abrirá esta aplicación automáticamente.



Zona de trabajo **Referenciar** con los ejes para referenciar

El control numérico muestra un signo de interrogación después de todos los ejes que deben referenciarse.

Cuando se hayan referenciado todos los ejes, el control numérico cierra la aplicación **Desplaz. a referenc.** y cambia a la aplicación **Manual operation**.

5.2.1 Referenciar ejes

Para referenciar los ejes en la secuencia predefinida, hacer lo siguiente:



- ▶ Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico aproxima las marcas de referencia.
- > El control numérico cambia a la aplicación **Manual operation**.

Para referenciar los ejes en cualquier secuencia, hacer lo siguiente:

X+

- ▶ Pulsar y mantener para cada eje la tecla de dirección del eje hasta que se haya sobrepasado el punto de referencia
- > El control numérico cambia a la aplicación **Manual operation**.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico no lleva a cabo ninguna comprobación automática de colisiones entre la herramienta y la pieza de trabajo. En caso de un posicionamiento previo erróneo o una distancia insuficiente entre los componentes, durante la referenciación de los ejes existe riesgo de colisiones.

- Tener en cuenta las indicaciones en pantalla
- En caso necesario, sobrepasar una posición segura antes de la referenciación de los ejes
- Tener en cuenta las posibles colisiones

- Si todavía quedan puntos de referencia por aproximar, no se podrá cambiar al modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**
- Si únicamente se desea editar o simular programas NC, se puede cambiar al modo de funcionamiento **Programación** sin ejes referenciados. Los puntos de referencia se pueden aproximar posteriormente en cualquier momento.

Indicaciones relacionadas con la aproximación de puntos de referencia con el espacio de trabajo inclinado

Si la función **Inclinar plano de trabajo** (opción #8) estaba activa antes de apagar el control numérico, el control numérico también activa la función automáticamente tras el reinicio. Los movimientos mediante las teclas del eje se realizan, por tanto, en el espacio de trabajo inclinado.

Antes de sobrepasar los puntos de referencia debe desactivarse la función **Tilt the working plane**, en caso contrario, el control numérico interrumpe el proceso con un mensaje de alarma. También pueden referenciarse los ejes que no estén activados en la cinemática actual sin desactivar **Tilt the working plane**, por ejemplo, un almacén de herramientas.

Información adicional: "Ventana Rotación 3D (opción #8)", Página 1080

5.3 Desconectar

Aplicación

Para evitar la pérdida de datos, el control numérico debe apagarse antes de desconectar la máquina.

Descripción de la función

El control numérico se apaga en la aplicación **Menú de inicio** del modo de funcionamiento **Iniciar**.

Si se selecciona el botón **DESCONECTAR**, el control numérico abre la ventana **DESCONECTAR**. Seleccionar si el control numérico se apaga o se reinicia.

5.3.1 Salir del control numérico y apagar la máquina

Para desactivar la máquina, hacer lo siguiente:



- Seleccionar modo de funcionamiento **Iniciar**

- Seleccionar **Apagar**

> El control numérico abre la ventana **Apagar**.



- Seleccionar **Apagar**

> El control numérico se apaga.

> Cuando el apagado ha finalizado, el control numérico muestra el texto **Ahora puede Vd. desconectar.**

- Desactivar conmutador principal de la máquina

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

El control numérico debe apagarse para que finalicen los procesos activos y los datos se guarden de forma segura. Desconectar inmediatamente el control numérico accionando el interruptor principal puede conllevar a la pérdida de datos en todos los estados del control numérico.

- Apagar siempre el control numérico
- Accionar el interruptor principal únicamente después de ver el aviso en la pantalla

- El apagado puede funcionar de forma diferente en función de la máquina.
  Rogamos consulte el manual de la máquina.
- Las aplicaciones del control numérico pueden retrasar el apagado, p. ej. una conexión con **Remote Desktop Manager** (opción #133)
  "Ventana Remote Desktop Manager (opción #133)"

6

Funcionamiento manual

6.1 Aplicación Manual operation

Aplicación

En la aplicación **Manual operation** se pueden desplazar los ejes manualmente y alinear la máquina.

Temas utilizados

- Desplazamiento de los ejes de la máquina
  Información adicional: "Desplazar ejes de máquina", Página 186
- Posicionar ejes de la máquina por incrementos
  Información adicional: "Posicionar los ejes por incrementos", Página 187

Descripción de la función

La aplicación **Manual operation** ofrece las siguientes zonas de trabajo:

- **Posiciones**
- **Simulación**
- **Estado**

La aplicación **Manual operation** contiene los siguientes botones en la barra de funciones:

Icono	Significado
Volante electr.	Si en el control numérico hay un volante configurado, el control numérico muestra este conmutador. Si el volante está activo, el icono del modo de funcionamiento cambia en la barra lateral. **Información adicional:** "Volante electrónico", Página 1991
M	Definir función auxiliar **M** o elegirla en la ventana de selección y activarla con la tecla **NC Start**. **Información adicional:** "Funciones auxiliares", Página 1303
S	Definir velocidad **S** y activarla con la tecla **NC Start**, activar el cabezal. **Información adicional:** "Velocidad del cabezal S", Página 293
F	Definir el avance **F** y activarlo con el botón **OK**. **Información adicional:** "Avance F", Página 294
T	Definir herramienta **T** o elegirla en la ventana de selección y cambiarla con la tecla **NC Start**. **Información adicional:** "Llamada a la herramienta", Página 288
Cota increment.	Definir cota incremental **Información adicional:** "Posicionar los ejes por incrementos", Página 187
Fijar el punto de referencia	Introducir y fijar punto de referencia **Información adicional:** "Gestión del punto de referencia", Página 1005
3D ROJO	El control numérico abre una ventana para ajustar la rotación 3D (opción #8). "Ventana Rotación 3D (opción #8)"
Info Q	El control numérico abre la ventana **Lista de parámetros Q**, en la que se pueden ver y editar los valores y descripciones de las variables. **Información adicional:** "Ventana Lista de parámetros Q", Página 1352
DCM	El control numérico abre la ventana **Supervisión de la colisión (DCM)**, en la que se puede activar o desactivar la monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40). **Información adicional:** "Activar la monitorización dinámica de colisiones DCM para los modos de funcionamiento Manual y Ejecución pgm.", Página 1154

Nota

El fabricante define las funciones auxiliares que están disponibles en el control numérico y cuáles se permiten en la aplicación **Manual operation**.

6.2 Desplazar ejes de máquina

Aplicación

Los ejes de la máquina se pueden desplazar manualmente mediante el control numérico, p. ej. para el posicionamiento previo de una función de palpación manual.

Información adicional: "Funciones de palpación del modo de funcionamiento Manual", Página 1515

Temas utilizados

- Programar movimientos de recorrido
  Información adicional: "Funciones de trayectoria", Página 303
- Ejecutar movimientos de recorrido en la aplicación **MDI**
  Información adicional: "Aplicación MDI", Página 1859

Descripción de la función

El control numérico ofrece las siguientes opciones para desplazar manualmente los ejes:

- Teclas de dirección del eje
- Posicionar por incrementos con el botón **Cota increment.**
- Desplazar con volantes electrónicos
  Información adicional: "Volante electrónico", Página 1991

Mientras se desplazan los ejes de la máquina, el control numérico muestra el avance de trayectoria actual en la visualización de estado.

Información adicional: "Visualizaciones de estado", Página 143

El avance de trayectoria se puede modificar mediante el botón **F** en la aplicación **Manual operation** y con el potenciómetro de avance.

En cuanto un eje se mueve, en el control numérico se activa una tarea de desplazamiento. El control numérico muestra el estado de la tarea de desplazamiento con el icono **StiB** en el resumen del estado.

Información adicional: "Resumen del estado en la barra del control numérico", Página 151

6.2.1 Desplazar ejes con teclas del eje

Para referenciar un eje manualmente con las teclas del eje, hacer lo siguiente:



- ▶ Seleccionar modo de funcionamiento, p. ej. **Manual**
- ▶ Seleccionar aplicación, p. ej. **Manual operation**

X+

- ▶ Pulsar la tecla del eje del eje deseado
- > El control numérico desplaza el eje hasta que se pulse la tecla.

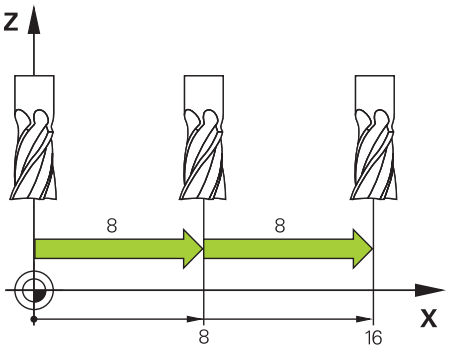


Si se mantiene pulsada la tecla del eje y se pulsa la tecla **NC Start**, el control numérico desplaza el eje con avance constante. El movimiento de recorrido debe finalizarse con la tecla **NC Stop**.

También se pueden desplazar varios ejes al mismo tiempo.

6.2.2 Posicionar los ejes por incrementos

En el posicionamiento por incrementos el control numérico desplaza un eje de máquina según la cuota incremental que haya programado. El rango de introducción para la aproximación es de 0,001 mm hasta 10 mm.



Para posicionar un eje paso a paso, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**
- Seleccionar la aplicación **Manual operation**
- Seleccionar **Cota increment.**

Cota increment.

> El control numérico abre la zona de trabajo **Posiciones** y muestra el apartado **Cota increment.**.

- Introducir cota incremental para ejes lineales y ejes rotativos
- Pulsar la tecla del eje del eje deseado

X+

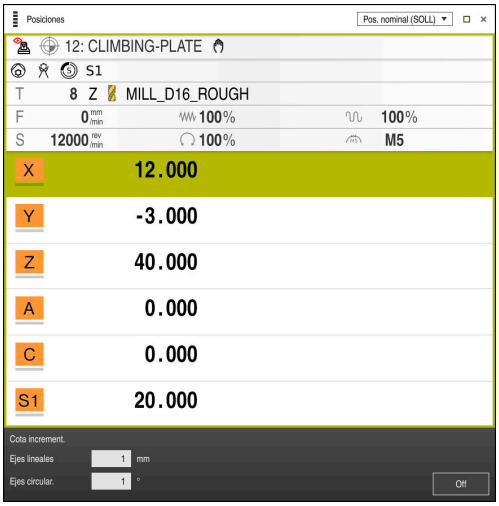
> El control numérico posiciona el eje según la cota incremental definida en la dirección seleccionada.

- Seleccionar **Cota incremental activada**

Cota increment. On

> El control numérico finaliza el posicionamiento por incrementos y cierra el apartado **Cota increment.** en la zona de trabajo **Posiciones**.

> El posicionamiento por incrementos también se puede finalizar mediante el botón **Desactivar** del apartado **Cota increment.**



Zona de trabajo **Posiciones** con apartado **Cota increment.** activo

Nota

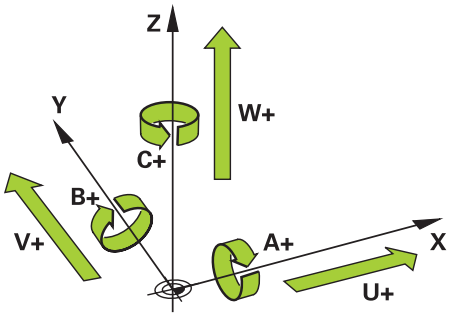
Antes de desplazar un eje, el control numérico comprueba si se ha alcanzado la velocidad definida. En las frases de posicionamiento con avance **FMAX**, el control numérico no comprueba la velocidad.

7

Fundamentos NC y de programación

7.1 Fundamentos NC

7.1.1 Ejes programables



Los ejes programables del control numérico corresponden a las definiciones de ejes de DIN 66217.

Los ejes programables se describen de la siguiente forma:

Eje principal	Eje paralelo	Eje giratorio
X	**U**	**A**
Y	**V**	**B**
Z	**W**	**C**

Rogamos consulte el manual de la máquina.

La cantidad, la denominación y la asignación de los ejes programables depende de la máquina

El fabricante puede definir más ejes, p. ej. ejes PLC.

7.1.2 Descripción de los ejes en las fresadoras

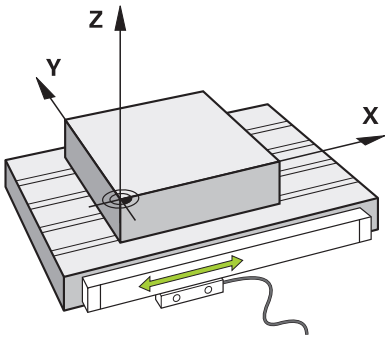
Los ejes **X**, **Y** y **Z** de la fresadora también se denominan eje principal (primer eje), eje auxiliar (segundo eje) y eje de herramienta. El eje principal y el eje auxiliar forman el espacio de trabajo.

Los ejes están relacionados de la siguiente forma:

Eje principal	Eje auxiliar	Eje de la herramienta	Espacio de trabajo
X	**Y**	**Z**	**XY**, también **UV**, **XV** y **UY**
Y	**Z**	**X**	**YZ**, también **WU**, **ZU** y **WX**
Z	**X**	**Y**	**ZX**, también **VW**, **YW** y **VZ**

7.1.3 Sistemas de medida de trayectoria y marcas de referencia

Fundamentos



La posición de los ejes de la máquina se determina mediante sistemas de medida. Por defecto, los ejes lineales están equipados con sistemas lineales de medida. Las mesas giratorias o ejes rotativos reciben sistemas de medida angulares.

Los sistemas de medida de trayectoria registran las posiciones de la mesa de la máquina o de la herramienta generando una señal eléctrica al moverse un eje.
A partir de la señal eléctrica, el control numérico calcula la posición del eje en el sistema de referencia actual.

Información adicional: "Sistemas de referencia", Página 988

Los sistemas de medida pueden registrar posiciones de diferente forma:

- absoluto
- incremental

En caso de fallo de alimentación, el control numérico no puede calcular la posición de los ejes. Cuando se ha restablecido la alimentación, los sistemas de medida de trayectoria absolutos e incrementales se comportan de forma diferente.

Sistemas de medida de trayectoria absolutos

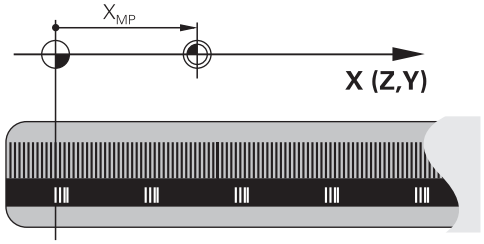
En los sistemas de medida absolutos, cada posición se identifica inequívocamente en el sistema de medida. Por tanto, el control numérico puede crear una relación entre la posición del eje y el sistema de coordenadas justo después del fallo de alimentación.

Sistemas de medida incrementales

Para determinar la posición, los sistemas de medida de trayectoria incrementales calculan la distancia de la posición actual a una marca de referencia. Las marcas de referencia identifican un punto de referencia fijo de la máquina. Para poder calcular la posición actual tras un fallo de alimentación, debe sobrepasarse una marca de referencia.

Si los sistemas de medida de trayectoria poseen marcas de referencia codificados por distancia, en el caso de los sistemas lineales de medida, solo deben desplazar los ejes un máx. de 20 mm. En los sistemas angulares de medida, esta distancia puede ser de máx. 20°.

Información adicional: "Referenciar ejes", Página 180



7.1.4 Puntos de referencia en la máquina

La siguiente tabla contiene un resumen de los puntos de referencia en la máquina o en la pieza.

Temas utilizados

- Puntos de referencia en la herramienta

  Información adicional: "Puntos de referencia en la herramienta", Página 252

Icono	Punto de referencia
	**Punto cero de la máquina** El punto cero de la máquina es un punto fijo definido por el fabricante en la configuración de la máquina. El punto cero de la máquina es el origen de coordenadas del sistema de coordenadas de la máquina **M-CS**. **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 990 Si en una frase NC se programa **M91**, los valores definidos se refieren al punto cero de la máquina. **Información adicional:** "Desplazar con M91 en el sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 1308
 M92-ZP	**Punto cero M92 M92-ZP (zero point)** El punto cero **M92** es un punto fijo que define el fabricante en la configuración de la máquina con respecto al punto cero de la máquina. El punto cero **M92** es el origen de coordenadas del sistema de coordenadas **M92**. Si en una frase NC se programa **M92**, los valores definidos se refieren al punto cero **M92**. **Información adicional:** "Desplazar en el sistema de coordenadas M92 con M92", Página 1309
	Punto de cambio de herramienta El punto de cambio de la herramienta es un punto fijo que el fabricante define en la macro de cambio de herramienta con respecto al punto cero de la máquina.
	**Punto de referencia** El punto de referencia es un punto fijo para la inicialización de sistemas de medida de trayectoria. **Información adicional:** "Sistemas de medida de trayectoria y marcas de referencia", Página 191 Si la máquina contiene sistemas de medida de trayectoria incrementales, los ejes deben aproximar el punto de referencia tras el proceso de arranque. **Información adicional:** "Referenciar ejes", Página 180
	**Punto de referencia de la pieza** Con el punto de referencia de la pieza se define el origen de coordenadas del sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**. **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la pieza W-CS", Página 994 El punto de referencia de la pieza se encuentra en la fila activa de la tabla de puntos de referencia. El punto de referencia de la pieza se calcula, p. ej. mediante un palpador digital 3D. **Información adicional:** "Gestión del punto de referencia", Página 1005 Si no hay transformaciones definidas, las introducciones del programa NC se refieren al punto de referencia de la pieza.

Icono	Punto de referencia
	Punto cero (origen) de pieza El punto cero de la pieza se define con transformaciones en el programa NC, p. ej. con la función **TRANS DATUM** o una tabla de puntos de referencia. Las introducción en el programa NC se refieren al punto cero de la pieza. Si en el programa NC no se han definido transformaciones, el punto cero de la pieza corresponde al punto de referencia de la pieza. Si se inclina el espacio de trabajo (opción #8), el punto cero de la pieza actúa como punto de giro de la pieza.

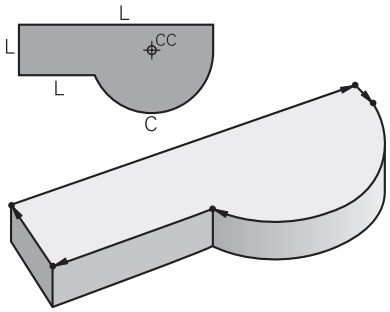
7.2 Posibilidades de programación

7.2.1 Funciones de trayectoria

Mediante las funciones de trayectoria se pueden programar contornos.

El contorno de una pieza se compone de varios elementos de contorno, como rectas y arcos. Los movimientos de herramienta para estos contornos se programan mediante las funciones de trayectoria, p. ej. recta **L**.

Información adicional: "Fundamentos de las funciones de trayectoria", Página 308



7.2.2 Programación gráfica

Como alternativa a la programación Klartext, se pueden programar contornos gráficamente en la zona de trabajo **Gráfica de contorno**.

Se pueden crear bocetos 2D dibujando líneas y arcos y exportarlos como contorno en un programa NC.

Los contornos existentes se pueden importar de un programa NC y editar gráficamente.

Información adicional: "Programación gráfica", Página 1419

7.2.3 Funciones auxiliares M

Mediante las funciones auxiliares se pueden controlar los siguientes apartados:

- Ejecución del programa, p. ej. **M0** PARADA de la ejecución del programa
- Funciones de la máquina, p. ej. **M3** Cabezal ACTIVADO en sentido horario
- Comportamiento de trayectoria de la herramienta, p. ej. **M197** Redondear esquinas

Información adicional: "Funciones auxiliares", Página 1303

7.2.4 Subprogramas y repeticiones parciales de un programa

Los pasos de mecanizado programados una vez se pueden ejecutar repetidas veces con subprogramas y repeticiones parciales del programa.

Las partes del programa que están definidas en una label pueden ejecutarse directamente una tras otra varias veces como una repetición parcial del programa o llamarse como subprograma en posiciones definidas del programa principal.

Si se desea ejecutar una parte del programa NC bajo determinadas condiciones, programar estos pasos del programa también en un subprograma.

Dentro de un programa NC se puede abrir y ejecutar otro programa NC.

Información adicional: "Subprogramas y repeticiones de programas con label LBL", Página 348

7.2.5 Programar con variables

Las variables del programa NC representan valores numéricos o textos. A una variable se le asignará un valor numérico o un texto en otro lugar.

En la ventana **Lista de parámetros Q** se pueden ver y editar los valores numéricos y los textos de cada variable.

Información adicional: "Ventana Lista de parámetros Q", Página 1352

Con las variables se pueden programar funciones matemáticas que controlen la ejecución del programa o describan un contorno.

Mediante la programación de variables, también se pueden guardar y seguir procesando, por ejemplo, los resultados de las mediciones que el palpador digital 3D registra durante la ejecución del programa.

Información adicional: "Variables: Parámetros Q, QL, QR Y QS", Página 1348

7.2.6 Programas CAD

En el control numérico también se pueden optimizar y ejecutar programas NC creados externamente.

Mediante CAD (**Computer-Aided Design**) se crean modelos geométricos de las piezas que se van a fabricar.

En un sistema CAM (**Computer-Aided Manufacturing**) se define, a continuación, cómo se va a fabricar el modelo CAD. Mediante una simulación interna se pueden comprobar los recorridos de herramienta existentes sin control numérico.

A continuación, se utiliza un posprocesador para generar en CAM los programas NC específicos del control numérico y de la máquina. No solo crea funciones de trayectoria programables, sino también splines (**SPL**) o rectas **LN** con vectores normales a la superficie.

Información adicional: "Mecanizado con múltiples ejes", Página 1251

7.3 Fundamentos de programación

7.3.1 Contenido de un programa NC

Aplicación

Mediante los programas NC se definen los movimientos y el comportamiento de la máquina. Los programas NC se componen de frases NC que contienen elementos sintácticos de las funciones NC. Con el lenguaje conversacional de HEIDENHAIN, el control numérico ayuda al usuario ofreciendo un diálogo con indicaciones sobre el contenido necesario para cada elemento sintáctico.

Temas utilizados

- Apertura de un nuevo programa NC
  Información adicional: "Apertura de un nuevo programa NC", Página 114
- Programas NC mediante ficheros CAD
  Información adicional: "Programas NC generados por CAM", Página 1286
- Estructura de un programa NC para el mecanizado del contorno
  Información adicional: "Estructura de un programa NC", Página 117

Descripción de la función

Los programas NC se crean en el modo de funcionamiento **Programación** de la zona de trabajo **Programa**.

Información adicional: "Zona de trabajo Programa", Página 199

La primera y última frase NC del programa NC contienen la siguiente información:

- Sintaxis **BEGIN PGM** o **END PGM**
- Nombre del programa NC
- Unidad de medida del programa NC mm o in

El control numérico añade las frases NC **BEGIN PGM** y **END PGM** automáticamente al crear el programa NC. Estas frases NC no se pueden borrar.

Las frases NC creadas después de **BEGIN PGM** contienen la siguiente información:

- Definición de la pieza en bruto
- Llamadas de herramienta
- Desplazamiento a una posición de seguridad
- Avances y revoluciones
- Movimientos de recorrido, ciclos y otras funciones NC

0 BEGIN PGM EXAMPLE MM	; Inicio del programa
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	; Función NC para la definición de la pieza en bruto que comprende dos frases NC
3 TOOL CALL 5 Z S3200 F300	; Función NC para la llamada de herramienta
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Función NC para un movimiento de recorrido recto
*** - ...**	
11 M30	; Función NC para finalizar el programa NC
12 END PGM EXAMPLE MM	; Final del programa

Parte de la sintaxis	Significado
Frase NC	**4 TOOL CALL 5 Z S3200 F300** Una frase NC se consta del número de frase y de la sintaxis de la función NC. Una frase NC puede comprender varias filas, p. ej. en los ciclos. El control numérico numera las frases NC en orden creciente.
Función NC	**TOOL CALL 5 Z S3200 F300** Mediante las funciones NC se define el comportamiento del control numérico. El número de frase no forma parte de las funciones NC.
Sintaxis de apertura	**TOOL CALL** La sintaxis de apertura identifica cualquier función NC de forma inequívoca. En la ventana **Insertar función NC** se utilizan las sintaxis de apertura. **Información adicional:** "Añadir funciones NC", Página 209

Parte de la sintaxis	Significado
Elemento sintáctico	**TOOL CALL 5 Z S3200 F300** Todos los elementos sintácticos forman parte de la función NC, p. ej. valores tecnológicos **S3200** o indicaciones de coordenadas. Las funciones NC también reciben elementos sintácticos opcionales. El control numérico colorea determinados elementos sintácticos de la zona de trabajo **Programa**. **Información adicional:** "representación del programa NC", Página 201
Valor	**3200** con velocidad **S** No todos los elementos sintácticos tienen por qué contener un valor, p. ej. eje de la herramienta **Z**.

Si se crean programas NC en un editor de texto o de forma externa al control numérico, tener en cuenta la ortografía y la secuencia de los elementos sintácticos.

Notas

INDICACIÓN

Atención: Peligro de colisión

Con el software NC 81762x-16, el TNC7 no es compatible con ninguna programación ISO. Durante el mecanizado existe riesgo de colisión debido a la falta de compatibilidad.

- A continuación, utilizar programas NC en lenguaje conversacional Klartext.

- Las funciones NC pueden consistir en varias frases NC, p. ej. **BLK FORM**.
- Las funciones adicionales **M** y los comentarios pueden ser elementos sintácticos dentro de las funciones NC, así como las funciones NC propias.
- Programar los programas NC como si la herramienta estuviera en movimiento. Es irrelevante si el movimiento lo ejecuta un eje del cabezal o de la mesa.
- Con la extensión ***.h** se define un programa Klartext.

  Información adicional: "Fundamentos de programación", Página 194

7.3.2 Modo de funcionamiento Programación

Aplicación

En el modo de funcionamiento **Programación** se dispone de las siguientes opciones:

- Crear, editar y simular programas NC
- Crear y editar un contorno
- Crear y editar tablas de palés.

Descripción de la función

Con **Añadir** se puede abrir un fichero o crear uno nuevo El control numérico muestra máx. diez pestañas.

El modo de funcionamiento **Programación** ofrece las siguientes zonas de trabajo cuando el programa NC está abierto:

- **Ayuda**
  Información adicional: "Zona de trabajo Ayuda", Página 1464
- **Contorno**
  Información adicional: "Programación gráfica", Página 1419
- **Programa**
  Información adicional: "Zona de trabajo Programa", Página 199
- **Simulación**
  Información adicional: "Zona de trabajo Simulación", Página 1493
- **Estado de la simulación**
  Información adicional: "Zona de trabajo Estado de la simulación", Página 169
- **Teclado**
  Información adicional: "Teclado en pantalla de la barra del control numérico", Página 1466

Si se abre una tabla de palés, el control numérico muestra las zonas de trabajo **Lista de trabajos** y **Formulario** para los palés. Estas zonas de trabajo no se pueden modificar.

Información adicional: "Zona de trabajo Lista de trabajos", Página 1864

Información adicional: "Zona de trabajo Formulario para palés", Página 1871

Si la opción #154 está activa, utilizar el rango funcional completo para mecanizar tablas de palés con **Batch Process Manager**.

Información adicional: "Zona de trabajo Lista de trabajos", Página 1864

Si hay un programa NC o una tabla de palés en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**, el control numérico muestra el estado **M** en la pestaña del programa NC. Si la zona de trabajo **Simulación** para este programa NC está abierta, el control numérico muestra el icono **StiB** en la pestaña del programa NC.

Iconos y botones

El modo de funcionamiento **Programación** contiene los siguientes iconos y botones:

Icono o botón	Significado
	El control numérico utiliza este icono para mostrar que hay un programa NC abierto.
	El control numérico utiliza este icono para mostrar que hay un contorno abierto. **Información adicional:** "Programación gráfica", Página 1419
	El control numérico utiliza este icono para mostrar que hay una tabla de palés abierta. **Información adicional:** "Mecanizado de palés y listas de pedidos", Página 1863
Editor Lenguaje conversacional	Si el conmutador está activado, el usuario edita guiado por diálogos. Si el conmutador está desactivado, se edita en el editor de texto. **Información adicional:** "Editar programas NC", Página 208
Insertar función NC	El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**. **Información adicional:** "Editar programas NC", Página 208
GOTO Número de frase	El control numérico selecciona el número de frase definido por el usuario. **Información adicional:** "Función GOTO", Página 1469
Info Q	El control numérico abre la ventana **Lista de parámetros Q**, en la que se pueden ver y editar los valores y descripciones de las variables. **Información adicional:** "Ventana Lista de parámetros Q", Página 1352
/ Saltar OFF/ON	Marcar frases NC con **/**. Las frases NC marcadas con **/** no se mecanizan en la ejecución del programa en cuanto el conmutador **/ Saltar** está activo. **Información adicional:** "Ocultar frases NC", Página 1471
; Comentarios OFF/ON	Añadir o eliminar antes de la frase NC actual. Si una frase NC empieza con **;**, se trata de un comentario. **Información adicional:** "Añadir comentarios", Página 1470
Editar	El control numérico abre el menú contextual. **Información adicional:** "Menú contextual", Página 1480
Selecc. en ejecución pgm.	El control numérico abre el fichero en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** **Información adicional:** "Ejecución del programa", Página 1877
Iniciar la simulación	El control numérico abre la zona de trabajo **Simulación** e inicia la comprobación gráfica. **Información adicional:** "Zona de trabajo Simulación", Página 1493

7.3.3 Zona de trabajo Programa

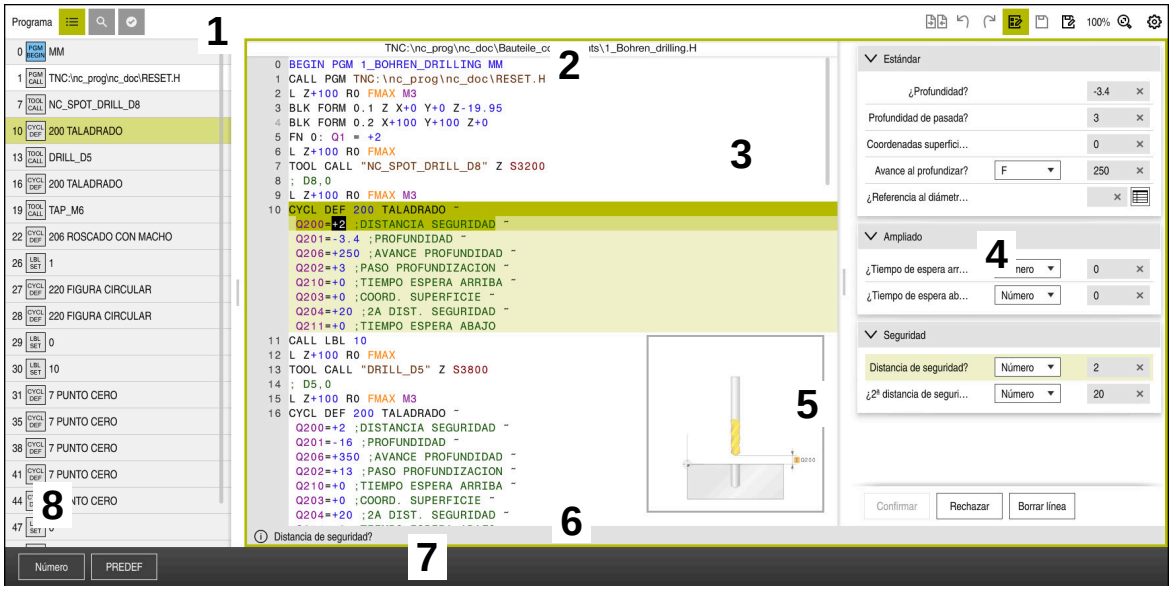
Aplicación

En la zona de trabajo **Programa**, el control numérico muestra el programa NC.

En el modo de funcionamiento **Programación** y la aplicación **MDI** se puede editar el programa NC, en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**, no.

Descripción de la función

Apartados de la zona de trabajo Programa



Zona de trabajo **Programa** con Estructurar, Figura auxiliar y Formulario

1 Carátula del título

Información adicional: "Iconos de la barra de título", Página 201

2 Barra de información del fichero

En la barra de información del fichero, el control numérico muestra la ruta del programa NC.

3 Contenido del programa NC

Información adicional: "representación del programa NC", Página 201

4 Columna **Formulario**

Información adicional: "Columna Formulario de la zona de trabajo Programa", Página 207

5 Figura auxiliar del elemento sintáctico editado

Información adicional: "Figura auxiliar", Página 202

6 Barra de diálogo

En la barra de diálogos, el control numérico muestra información adicional o instrucciones para el elemento sintáctico que se está editando.

7 Barra de acciones

En la barra de acciones, el control numérico muestra las posibilidades de selección para el elemento sintáctico que se está editando.

8 Columna **Estructurar**, **Búsqueda** o **Comprobación de la herramienta**

Información adicional: "Columna Estructurar de la zona de trabajo Programa", Página 1472

Información adicional: "Columna Búsqueda de la zona de trabajo Programa", Página 1475

Información adicional: "Prueba operativa de la herramienta", Página 297

Iconos de la barra de título

La zona de trabajo **Programa** incluye los siguientes iconos en la barra de título:

Información adicional: "Iconos de la interfaz del control numérico", Página 105

Icono o atajo del teclado	Función
	Abrir y cerrar la columna **Estructurar** **Información adicional:** "Columna Estructurar de la zona de trabajo Programa", Página 1472
STRG+F	Abrir y cerrar la columna **Búsqueda** **Información adicional:** "Columna Búsqueda de la zona de trabajo Programa", Página 1475
	Abrir y cerrar la columna **Comprobación de la herramienta** **Información adicional:** "Prueba operativa de la herramienta", Página 297
	Activar y finalizar la función de comparación **Información adicional:** "Comparación de programas", Página 1478
	Mostrar y ocultar la columna **Formulario** **Información adicional:** "Columna Formulario de la zona de trabajo Programa", Página 207
100 %	Tamaño de fuente del programa NC Si se selecciona el valor porcentual, el control numérico muestra iconos para ampliar y reducir el tamaño de la fuente.
	Fijar al 100 % el tamaño de fuente del programa NC
	Abrir la ventana **Ajustes del programa** **Información adicional:** "Ajustes en la zona de trabajo Programa", Página 202

representación del programa NC

Por defecto, el control numérico muestra la sintaxis en color negro. El control numérico distingue los siguientes elementos sintácticos dentro del programa NC:

Color	Elemento sintáctico
Marrón	Introducciones de texto, p. ej. nombre de la herramienta o del fichero
Azul	■ Valores de contaje ■ Puntos y textos de estructuración
Verde oscuro	Comentarios
Lila	■ Variables ■ Funciones auxiliares **M**
Rojo oscuro	■ Definición de la velocidad ■ Definición del avance
Naranja	Marcha rápida **FMAX**

Figura auxiliar

Si se edita una frase NC, el control numérico muestra una figura auxiliar sobre el elemento sintáctico actual en algunas funciones NC. El tamaño de la figura auxiliar depende del tamaño de la zona de trabajo **Programa**.

El control numérico muestra la figura auxiliar en el marco derecho de la zona de trabajo, en el borde inferior o superior. La posición de la figura auxiliar se encuentra en la mitad en la que no está el cursor.

Si se pulsa o selecciona la figura auxiliar, el control numérico la muestra en el tamaño máximo. Si la zona de trabajo **Ayuda** está abierta, el control numérico muestra la figura auxiliar en esta zona de trabajo.

Información adicional: "Zona de trabajo Ayuda", Página 1464

Ajustes en la zona de trabajo Programa

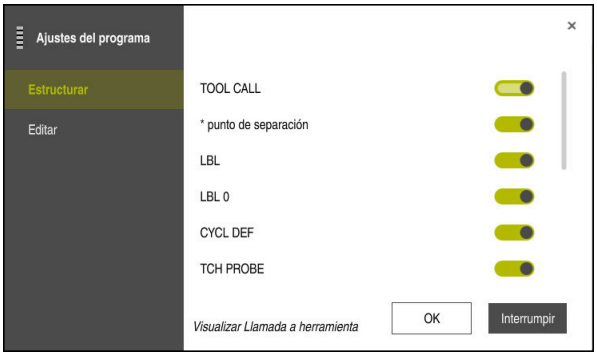
En la ventana **Ajustes del programa** se puede influir tanto en los contenidos mostrados como en el comportamiento del control numérico dentro de la zona de trabajo **Programa**. Los ajustes seleccionados actúan de forma modal.

Los ajustes disponibles en la ventana **Ajustes del programa** dependen del modo de funcionamiento.

La ventana **Ajustes del programa** contiene los siguientes apartados:

- **Estructurar**
- **Editar**

Campo Estructurar



Apartado **Estructurar** en la ventana **Ajustes del programa**

En el apartado **Estructurar** se seleccionan mediante conmutadores los elementos estructurales que muestra el control numérico en la columna **Estructurar**.

Información adicional: "Columna Estructurar de la zona de trabajo Programa", Página 1472

Se pueden seleccionar los siguientes elementos estructurales:

- **TOOL CALL**
- *** punto de separación**
- **LBL**
- **LBL 0**
- **CYCL DEF**
- **TCH PROBE**
- **MONITORING SECTION START**
- **MONITORING SECTION STOP**
- **PGM CALL**
- **FUNCTION MODE**
- **M30 / M2**
- **M1**
- **M0 / STOP**

Campo Editar

El apartado **Editar** contiene los siguientes ajustes:

Ajuste	Significado
Almacenamiento automático	**Guardar los cambios en el programa NC automática o manualmente** Al activar el conmutador, el control numérico guarda automáticamente el programa NC mediante las siguientes acciones: ■ Cambiar pestaña ■ Iniciar la simulación ■ Cerrar programa NC ■ Cambiar el modo de funcionamiento Si el conmutador está inactivo, guardar manualmente. En las acciones nombradas, el control numérico pregunta si se desean guardar los cambios.
Permitir errores de sintaxis en el modo de texto	Si se activa el conmutador, el control numérico también puede finalizar frases NC con errores sintácticos en el editor de texto. Si el conmutador está inactivo, deben solucionarse todos los errores sintácticos dentro de la frase NC. De lo contrario, la frase NC no se puede guardar. **Información adicional:** "Funciones NC", Página 211
	Crear indicaciones de ruta relativa o absoluta Si se activa el conmutador, el control numérico utiliza rutas absolutas en los ficheros llamados, p. ej. **TNC:\nc_prog\$mdi.h**. Si el conmutador está inactivo, el control numérico crea rutas relativas, p. ej. **demo\reset.H**. Si el fichero se encuentra en un nivel superior de la estructura de carpetas que el programa NC llamado, el control numérico crea la ruta de modo absoluto. **Información adicional:** "Ruta", Página 1134
Guardar siempre formateado	**Formatear programa NC al guardar** El control numérico siempre formatea los programas NC con menos de 30 000 filas al guardarlos, p. ej. todas las sintaxis de apertura con mayúsculas. Si se activa el conmutador, el control numérico formatea también los programas NC de más de 30 000 filas en cada guardado. Esto puede hacer que el guardado dure más. Si el conmutador está inactivo, el control numérico no formatea los programas NC con más de 30 000 filas.

Manejar la zona de trabajo Programa

La zona de trabajo **Programa** ofrece las siguientes posibilidades de manejo:

- Manejo táctil
- Manejo con teclas y botones
- Manejo con ratón

Manejo táctil

Las siguientes funciones se ejecutan con gestos:

Icono	Gesto	Significado
	Teclear	■ Seleccionar frase NC ■ Seleccionar el elemento sintáctico durante la edición
	Pulsar dos veces	Editar frase NC
	Mantener	Abrir menú contextual Al navegar con ratón, hacer clic con el botón derecho. **Información adicional:** "Menú contextual", Página 1480
	Deslizar	Desplazarse por el programa NC
	Arrastrar	Cambiar el apartado en el que se marcan las frases NC. **Información adicional:** "Menú contextual de la zona de trabajo Programa", Página 1483
	Delimitar	Aumentar el tamaño de fuente de la sintaxis
	Cerrar	Reducir el tamaño de fuente de la sintaxis

Teclas y botones

Con las teclas y los botones se ejecutan las siguientes funciones:

Tecla y botón	Función
▲ ▼	■ Navegar entre frases NC ■ Durante la edición, buscar un elemento sintáctico igual en el programa NC **Información adicional:** "Buscar elementos sintácticos iguales en frases NC diferentes", Página 207
▶ ◀	■ Editar frase NC ■ Durante la edición, navegar al elemento sintáctico anterior o siguiente
STRG+ ▶ **STRG+** ◀	Dentro del valor de un elemento sintáctico, navegar una posición hacia la derecha o la izquierda
GOTO	■ Seleccionar la frase NC directamente mediante el número de frase **Información adicional:** "Función GOTO", Página 1469 ■ Abrir el menú de selección durante la edición
	Abrir contador de la barra del control numérico para aceptar la posición Si se selecciona una fila del contador, el control numérico captura el valor actual de esa fila en un diálogo abierto.
CE	Borrar el valor de un elemento sintáctico
NO ENT	Ignorar o eliminar los elementos sintácticos opcionales durante la programación
DEL BLK	Borrar frase NC o cancelar diálogo
END BLK	■ Confirmar la introducción y finalizar la frase NC ■ Abrir pestaña **Añadir**
ESC	Cancelar la edición sin cambios
Editor Lenguaje...	Seleccionar el modo **Editor Lenguaje conversacional** o Editor de texto **Información adicional:** "Funciones NC", Página 211
Insertar función NC	Abrir la ventana **Insertar función NC** **Información adicional:** "Añadir funciones NC", Página 209
Editar	Abrir menú contextual **Información adicional:** "Menú contextual", Página 1480

Buscar elementos sintácticos iguales en frases NC diferentes

Al editar una frase NC, se puede buscar el mismo elemento sintáctico en el resto del programa NC.

Para buscar un elemento sintáctico en el programa NC, hacer lo siguiente:

- Seleccionar frase NC



- Editar frase NC
- Navegar hasta el elemento sintáctico deseado



- Seleccionar la flecha hacia abajo y hacia arriba
- > El control numérico marca la siguiente frase NC que contiene el elemento sintáctico. El cursor luminoso se encuentra en el mismo elemento sintáctico que en la frase NC anterior. Con la flecha hacia arriba, el control numérico busca hacia atrás.

Notas

- Si se busca el mismo elemento en programas NC muy largos, el control numérico muestra una ventana. La búsqueda se puede cancelar en cualquier momento.
- Con el parámetro de máquina opcional **maxLineCommandSrch** (n.º 105412) se define cuántas frases NC busca el control numérico después de un mismo elemento sintáctico.
- Si se abre un programa NC, el control numérico comprueba si el programa NC está completo y es correcto sintácticamente.

  Con el parámetro de máquina opcional **maxLineGeoSearch** (n.º 105408) se define hasta qué frase NC hace comprobaciones el control numérico.
- Si se abre un programa NC que no contiene nada, se pueden editar las frases NC **BEGIN PGM** y **END PGM** y se puede modificar la unidad del programa NC.
- Un programa NC está incompleto sin la frase NC **END PGM**.

  Si se abre un programa NC incompleto en el modo de funcionamiento **Programación**, el control numérico añade la frase NC automáticamente.
- Si se ejecuta un programa NC en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**, este programa NC no se puede editar en el modo de funcionamiento **Programación**.

Columna Formulario de la zona de trabajo Programa

Aplicación

En la columna **Formulario** de la zona de trabajo **Programa**, el control numérico muestra todos los elementos sintácticos posibles para la función NC seleccionada actualmente. Todos los elementos sintácticos se pueden editar en el formulario.

Temas utilizados

- Zona de trabajo **Formulario** para tablas de palés

  Información adicional: "Zona de trabajo Formulario para palés", Página 1871
- Editar función NC en la columna **Formulario**

  Información adicional: "Funciones NC", Página 211

Condiciones

- Modo **Editor Lenguaje conversacional** activo

Descripción de la función

El control numérico ofrece los siguientes iconos y botones para manejar la columna **Formulario**:

Icono o botón	Función
	Mostrar y ocultar la columna **Formulario**
Confirmar	Confirmar la introducción y finalizar la frase NC
Rechazar	Descartar la introducción y finalizar la frase NC
Borrar línea	Borrar frase NC

El control numérico agrupa los elementos sintácticos en el formulario según la función, p. ej. coordenadas o seguridad.

El control numérico enmarca los elementos sintácticos necesarios en rojo. Cuando se hayan definido todos los elementos sintácticos necesarios, se podrán confirmar las introducciones y finalizar la frase NC. El control numérico destaca el elemento sintáctico que se está editando en color.

Si alguna introducción no es válida, el control numérico muestra un icono de advertencia delante del elemento sintáctico. Si se selecciona el icono de advertencia, el control numérico muestra información sobre el error.

Notas

- En los siguientes casos, el control numérico no muestra ningún contenido en el formulario:
  - El Programa NC se ejecuta
  - Se marcan las frases NC
  - La frase NC contiene un error sintáctico
  - Están seleccionadas las frases NC **BEGIN PGM** o **END PGM**
- Si en una frase NC se definen varias funciones auxiliares, la secuencia de funciones auxiliares se puede modificar mediante las flechas del formulario.
- Si se define una label con un número, el control numérico muestra un icono junto al campo de introducción. Con este icono, el control numérico utiliza el siguiente número libre para la label.

7.3.4 Editar programas NC

Aplicación

La edición de los programas NC incluye tanto añadir como modificar funciones NC. Los programas NC que se han generado previamente mediante un sistema CAM y transferido al control numérico también se pueden editar.

Temas utilizados

- Manejar la zona de trabajo **Programa**
  Información adicional: "Manejar la zona de trabajo Programa", Página 204

Condiciones

Los programas NC solo se pueden editar en el modo de funcionamiento **Programar** y en la aplicación **MDI**.

> En la aplicación **MDI** solo se edita el programa NC **$mdi.h** o **$mdi_inch.h**.

Descripción de la función

Añadir funciones NC

Añadir función NC directamente con teclas o botones

Las funciones NC más utilizadas, p. ej. las funciones de trayectoria, se pueden añadir directamente mediante las teclas.

Como alternativa a las teclas, el control numérico ofrece el teclado en pantalla y la zona de trabajo **Teclado** del modo Introducción NC.

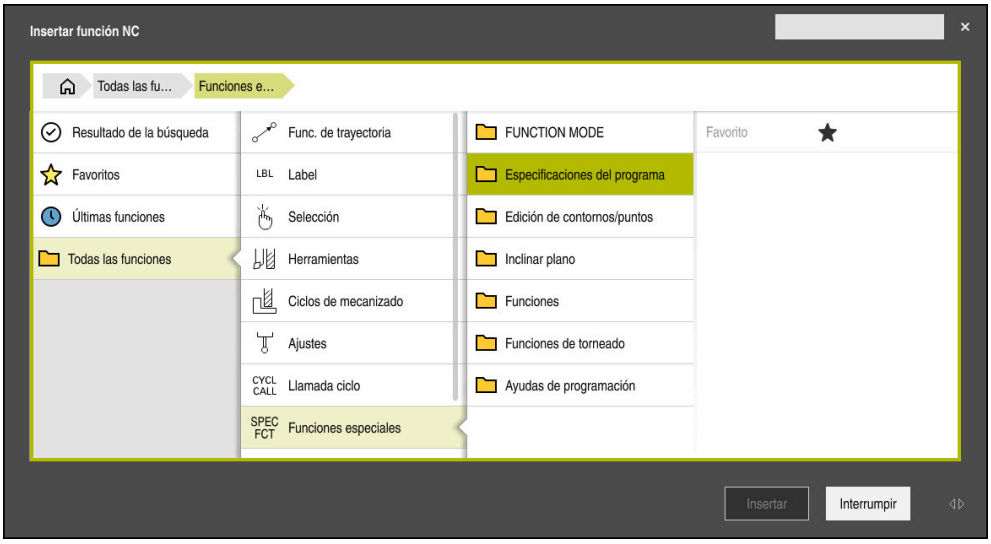
Información adicional: "Teclado en pantalla de la barra del control numérico", Página 1466

Para añadir las funciones NC más utilizadas, hacer lo siguiente:



- Seleccionar **L**
- > El control numérico crea una nueva frase NC e inicia el diálogo.
- Seguir el diálogo

Añadir función NC mediante selección



Ventana **Insertar función NC**

Todas las funciones NC se pueden seleccionar en la ventana **Insertar función NC**.
La ventana **Insertar función NC** ofrece las siguientes posibilidades de navegación:

- Navegar manualmente por la estructura de árbol partiendo de **Todas las funciones**
- Delimitar posibilidades de selección mediante teclas o botones, p. ej. la tecla **CYCL DEF** abre los grupos de ciclos
  Información adicional: "Campo Diálogo NC", Página 101
- Últimas diez funciones NC utilizadas en **Últimas funciones**
- Funciones NC marcadas como favoritas en **Favoritos**
  Información adicional: "Iconos de la interfaz del control numérico", Página 105
- Introducir un término de búsqueda en **Búsqueda en funciones NC**
  El control numérico muestra los resultados en **Resultado de la búsqueda**.

> La búsqueda se puede iniciar justo después de abrir la ventana **Insertar función NC** introduciendo un carácter.

Para añadir una nueva función NC, hacer lo siguiente:

Insertar función NC

- ▶ Seleccionar **Insertar función NC**
- > El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.
- ▶ Navegar a la función NC deseada
- > El control numérico marca la función NC seleccionada.

Insertar

- ▶ Seleccionar **Insertar**
- > El control numérico crea una nueva frase NC e inicia el diálogo.
- ▶ Seguir el diálogo

Funciones NC

Modificar función NC en el modo Editor Lenguaje conversacional

El control numérico abre por defecto tanto los programas NC recién creados como los sintácticamente correctos en el modo **Editor Lenguaje conversacional**.

Para modificar una función NC existente del modo **Editor Lenguaje conversacional**, hacer lo siguiente:

- ▶ Navegar a la función NC deseada
- ▶ Navegar hasta el elemento sintáctico deseado
- > El control numérico muestra elementos sintácticos alternativos en la barra de acciones.
- ▶ Seleccionar elemento sintáctico
- ▶ En caso necesario, definir un valor



- ▶ Finalizar introducción, p. ej. con la tecla **END**

Modificar la función NC en la columna Formulario

Si el modo **Editor Lenguaje conversacional** está activo, también se puede utilizar la columna **Formulario**.

La columna **Formulario** no solo muestra los elemento sintácticos seleccionados y utilizados, sino todos los posibles para la función NC actual.

Para modificar una función NC existente en la columna **Formulario**, hacer lo siguiente:

- ▶ Navegar a la función NC deseada



- ▶ Mostrar columna **Formulario**
- ▶ En caso necesario, seleccionar un elemento sintáctico alternativo, p. ej. **LP** en lugar de **L**
- ▶ Modificar o completar el valor según corresponda
- ▶ En caso necesario, introducir un elemento sintáctico opcional o seleccionarlo de una lista, p. ej. función auxiliar **M8**



- ▶ Finalizar la introducción, p. ej. con el botón **Confirmar**

Modificar función NC en el modo Editor de texto

El control numérico intenta corregir automáticamente los errores sintácticos del programa NC. Si no es posible llevar a cabo una corrección automática, el control numérico cambia al modo Editor de texto al editar esta frase NC. Antes de poder cambiar al modo **Editor Lenguaje conversacional**, deben corregirse todos los errores.

- Si el modo Editor de texto está activo, el conmutador **Editor Lenguaje conversacional** se encuentra a la izquierda y es de color gris.
- Al editar una frase NC con errores sintácticos, el proceso de edición solo se puede cancelar con la tecla **ESC**.

Para modificar una función NC existente en el modo Editor de texto, hacer lo siguiente:

> El control numérico subraya el elemento sintáctico incorrecto con una línea en zigzag y muestra un icono de advertencia antes de la función NC, p. ej. si aparece **FMX** en lugar de **FMAX**.

▶ Navegar a la función NC deseada

▶ Seleccionar el icono de advertencia

> El control numérico abre la ventana **Autocorrección de la frase NC** con una propuesta de solución.

Sí

▶ Aceptar la propuesta con **Sí** en el programa NC o cancelar la autocorrección

- El control numérico no puede ofrecer una propuesta de solución en todos los casos.
- El modo Editor de texto admite todas las posibilidades de navegación de la zona de trabajo **Programa**. Sin embargo, se puede manejar el modo Editor de texto más rápido mediante gestos o el ratón, ya que se puede, p. ej., seleccionar directamente el icono de advertencia.

Notas

INDICACIÓN

Atención: Peligro de colisión

Con el software NC 81762x-16, el TNC7 no es compatible con ninguna programación ISO. Durante el mecanizado existe riesgo de colisión debido a la falta de compatibilidad.

- ▶ A continuación, utilizar programas NC en lenguaje conversacional Klartext.

- Las instrucciones del trabajo contienen fragmentos de texto resaltado, p. ej. **200 TALADRADO**. Estos fragmentos de texto se pueden utilizar para buscar específicamente en la ventana **Insertar función NC**.
- Al editar una función NC, navegar mediante las flechas a la izquierda y a la derecha hacia los elementos sintácticos individuales, también en los ciclos. Con las flechas hacia arriba y hacia abajo, el control numérico busca elementos sintácticos iguales en el resto del programa NC.

  Información adicional: "Buscar elementos sintácticos iguales en frases NC diferentes", Página 207
- Si se ha editado una frase NC y todavía no se ha guardado, se pueden utilizar las funciones **Deshacer** y **Rehacer** para los cambios en los elementos sintácticos de la función NC.

  Información adicional: "Iconos de la interfaz del control numérico", Página 105
- Al pulsar la tecla **Capturar posición real**, el control numérico abre el contador del resumen de estado. El valor actual de un eje se puede capturar en el diálogo de programación.

  Información adicional: "Resumen del estado en la barra del control numérico", Página 151
- Programar los programas NC como si la herramienta estuviera en movimiento. Es irrelevante si el movimiento lo ejecuta un eje del cabezal o de la mesa.
- Si se ejecuta un programa NC en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**, este programa NC no se puede editar en el modo de funcionamiento **Programación**.

8

Programación según la tecnología

8.1 Conmutar modo de mecanizado con FUNCTION MODE

Aplicación

Para las tecnologías de fresado, fresado-torneado y rectificado, el control numérico ofrece un modo de mecanizado **FUNCTION MODE** correspondiente. Además, mediante **FUNCTION MODE SET** se pueden activar los ajustes definidos por el fabricante, p. ej. modificaciones de la zona de desplazamiento.

Temas utilizados

- Mecanizado de fresado-torneado (opción #50)
  Información adicional: "Mecanizado de torneado (opción #50)", Página 218
- Mecanizado de rectificado (opción #156)
  Información adicional: "Mecanizado de rectificado (opción #156)", Página 231
- Modificar la cinemática en la aplicación **Configuraciones**
  Información adicional: "Ajustes del canal", Página 2025

Condiciones

- Control numérico adaptado por el fabricante
  El fabricante define qué funciones internas ejecuta el control numérico en esta función. Para la función **FUNCTION MODE SET**, el fabricante debe definir posibilidades de selección.
- Para **FUNCTION MODE TURN** opción de software #50 Fresado-torneado
- Para **FUNCTION MODE GRIND**, opción de software #156 Rectificado por coordenadas

Descripción de la función

Al conmutar los modos de mecanizado, el control numérico ejecuta una macro que realiza los ajustes específicos de la máquina en el modo de mecanizado correspondiente. Con las funciones NC **FUNCTION MODE TURN** y **FUNCTION MODE MILL** se activa una cinemática de la máquina, que el fabricante de la máquina ha definido y depositado en la Macro.

Si el fabricante ha desbloqueado la selección de diferentes cinemáticas de máquina, se puede utilizar la función **FUNCTION MODE** para cambiar de cinemática.

Si el modo de torneado está activo, el control numérico muestra un icono en la zona de trabajo **Posiciones**.

Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145

Introducción

12 FUNCTION MODE TURN "AC_TURN"	; Activar el modo torneado con la cinemática seleccionada
11 FUNCTION MODE SET "Range1"	; Activar ajuste del fabricante

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FUNCTION MODE	Sintaxis de apertura para el modo de mecanizado
MILL, **TURN**, **GRIND** o **SET**	Seleccionar modo de mecanizado o ajuste del fabricante
" " o **QS**	Nombre de una cinemática o ajuste del fabricante o parámetro QS con el nombre El ajuste se puede elegir mediante un menú de selección. Elemento sintáctico opcional

Notas

⚠ ADVERTENCIA

¡Atención! Peligro de graves daños materiales.

Durante el mecanizado de torneado, las altas velocidades y las piezas con fuertes desequilibrios originan, p. ej., fuerzas físicas muy elevadas. Si los parámetros de mecanizado son erróneos, no se tienen en cuenta los desequilibrios o las sujeciones no son correctas, existe un gran riesgo de accidente durante el mecanizado.

- Fijar la pieza en el centro del cabezal
- Fijar la pieza firmemente
- Programar velocidades reducidas (aumentar si es necesario)
- Limitar velocidad (aumentar si es necesario)
- Eliminar desequilibrio (calibrar)

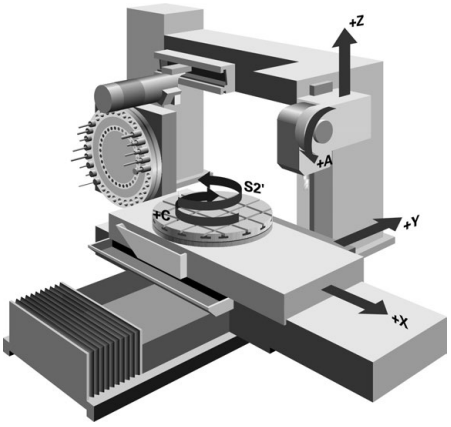
- Con el parámetro de máquina opcional **CfgModeSelect** (n.º 132200), el fabricante define los ajustes de la función **FUNCTION MODE SET**. Si el fabricante no define el parámetro de máquina, **FUNCTION MODE SET** no estará disponible.
- Si las funciones **Inclinar plano de trabajo** o **TCPM** están activas, no puede conmutar el modo de mecanizado.
- En el modo de torneado, el punto de referencia debe encontrarse en el centro del cabezal de torneado.

8.2 Mecanizado de torneado (opción #50)

8.2.1 Fundamentos

En función de la máquina y la cinemática, en las fresadoras se pueden llevar a cabo tanto mecanizados de fresado como de torneado. De este modo, en una máquina se pueden mecanizar piezas por completo, aunque para ello sean necesarios fresados y torneados complejos.

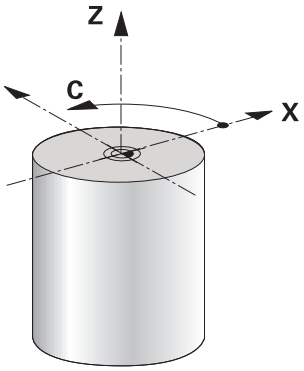
Durante el mecanizado de torneado, la herramienta está en una posición fija mientras la mesa giratoria y la pieza sujetada ejecutar un movimiento de rotación.



Fundamentos NC del mecanizado de torneado

Durante el torneado, la disposición de los ejes es que las coordenadas X describen el diámetro de la pieza y las coordenadas Z las posiciones longitudinales.

La programación siempre se realiza en el espacio de trabajo **ZX**. La utilización de los ejes de máquina para cada uno de los movimientos depende de la correspondiente cinemática de la máquina y será determinada por el fabricante de la máquina.
De esta forma, los programas NC con funciones de torneado se mantienen intercambiables y no dependen del tipo de máquina.



Punto de referencia de la pieza en el mecanizado de torneado

En el control numérico se puede cambiar fácilmente entre fresado y torneado dentro de un programa NC. Durante el torneado, la mesa rotativa sirve de husillo de torneado y el husillo de fresado con la pieza queda fijada. Así se crean contornos con reflexión de revolución. El punto de referencia de la herramienta debe encontrarse en el centro del cabezal de torneado.

Información adicional: "Gestión del punto de referencia", Página 1005

Si se utiliza una corredera radial, el punto de referencia de la pieza también se puede fijar en otra posición, ya que en este caso el mecanizado lo ejecuta el cabezal de la herramienta.

Información adicional: "Utilizar corredera radial con FACING HEAD POS (opción #50)", Página 1277

Proceso de fabricación

En función de la dirección de mecanizado y la tarea, los torneados se dividen en diversos proceso de fabricación, p. ej.:

- Torneado longitudinal
- Refrentado
- Ranurado en superficie lateral
- Roscado

El control numérico ofrece varios ciclos para cada uno de los diferentes procesos de producción.

Información adicional: "Ciclos para el mecanizado de fresado-torneado", Página 719

Para, por ejemplo, fabricar destalonamientos, los ciclos también se pueden utilizar con la herramienta inclinada.

Información adicional: "Mecanizado de torneado inclinado", Página 223

Herramientas para el mecanizado de torneado

En la gestión de las herramientas de torneado se precisan otras descripciones geométricas que en el caso de herramientas de fresado o mandrinado. P. ej., para poder ejecutar una corrección del radio de cuchilla, el control numérico necesita que el radio de la cuchilla esté definido. El control numérico proporciona una tabla de herramientas especial para las herramientas de torneado. En la gestión de herramientas, el control numérico solo muestra los datos de herramientas necesarios para el tipo de herramienta actual.

Información adicional: "Datos de la herramienta", Página 257

Información adicional: "Corrección del radio de cuchilla en herramientas de torneado (opción #50)", Página 1103

Las herramientas de torneado se pueden corregir en el programa NC.

Para ello, el control numérico ofrece las siguientes funciones:

- Corrección del radio de corte.

  Información adicional: "Corrección del radio de cuchilla en herramientas de torneado (opción #50)", Página 1103
- Tablas de corrección

  Información adicional: "Corrección de herramienta con tablas de correcciones", Página 1106
- Función **FUNCTION TURNDATA CORR**

  Información adicional: "Corregir herramientas de torneado con FUNCTION TURNDATA (opción #50)", Página 1109

Notas

⚠ ADVERTENCIA

¡Atención! Peligro de graves daños materiales.

Durante el mecanizado de torneado, las altas velocidades y las piezas con fuertes desequilibrios originan, p. ej., fuerzas físicas muy elevadas. Si los parámetros de mecanizado son erróneos, no se tienen en cuenta los desequilibrios o las sujeciones no son correctas, existe un gran riesgo de accidente durante el mecanizado.

- Fijar la pieza en el centro del cabezal
- Fijar la pieza firmemente
- Programar velocidades reducidas (aumentar si es necesario)
- Limitar velocidad (aumentar si es necesario)
- Eliminar desequilibrio (calibrar)

- La orientación del cabezal de herramienta (ángulo del cabezal) depende de la dirección del mecanizado. Para mecanizados de exteriores, la cuchilla de herramienta señala hacia fuera del centro del cabezal de torneado. En los mecanizados interiores, la herramienta señala desde el centro del cabezal de torneado.

  Una modificación de la dirección de mecanizado (mecanizado exterior e interior) requiere adaptar la dirección del cabezal.

  Información adicional: "Resumen de las funciones auxiliares", Página 1305
- Para el mecanizado de torneado, la cuchilla de la herramienta y el centro del cabezal de torneado deben encontrarse a la misma altura. Por eso en el torneado la herramienta debe posicionarse previamente en la coordenada Y del centro del cabezal de torneado.
- En el modo de torneado, en la indicación de posición del eje X se muestran los valores de diámetro. El control numérico mostrará un símbolo de diámetro adicional.

  Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145
- En el modo de torneado actúa el potenciómetro de husillo para el husillo de torneado (mesa de torneado)
- En el torneado no se permiten ciclos de conversiones de coordenadas, con la excepción del desplazamiento de punto cero.

  Información adicional: "Desplazamiento del punto cero con TRANS DATUM", Página 1029
- Durante el torneado, las transformaciones **SPA**, **SPB** y **SPC** no son admisibles en la tabla de puntos de referencia. Si se activa una de las transformaciones mencionadas, el control numérico muestra el mensaje de error **La transformación no es posible** durante el mecanizado del programa NC en el torneado.
- Los tiempos de mecanizado calculados en la simulación gráfica no coinciden con los tiempos de mecanizado reales. El motivo en los mecanizados combinados de fresado y torneado es, entre otros, la conmutación de los modos de mecanizado.

  Información adicional: "Zona de trabajo Simulación", Página 1493

8.2.2 Valores tecnológicos para el mecanizado de torneado

Definir la velocidad para el mecanizado de torneado con FUNCTION TURNDATA SPIN

Aplicación

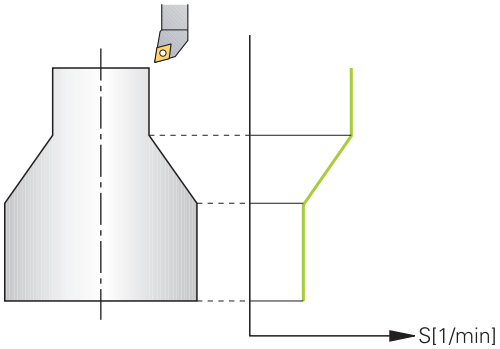
Durante el torneado se puede trabajar con revoluciones constantes y también con velocidades de corte constantes.

Para definir las revoluciones, se utiliza la función **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Condiciones

- Máquina con dos ejes rotativos como mín.
- Opción de software #50 Fresado-torneado

Descripción de la función



Cuando trabaja con velocidad de corte **VCONST:ON** constante, el control numérico modifica la velocidad dependiendo de la distancia de la cuchilla de la herramienta al centro del cabezal de torneado. Al posicionar en la dirección del centro de torneado, el control numérico aumenta la velocidad de la mesa, la reduce con movimientos desde el centro de torneado hacia afuera.

En el mecanizado con revoluciones constantes **VCONST:Off**, las revoluciones no dependen de la posición de la herramienta.

Con la función **FUNCTION TURNDATA SPIN**, con una velocidad constante también se puede definir una velocidad máxima.

Introducción

11 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2	; Velocidad de corte constante con nivel de engranaje 2

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FUNCTION TURNDATA SPIN	Sintaxis de apertura para la definición de la velocidad en el modo de torneado
VCONST OFF o **ON**	Definición de una velocidad constante o de una velocidad de corte constante Elemento sintáctico opcional
VC	Valor para la velocidad de corte Elemento sintáctico opcional
S o **SMAX**	Velocidad constante o limitación de la velocidad Elemento sintáctico opcional
GEARRANGE	Nivel de reducción para el cabezal de torneado Elemento sintáctico opcional

Notas

- Al trabajar con una velocidad de corte constante, el nivel de reducción seleccionado limita el campo de las revoluciones posibles. La existencia y el tipo de niveles de reducción dependen de la configuración de su máquina.
- Cuando se ha alcanzado el n.º de revoluciones máximo, en la indicación de estado el Control numérico indica **SMAX** en lugar de **S**.
- Para reiniciar la limitación de velocidad de giro, programe **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.
- En el modo de torneado actúa el potenciómetro de husillo para el husillo de torneado (mesa de torneado)
- En el torneado de excéntrica el ciclo **800** limita la velocidad de rotación máxima. Tras el torneado excéntrico, el control numérico restablece una limitación de la velocidad de giro programada.

  Información adicional: "Ciclo 800 ADAP. SIST. ROTATIVO ", Página 724

Velocidad de avance

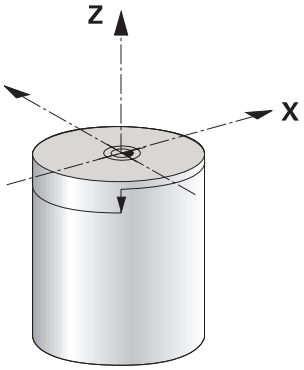
Aplicación

En el torneado se indican avances en mm por revolución mm/rev. Para ello, en el control numérico se utiliza la función auxiliar **M136**.

Información adicional: "Interpretar avance en mm/rev con M136", Página 1330

Descripción de la función

Para el torneado, los avances, a menudo, se indican en mm por revolución. De este modo, el control numérico desplaza la herramienta en cada revolución del cabezal lo equivalente a un valor definido. Por ello, el avance resultante depende de las revoluciones del husillo de torneado. Con velocidades más altas, el control numérico aumenta el avance, con velocidades reducidas, lo reduce. De esta manera, se puede mecanizar con una profundidad de corte y fuerza de mecanizado constantes y obtener un espesor de mecanizado constante.



Nota

Las velocidades de corte constantes (**VCONST: ON**) pueden no observarse en muchos mecanizados de torneado, ya que la velocidad máxima del cabezal se alcanza previamente. Con el parámetro de máquina **facMinFeedTurnSMAX** (núm. 201009) puede definir el comportamiento del control numérico después de que se alcance la velocidad de giro máxima.

8.2.3 Mecanizado de torneado inclinado

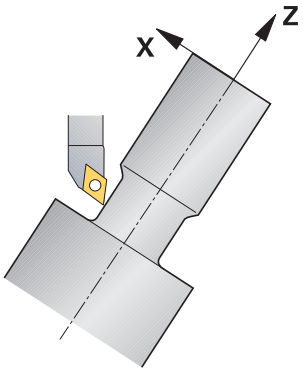
Aplicación

A veces puede ser necesario de posicionar los ejes basculantes de una manera determinada para poder realizar un mecanizado. Esto es importante, por ejemplo, si solo pueden mecanizarse elementos de contorno bajo una posición determinada debido a la geometría de la herramienta.

Condiciones

- Máquina con dos ejes rotativos como mín.
- Opción de software #50 Fresado-torneado

Descripción de la función



El control numérico ofrece las posibilidades siguientes para mecanizar con inclinación:

Función	Descripción	Información adicional
M144	Con **M144**, en los siguientes movimientos de recorrido, el control numérico compensa el offset de la herramienta originado por los ejes rotativos.	Página 1335
M128	Con **M128**, el control numérico hace lo mismo que con **M144**, pero la corrección del radio de la cuchilla no se puede utilizar fuera de los ciclos.	Página 1325
FUNCTION TCPM con **REFPNT TIP-CENTER**	Puede activar el extremo de la herramienta virtual con **FUNCTION TCPM** y seleccionando **REFPNT TIP-CENTER**. Si el mecanizado establecido con **FUNCTION TCPM** se activa con **REFPNT TIP-CENTER**, la corrección del radio de cuchilla no tiene ciclo, es decir también es posible en frases de desplazamiento con **RL**/**RR**. HEIDENHAIN recomienda utilizar **FUNCTION TCPM** con **REFPNT TIP-CENTER**.	Página 1086
Ciclo **800**	Con el ciclo **800 ADAP. SIST. ROTATIVO** se puede definir un ángulo de incidencia.	Página 724

Si realiza ciclos de torneado con **M144**, **FUNCTION TCPM** o **M128**, el ángulo de la herramienta se modifica frente al contorno. El control numérico tiene en cuenta estas modificaciones automáticamente y supervisa también el mecanizado en estado inclinado.

Notas

- Solo es posible utilizar ciclos de roscado en un mecanizado inclinado con ángulos de incidencia rectos (+90° y -90°).
- La corrección de herramienta **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** siempre tiene efecto en el sistema de coordenadas de herramienta, incluso durante un mecanizado inclinado.

  Información adicional: "Corregir herramientas de torneado con FUNCTION TURNDATA (opción #50)", Página 1109

8.2.4 Mecanizado de torneado simultáneo

Aplicación

Puede vincular el mecanizado de torneado a la función **M128** o **FUNCTION TCPM** y **REFPNT TIP-CENTER**. Esto le permite producir contornos en un paso en los cuales debe modificar el ángulo de incidencia (mecanizado simultáneo).

Temas utilizados

- Ciclos para el torneado simultáneo (opción #158)

  Información adicional: "Ciclo 882 TORNEADO CON DESBASTE SIMULTANEO (opción #158) ", Página 867
- Función auxiliar **M128** (opción #9)

  Información adicional: "Compensar la inclinación de la herramienta automáticamente con M128 (opción #9)", Página 1325
- **FUNCTION TCPM** (opción #9)

  Información adicional: "Compensar la colocación de la herramienta con FUNCTION TCPM (opción #9)", Página 1086

Condiciones

- Máquina con dos ejes rotativos como mín.
- Opción de software #50 Fresado-torneado
- Opción de software #9 Funciones ampliadas grupo 2

Descripción de la función

El contorno de torneado simultáneo es un contorno de torneado en el que puede programarse un eje giratorio en círculos polares **CP** y frases lineales **L** y cuya inclinación no daña el contorno. No se impide las colisiones con cuchillas laterales o soportes. Esto permite acabar contornos con una herramienta en un solo trazado, aunque diversas partes del contorno solo se pueden alcanzar en diferentes inclinaciones.

Puede escribir en el programa NC cómo deben inclinarse los ejes giratorios para alcanzar las diferentes partes del contorno sin colisiones.

Con la sobremedida del radio de cuchilla **DRS** puede dejar una sobremedida equidistante en el contorno.

Con **FUNCTION TCPM** y **REFPNT TIP-CENTER** puede calibrar las herramientas de torneado también en el extremo teórico de la herramienta.

Si se desea ejecutar un torneado simultáneo mediante **M128**, deben cumplirse las siguientes condiciones:

- Solo para programas NC creados en la trayectoria del punto central de la herramienta
- Solo para herramientas de torneado tipo seta con TO 9

  Información adicional: "Subgrupos de tipos de herramientas por tecnología", Página 265
- La herramienta debe calibrarse en el centro del radio de cuchilla

Información adicional: "Puntos de referencia en la herramienta", Página 252

Ejemplo

Un programa NC con mecanizado simultáneo se compone de lo siguiente:

- Activar modo de torneado
- Cambiar la herramienta de torneado
- Adaptar el sistema de coordenadas con el ciclo **800 ADAP. SIST. ROTATIVO**
- Activar **FUNCTION TCPM** con **REFPNT TIP-CENTER**
- Activar corrección del radio de la cuchilla con **RL/RR**
- Programar contorno de torneado simultáneo
- Finalizar la corrección del radio de cuchilla con **R0** o Abandonar contorno
- Anular **FUNCTION TCPM**

0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM	
*** - ...**	
12 FUNCTION MODE TURN	; Activar torneado
13 TOOL CALL "TURN_FINISH"	; Cambiar la herramienta de torneado
14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500	
15 M140 MB MAX	
*** - ...**	; Adaptar el sistema de coordenadas
16 CYCL DEF 800 ADAP. SIST. ROTATIVO ~	
Q497=+90 ;ANGULO DE PRECESION ~	
Q498=+0 ;INVERTIR HERRAMIENTA ~	
Q530=+0 ;MECANIZADO INICIADO ~	
Q531=+0 ;ANGULO DE INCIDENCIA ~	
Q532= MAX ;AVANCE ~	
Q533=+0 ;DIREC. PEFER. ~	
Q535=+3 ;TORNEADO EXCENTRICO ~	
Q536=+0 ;EXCENTR. SIN PARADA	
17 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	; Activar **FUNCTION TCPM**
18 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1	
19 L X+100 Y+0 Z+10 R0 FMAX M304	
20 L X+45 RR FMAX	; Activar la corrección del radio de la cuchilla con **RR**
*** - ...**	
26 L Z-12.5 A-75	; Programar contorno de torneado simultáneo
27 L Z-15	
28 CC X+69 Z-20	
29 CP PA-90 A-45 DR-	
30 CP PA-180 A+0 DR-	
*** - ...**	
47 L X+100 Z-45 R0 FMAX	; Finalizar corrección del radio de cuchilla con **R0**
48 FUNCTION RESET TCPM	; Anular **FUNCTION TCPM**
49 FUNCTION MODE MILL	
*** - ...**	
71 END PGM TURNSIMULTAN MM	

8.2.5 Torneado con herramientas FreeTurn

Aplicación

El control numérico permite definir herramientas FreeTurn y, p. ej., utilizarlas para mecanizados de torneado inclinados o simultáneos.

Las herramientas FreeTurn son herramientas de torneado con varias cuchillas. En función de la variante, una sola herramienta FreeTurn puede desbastar y acabar de forma paralela al eje y al contorno.

Utilizar herramientas FreeTurn reduce el tiempo de mecanizado porque requiere menos cambios de herramienta. La alineación de la herramienta necesaria con respecto a la pieza solo permite el mecanizado exterior.

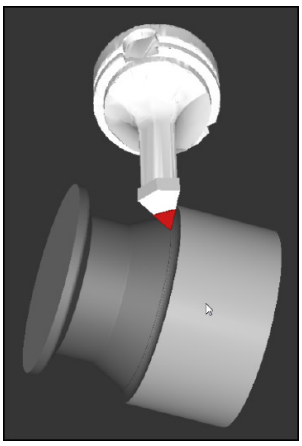
Temas utilizados

- Mecanizado de torneado inclinado
  Información adicional: "Mecanizado de torneado inclinado", Página 223
- Mecanizado de torneado simultáneo
  Información adicional: "Mecanizado de torneado simultáneo", Página 225
- Herramientas FreeTurn
  Información adicional: "Datos de la herramienta", Página 257
- Herramientas indexadas
  Información adicional: "Herramienta indexada", Página 258

Condiciones

- Máquina cuyo cabezal de la herramienta es perpendicular al cabezal de la pieza o puede inclinarse
  En función de la cinemática de la máquina se necesita un eje rotativo para alinear los cabezales entre sí.
- Máquina con cabezal de herramienta regulado
  El control numérico inclina la cuchilla de la herramienta mediante el cabezal de herramienta.
- Opción de software #50 Fresado-torneado
- Descripción cinemática
  El fabricante crea la descripción de la cinemática. Mediante la descripción de la cinemática, el control numérico puede tener en cuenta la geometría de la herramienta, entre otras cosas.
- Macros del fabricante para el mecanizado de torneado simultáneo con herramientas FreeTurn
- Herramienta FreeTurn con portaherramientas apto
- Definición de la herramienta
  Una herramienta FreeTurn siempre se compone de las tres cuchillas de una herramienta indexada.

Descripción de la función

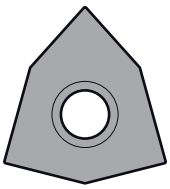


Herramienta FreeTurn en la simulación

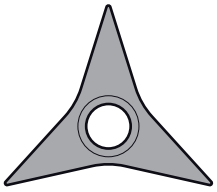
Para utilizar herramientas FreeTurn, en el programa NC, llamar únicamente a la cuchilla deseada de la herramienta indexada definida correctamente.

Información adicional: "Ejemplo: Torneado con una herramienta FreeTurn", Página 884

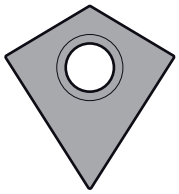
Herramientas FreeTurn



Placas de corteFreeTurn para desbaste



Placas de corteFreeTurn para acabado



Placas de corteFreeTurn para desbaste y acabado

El control numérico es compatible con todas las variantes de herramientas FreeTurn:

- Herramienta con cuchillas de acabado
- Herramienta con cuchillas de desbaste
- Herramienta con cuchillas de acabado y desbaste

En la columna **TYP** de la gestión de herramientas, seleccionar como tipo de herramienta una herramienta de torneado (**TURN**). Asignar las herramientas de desbaste (**ROUGH**) o de acabado (**FINISH**) como tipos de herramienta específicos de la tecnología a las distintas cuchillas en la columna **TYPE**.

Información adicional: "Subgrupos de tipos de herramientas por tecnología", Página 265

Definir una herramienta FreeTurn como herramienta indexada con tres cuchillas decaladas entre sí mediante el ángulo de orientación **ORI**. A cada cuchilla se le asigna la orientación de la herramienta **TO 18**.

Información adicional: "Ejemplo de herramienta FreeTurn", Página 261

Portaherramientas FreeTurn



Modelo de portaherramientas para una herramienta FreeTurn

Para cada variante de herramienta FreeTurn existe un portaherramientas correspondiente. HEIDENHAIN ofrece modelos de portaherramientas listos para descargar dentro del software del puesto de programación. Asignar las cinemáticas de portaherramientas generadas a partir de los modelos a cada cuchilla indexada.

Información adicional: "Plantillas de portaherramientas", Página 286

Notas

INDICACIÓN

Atención: peligro de colisión

La longitud del cono de la herramienta de torneado limita el diámetro que se puede mecanizar. Durante el mecanizado, existe riesgo de colisión.

- Comprobar el proceso mediante la simulación

- La alineación de la herramienta necesaria con respecto a la pieza solo permite el mecanizado exterior.
- Tener en cuenta que se pueden combinar herramientas FreeTurn con diferentes estrategias de mecanizado. Por tanto, tener en cuenta las indicaciones específicas, p. ej., con respecto a los ciclos de mecanizado seleccionados.

8.2.6 Desequilibro en el modo de torneado

Aplicación

Durante el mecanizado de torneado, la herramienta está en una posición fija mientras la mesa giratoria y la pieza sujetada ejecutar un movimiento de rotación. En función del tamaño de la pieza, las masas grandes inician aquí un movimiento de rotación. El giro de la pieza origina una fuerza centrifuga hacia el exterior.

El control numérico ofrece funciones para detectar el desequilibrio y ayudar a compensarlo.

Temas utilizados

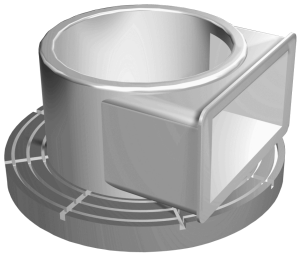
- Ciclo **892 COMPR. DESEQUILIBRIO**
  Información adicional: "Ciclo 892 COMPR. DESEQUILIBRIO ", Página 733
- Ciclo **239 DETERMINAR CARGA** (opción #143)
  Información adicional: "Ciclo 239 DETERMINAR CARGA (opción #143)", Página 1218

Descripción de la función

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Las funciones de desequilibrio no son necesarias en todos los tipos de máquina y, por lo tanto, no están disponibles.

Las funciones de desequilibrio descritas a continuación son funciones básicas que el fabricante de la máquina instala y adapta en la máquina. Por esta razón, el efecto y volumen de funciones puede desviarse de la descripción. Cada fabricante de máquinas puede proporcionar también otras funciones de desequilibrio.



La fuerza centrifuga originada, básicamente depende de la revoluciones, la masa y el desequilibrio de una pieza. Si se hace girar un cuerpo con una masa distribuida de forma no uniforme, se produce un desequilibrio. Si el cuerpo se encuentra en rotación origina fuerzas centrifugas hacia el exterior. Si la masa en rotación está distribuida uniformemente, no existen fuerzas centrífugas. Las fuerzas centrífugas se compensan fijando los contrapesos.

Con el ciclo **892 COMPR. DESEQUILIBRIO** se define un desequilibro máximo admisible y una velocidad máxima. El control numérico supervisa estas introducciones.

Información adicional: "Ciclo 892 COMPR. DESEQUILIBRIO ", Página 733

Monitor de desequilibrio

La función Monitor de desequilibrio supervisa el desequilibrio de la pieza en rotación. Al sobrepasar un valor determinado por el fabricante de la máquina para el desequilibrio máximo, el control numérico emite un aviso de error y activa la parada de emergencia.

Adicionalmente, en el parámetro de máquina opcional **limitUnbalanceUsr** (n.º 120101) se puede reducir todavía más el desequilibrio máximo admisible. Al sobrepasar este límite, el control numérico emite un mensaje de error. El control numérico no detiene el giro de la mesa.

El control numérico activa automáticamente la función Monitor de desequilibrio al conmutar al torneado. El monitor de desequilibrio queda activado hasta volver al modo fresado.

Información adicional: "Conmutar modo de mecanizado con FUNCTION MODE", Página 216

Notas

⚠ ADVERTENCIA

¡Atención! Peligro de graves daños materiales.

Durante el mecanizado de torneado, las altas velocidades y las piezas con fuertes desequilibrios originan, p. ej., fuerzas físicas muy elevadas. Si los parámetros de mecanizado son erróneos, no se tienen en cuenta los desequilibrios o las sujeciones no son correctas, existe un gran riesgo de accidente durante el mecanizado.

- Fijar la pieza en el centro del cabezal
- Fijar la pieza firmemente
- Programar velocidades reducidas (aumentar si es necesario)
- Limitar velocidad (aumentar si es necesario)
- Eliminar desequilibrio (calibrar)

- Por la rotación de la pieza se originan fuerzas centrífugas que en función del desequilibrio pueden originar vibraciones (resonancias). Esto afecta negativamente el proceso de mecanizado y puede reducir la duración de la herramienta.
- La eliminación de material durante el mecanizado modifica la distribución de masas en la pieza. Ello origina desequilibrio, por lo que es recomendable realizar una comprobación del desequilibrio incluso entre pasos del mecanizado.
- Para compensar un desequilibrio pueden ser necesarios en algunos casos varios pesos de equilibrado colocados de forma diferente.

8.3 Mecanizado de rectificado (opción #156)

8.3.1 Fundamentos

En tipos de máquinas de fresado especiales se pueden ejecutar tanto mecanizados de fresado como de rectificado. De este modo pueden mecanizarse piezas completamente en una máquina, incluso cuando se precisan mecanizados de fresado y de rectificado complejos.



Condiciones

- Opción de software #156 Rectificado por coordenadas
- Descripción de la cinemática disponible para el modo de rectificado
  El fabricante crea la descripción de la cinemática.

Proceso de fabricación

El concepto rectificado comprende muchos tipos de mecanizado diferentes, que en parte se diferencian mucho entre sí, p. ej.:

- Rectificado por coordenadas
- Rectificado cilíndrico
- Rectificado plano

En el TNC7 se dispone ahora de rectificado por coordenadas.

El rectificado por coordenadas es el rectificado de un contorno 2D. El movimiento de la herramienta en el plano se puede superponer opcionalmente con un movimiento pendular a lo largo del eje de herramienta activo.

Información adicional: "Rectificado por coordenadas", Página 233

Si en la máquina de fresado se ha desbloqueado el rectificado (opción #156), se dispone también de la función de repasado. Con ello se le puede dar forma a la muela de rectificado en la máquina o se puede reafilar.

Información adicional: "Repasado", Página 234

Movimiento pendular

En el rectificado por coordenadas se puede superponer el movimiento de la herramienta en el plano con un movimiento de elevación, el denominado movimiento pendular. El movimiento de elevación superpuesto actúa en el eje de la herramienta activo.

Se definen los límites superior e inferior de la elevación y se puede iniciar y detener el movimiento pendular y resetear los valores. El movimiento pendular actúa hasta que se vuelva a detener. Con **M2** o **M30** se detiene el movimiento pendular automáticamente.

El control numérico ofrece ciclos para definir, arrancar y parar el movimiento pendular.

Mientras el movimiento pendular esté activo en la ejecución del programa, no se podrán cambiar el resto de aplicaciones del modo de funcionamiento **Manual**.

El control numérico visualiza el movimiento pendular en la zona de trabajo **Simulación** del modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**.

Herramientas para el mecanizado de rectificado

En la gestión de herramientas de rectificado se precisan descripciones geométricas diferentes que en el caso de herramientas de fresado o de herramientas de mandrinado. El control numérico proporciona una tabla de herramientas especial para las herramientas de rectificado y otra para las de repasado. En la gestión de herramientas, el control numérico solo muestra los datos de herramientas necesarios para el tipo de herramienta actual.

Información adicional: "Tabla de herramientas de rectificado toolgrind.grd (opción #156)", Página 1931

Información adicional: "Tabla de herramientas de repasado tooldress.drs (opción #156)", Página 1940

Las herramientas de rectificado se pueden corregir mediante tablas de correcciones durante la ejecución del programa.

Información adicional: "Corrección de herramienta con tablas de correcciones", Página 1106

Configuración de un programa NC para el mecanizado de rectificado

Un programa NC con mecanizado de rectificado se configura de la forma siguiente:

- En caso necesario, repasado de la herramienta de rectificado
  Información adicional: "Información general sobre los ciclos de repasado", Página 894
- Definir el núcleo pendular
  Información adicional: "Ciclo 1000 DEF. NUCLEO PENDULAR (opción #156)", Página 889
- Dado el caso, iniciar separadamente el movimiento pendular
  Información adicional: "Ciclo 1001 INICIAR NUCL. PEND. (opción #156)", Página 891
- Recorrer el contorno
- Detener el núcleo pendular
  Información adicional: "Ciclo 1002 PARAR NUCL. PEND. (opción #156)", Página 893

Para el contorno se pueden emplear determinados ciclos de mecanizado, como p. ej. ciclos de rectificado, cajera, isla o SL.

Información adicional: "Ciclos para el mecanizado de amolado", Página 887

8.3.2 Rectificado por coordenadas

Aplicación

En una máquina de fresado se emplea el rectificado por coordenadas principalmente para el acabado de un contorno prefabricado con la ayuda de una herramienta de rectificado. El rectificado por coordenadas solo se diferencia poco del fresado. En lugar de una herramienta de fresado se emplea una herramienta de rectificado, p. ej. una barrita de rectificado o una muela de rectificado. Con la ayuda del rectificado por coordenadas se obtienen unas precisiones superiores y unas superficies mejores que con el fresado.

Temas utilizados

- Ciclos para el mecanizado de amolado
  Información adicional: "Ciclos para el mecanizado de amolado", Página 887
- Datos de la herramienta para herramientas de rectificado
  Información adicional: "Tabla de herramientas de rectificado toolgrind.grd (opción #156)", Página 1931
- Repasar herramientas de rectificado
  Información adicional: "Repasado", Página 234

Condiciones

- Opción de software #156 Rectificado por coordenadas
- Descripción de la cinemática disponible para el modo de rectificado
  El fabricante crea la descripción de la cinemática.

Descripción de la función

El mecanizado tiene lugar en el funcionamiento de fresado **FUNCTION MODE MILL**.

Con la ayuda de los ciclos de rectificado se dispone de secuencias de movimiento especiales para la herramienta de rectificado. En las mismas, un movimiento de elevación o de oscilación, el denominado núcleo pendular, se superpone al movimiento en el espacio de trabajo.

También se puede realizar el rectificado en el espacio de trabajo inclinado. El control numérico desplaza de forma pendular a lo largo del eje de herramienta activo en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**.

Notas

- Mientras el movimiento pendular está activo, el control numérico no contempla ningún proceso hasta una frase.

  Información adicional: "Inicio del programa con proceso hasta una frase", Página 1887
- El movimiento pendular sigue produciéndose durante una **STOP** o **M0** programada, así como en el modo **Frase a frase**, incluso después de una frase NC.
- Si se rectifica un contorno sin ciclo, si el radio interior más pequeño del contorno es inferior al radio de la herramienta, el control numérico emite un mensaje de error.
- Si se trabaja con ciclos SL, el control numérico procesa únicamente las zonas que son posibles para el radio de herramienta actual. El material restante no se arranca.

8.3.3 Repasado

Aplicación

Se denomina repasado al reafilado o a la recuperación de la forma de la herramienta de amolado en la máquina. En el repasado, la herramienta de repasado mecaniza la muela abrasiva. Por consiguiente, al realizar el repasado, la herramienta de amolado es la pieza.

Temas utilizados

- Activar modo de repasado con **FUNCTION DRESS**

  Información adicional: "Activar modo de repasado con FUNCTION DRESS", Página 235
- Ciclos de diamantado

  Información adicional: "Información general sobre los ciclos de repasado", Página 894
- Datos de la herramienta para herramientas de repasado

  Información adicional: "Tabla de herramientas de repasado tooldress.drs (opción #156)", Página 1940
- Rectificado por coordenadas

  Información adicional: "Rectificado por coordenadas", Página 233

Condiciones

- Opción de software #156 Rectificado por coordenadas
- Descripción de la cinemática disponible para el modo de rectificado

  El fabricante crea la descripción de la cinemática.

Descripción de la función

La herramienta de repasado retira material, modificando de este modo las dimensiones de la muela abrasiva. Si, por ejemplo, se repasa el diámetro, se reduce el radio de la muela abrasiva.



En el repasado, el punto cero de la pieza se encuentra en una arista de la muela abrasiva. La arista correspondiente se selecciona con la ayuda del ciclo **1030 ARISTA MUELA ACT.**.

La disposición de los ejes durante el repasado está fijada de tal modo que las coordenadas X describen posiciones en el radio de la muela abrasiva y las coordenadas Z las posiciones longitudinales en el eje de la herramienta de amolado. De este modo, los programas de repasado son independientes del tipo de máquina.

El constructor de la máquina fija cuales ejes de la máquina ejecutan los movimientos programados.

Repasado simplificado mediante una macro

El constructor de la máquina puede programar el modo de repasado completo en una denominada Macro.

En este caso, el constructor de la máquina fija el proceso del repasado. La programación de **FUNCTION DRESS BEGIN** no es necesaria.

En función de esta macro, puede iniciarse el modo de repasado con uno de los siguientes ciclos:

- Ciclo **1010 REPASAR DIAM.**
- Ciclo **1015 REAFILADO DEL PERFIL**
- Ciclo **1016 RECTIFICAR MUELA DE COPA**
- Ciclo del fabricante

Notas

- El constructor de la máquina debe preparar la máquina para el repasado. Si es necesario, el constructor de la máquina proporciona ciclos propios.
- Calibrar la herramienta de rectificado después del acabado para que el control numérico introduzca los valores delta correctos.
- No todas las herramientas de amolado deben reavivarse. Tener en cuenta las indicaciones del fabricante de la herramienta.

8.3.4 Activar modo de repasado con FUNCTION DRESS

Aplicación

Con la función **FUNCTION DRESS** se activa una cinemática de repasado para repasar la herramienta de rectificado. La herramienta de rectificado va hasta la pieza y los ejes se desplazan en dirección inversa.

En caso necesario, el fabricante proporciona un procedimiento para el repasado.

Información adicional: "Repasado simplificado mediante una macro", Página 235

Temas utilizados

- Ciclos de diamantado
  Información adicional: "Información general sobre los ciclos de repasado", Página 894
- Fundamentos del repasado
  Información adicional: "Repasado", Página 234

Condiciones

- Opción de software #156 Rectificado por coordenadas
- Descripción de la cinemática disponible para el modo de repasado
  El fabricante crea la descripción de la cinemática.
- Herramienta de rectificado cambiada
- Herramienta de rectificado sin cinemática de portaherramientas asignada

Descripción de la función

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al activar **FUNCTION DRESS BEGIN**, el control numérico conmuta la cinemática. La muela de rectificado pasa a ser la pieza. Dado el caso, los ejes se mueven en dirección opuesta. Durante la ejecución de la función y el subsiguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- Modo de repasado Activar **FUNCTION DRESS** únicamente en los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** o **Ejecución continua**
- Antes de la función **FUNCTION DRESS BEGIN**, posicionar la muela de rectificado en la proximidad de la herramienta de repasado
- Tras la función **FUNCTION DRESS BEGIN**, trabajar exclusivamente con ciclos de HEIDENHAIN o del constructor de la máquina

Para que el control numérico conmute a la cinemática de repasado, se debe programar el proceso de repasado entre las funciones **FUNCTION DRESS BEGIN** y **FUNCTION DRESS END**.

Si el modo de repasado está activo, el control numérico muestra un icono en la zona de trabajo **Posiciones**.

Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145

Con la función **FUNCTION DRESS END** se conmuta retornando al funcionamiento normal.

En caso de una interrupción del programa NC o de una pérdida de la alimentación eléctrica, el control numérico activa automáticamente el modo normal y la cinemática activa antes del modo de repasado.

Introducción

```
11 FUNCTION DRESS BEGIN "Dress"    ; Activar modo de repasado con la cinemática Dress
```

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FUNCTION DRESS	Sintaxis de apertura para el modo de repasado
BEGIN o **END**	Activar o desactivar el modo de repasado
Nombre o **QS**	Nombre de la cinemática seleccionada Nombre fijo o variable Solo al seleccionar **BEGIN** Elemento sintáctico opcional

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Los ciclos de repasado posicionan la herramienta de repasado en la arista programada de la muela de rectificado. El posicionamiento tiene lugar al mismo tiempo en los dos ejes del espacio de trabajo. Durante el movimiento, el control numérico no ejecuta ninguna comprobación de colisión.

- Antes de la función **FUNCTION DRESS BEGIN**, posicionar la muela de rectificado en la proximidad de la herramienta de repasado
- Asegurar la ausencia de colisiones
- Introducir lentamente el programa NC

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Con una cinemática de repasado activa, los movimientos de la máquina actúan, dado el caso, en la dirección opuesta. Durante el desplazamiento de los ejes existe riesgo de colisión.

- Tras una interrupción del programa NC o tras una pérdida de la alimentación eléctrica comprobar la dirección de desplazamiento de los ejes
- En caso necesario, programar una conmutación de la cinemática

- En el repasado, el filo de la herramienta de repasado y el centro de la muela abrasiva deben encontrarse a la misma altura. La Coordenada Y programada debe ser 0.
- Al cambiar al modo de repasado, la herramienta de amolado permanece en el cabezal y mantiene la velocidad de rotación actual.
- Durante el proceso de repasado, el control numérico no contempla ningún proceso hasta una frase. Si en el proceso hasta una frase, tras el repasado, se selecciona la primera frase de datos NC, el control numérico va a la última posición a la que se llegó en el repasado.

  Información adicional: "Inicio del programa con proceso hasta una frase", Página 1887
- Si las funciones Inclinar plano de mecanizado o **TCPM** están activas, no se puede conmutar a modo de repasado.
- Al activar el modo de repasado, el control numérico restablece las funciones de inclinación manuales (opción #8) y la función **FUNCTION TCPM** (opción #9).

  Información adicional: "Ventana Rotación 3D (opción #8)", Página 1080
  Información adicional: "Compensar la colocación de la herramienta con FUNCTION TCPM (opción #9)", Página 1086
- En el modo de repasado, el punto cero de la pieza se puede modificar mediante la función **TRANS DATUM**. De lo contrario, no se permiten funciones NC o ciclos para la traslación de coordenadas. El control numérico muestra un mensaje de error.

  Información adicional: "Desplazamiento del punto cero con TRANS DATUM", Página 1029
- La función **M140** no está permitida en el modo de repasado. El control numérico muestra un mensaje de error.
- El control numérico no representa el repasado gráficamente. Los tiempos calculados en la simulación no coinciden con los tiempos de mecanizado

reales. El motivo de ello es, entre otras cosas, la necesaria conmutación de la cinemática.

9

Pieza en bruto

9.1 Definir pieza en bruto con BLK FORM

Aplicación

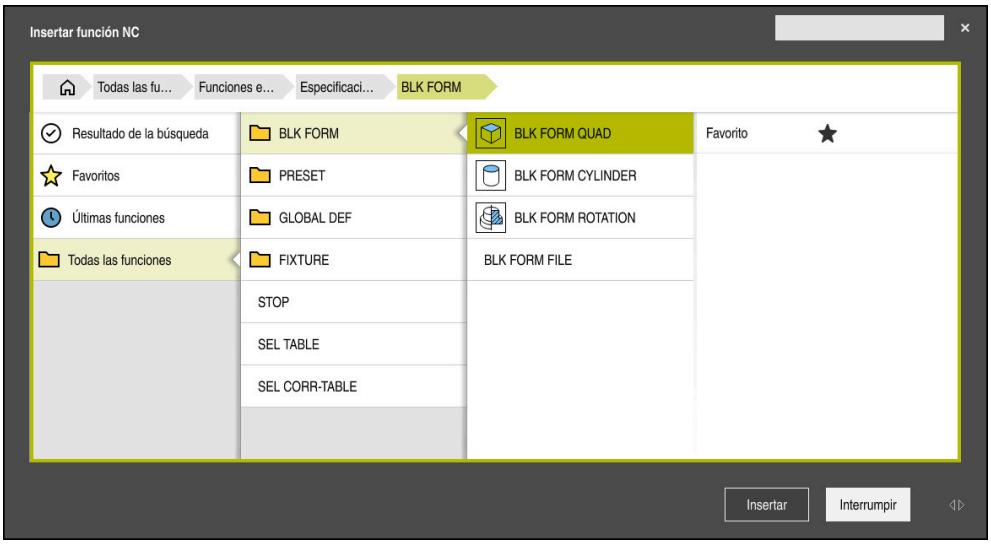
Con la función **BLK FORM** se define una pieza en bruto para la simulación del programa NC.

Temas utilizados

- Representación de la pieza en bruto en la zona de trabajo **Simulación**
  Información adicional: "Zona de trabajo Simulación", Página 1493
- Seguimiento interno del contorno **FUNCTION TURNDATA BLANK** (opción #50)
  Información adicional: "Corregir herramientas de torneado con FUNCTION TURNDATA (opción #50)", Página 1109

Descripción de la función

La pieza en bruto se define con respecto al punto de referencia de la pieza.
Información adicional: "Puntos de referencia en la máquina", Página 192



Ventana **Insertar función NC** para definir la pieza en bruto

Si se crea un programa NC nuevo, el control numérico abre automáticamente la ventana **Insertar función NC** para la definición de la pieza en bruto.
Información adicional: "Apertura de un nuevo programa NC", Página 114
El control numérico proporciona las siguientes definiciones de la pieza en bruto:

Icono	Función	Información adicional
	BLK FORM QUAD Pieza en bruto rectangular	Página 243
	BLK FORM CYLINDER Pieza en bruto cilíndrica	Página 244
	BLK FORM ROTATION Pieza en bruto con simetría de revolución y contorno definible	Página 245
	BLK FORM FILE Fichero STL como pieza en bruto y pieza acabada	Página 247

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control no realiza una comprobación de colisiones automática con la pieza, ni con la herramienta ni con otros componentes de la máquina, aunque la monitorización de colisiones dinámica DCM esté activada. Durante el mecanizado, existe riesgo de colisión.

- Activar el conmutador **Comprobaciones ampliadas** para la simulación
- Comprobar el proceso mediante la simulación
- Probar con cuidado el programa NC o el segmento del programa en el modo **Frase a frase**

- Para seleccionar ficheros o subprogramas, existen las siguientes posibilidades:
  - Introducir ruta del fichero
  - Introducir el número o nombre del subprograma
  - Elegir el fichero o subprograma en una ventana de selección
  - Definir la ruta del fichero o el nombre del subprograma en un parámetro QS
  - Definir el número de subprograma en un parámetro Q, QL o QR

  Si el fichero llamado se encuentra en la misma carpeta que el programa NC llamado, también se puede introducir solamente el nombre del fichero.
- Para que el control numérico represente la pieza en bruto en la simulación, la pieza en bruto debe tener unas dimensiones mínimas. Las dimensiones mínimas comprenden 0,1 mm o 0,004 in en todos los ejes y en el radio.
- El control numérico no muestra la pieza en bruto en la simulación hasta que se haya ejecutado por completo la definición de la pieza en bruto.
- Aunque al crear un programa NC se desee cerrar la ventana **Insertar función NC** o completar la definición de una pieza en bruto, se puede definir una pieza en bruto en cualquier momento mediante la ventana **Insertar función NC**.
- La función **Comprobaciones ampliadas** de la simulación utiliza la información de la definición de la pieza en bruto para supervisar la pieza. Aunque haya varias piezas fijadas en la máquina, el control numérico solo puede supervisar la pieza en bruto activa.

  Información adicional: "Comprobaciones ampliadas en la simulación", Página 1177
- En la zona de trabajo **Simulación** se puede exportar la vista actual de la pieza como fichero STL. Con esta función se pueden crear los modelos 3D que faltan, p. ej. piezas semiacabadas en varios pasos de mecanizado.

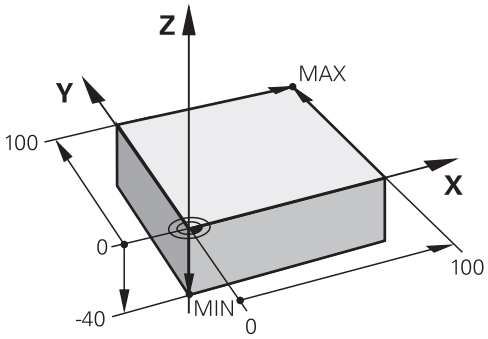
  Información adicional: "Exportar pieza simulada como fichero STL", Página 1505

9.1.1 Pieza en bruto rectangular con BLK FORM QUAD

Aplicación

Con la función **BLK FORM QUAD** se define una pieza en bruto rectangular. Para ello, definir una diagonal espacial mediante un punto MIN y un punto MAX.

Descripción de la función



Pieza en bruto rectangular con punto MIN y punto MAX

Las caras del paralelepípedo son paralelas a los ejes **X**, **Y** y **Z**.

El paralelepípedo se define introduciendo un punto MIN en la esquina inferior izquierda delantera y un punto MAX en la equina superior derecha trasera.

Las coordenadas de los puntos se definen en los ejes **X**, **Y** y **Z** desde el punto de referencia de la pieza. Si la coordenada Z del punto MAX se define con un valor positivo, la pieza en bruto contiene una sobremedida.

Información adicional: "Puntos de referencia en la máquina", Página 192

Si se utiliza una pieza en bruto rectangular para el mecanizado de torneado (opción #50), debe tenerse en cuenta lo siguiente:

Aunque el mecanizado de torneado tenga lugar en un plano bidimensional (coordenadas Z y X), con una pieza en bruto rectangular deberá programar los valores Y en la definición de la pieza en bruto.

Información adicional: "Fundamentos", Página 218

Introducción

```
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0    ; Pieza en bruto rectangular
```

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

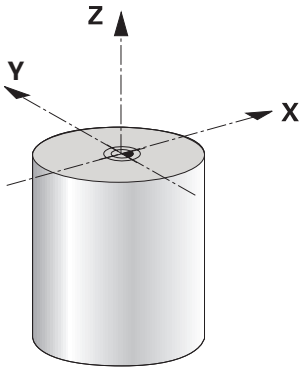
Elemento sintáctico	Significado
BLK FORM	Sintaxis de apertura para una pieza en bruto rectangular
0.1	Identificación de la primera frase NC
Z	Eje de la herramienta En función de la máquina, existen otras opciones disponibles.
X Y Z	Definición de coordenadas del punto MIN
0.2	Identificación de la segunda frase NC
X Y Z	Definición de coordenadas del punto MAX

9.1.2 Tubería cilíndrica con BLK FORM CYLINDER

Aplicación

Con la función **BLK FORM CYLINDER**, definir una pieza en bruto cilíndrica. Se puede definir un cilindro como material sólido o como tubería.

Descripción de la función



Pieza en bruto cilíndrica

Definir un cilindro introduciendo al menos el radio o diámetro y la altura.

El punto de referencia de la pieza se encuentra en el espacio de trabajo, en el centro del cilindro. Opcionalmente se puede definir una sobremedida y el radio o diámetro interior de la pieza en bruto.

Introducción

```
1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST
  +5 RI10
```
; Pieza en bruto cilíndrica

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

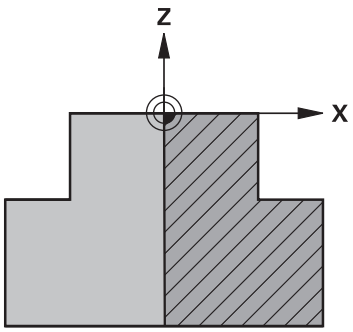
Elemento sintáctico	Significado
BLK FORM CYLINDER	Sintaxis de apertura para una pieza en bruto cilíndrica
Z	Eje de la herramienta En función de la máquina, existen otras opciones disponibles.
R o **D**	Radio o diámetro del cilindro
L	Altura total del cilindro
DIST	Sobremedida del cilindro desde el punto de referencia de la pieza Elemento sintáctico opcional
RI o **DI**	Radio interno o diámetro interno del taladro interior Elemento sintáctico opcional

9.1.3 Pieza en bruto con simetría de revolución y con BLK FORM ROTATION

Aplicación

Con la función **BLK FORM ROTATION** se define una pieza con simetría de revolución y contorno definible. El contorno se define en un subprograma o en un programa NC separado.

Descripción de la función



Contorno de la pieza en bruto con el eje de herramienta **Z** y el eje principal **X**

Indican desde la definición de la pieza en bruto hasta la descripción del contorno.

En la descripción del contorno, programar media sección del contorno alrededor del eje de herramienta como eje de rotación.

La descripción del contorno debe cumplir las siguientes condiciones:

- Solo coordenadas del eje principal y del eje de herramienta
- Punto inicial definido en ambos ejes
- Contorno cerrado
- Solo valores positivos en el eje principal
- En el eje de herramienta se admiten valores positivos y negativos

El punto de referencia de la pieza se encuentra en el espacio de trabajo, en el centro de la pieza en bruto. Las coordenadas del contorno de la pieza en bruto se definen desde el punto de referencia de la pieza. También se puede definir una sobremedida.

Introducción

1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL "BLANK"	; Pieza en bruto con simetría de revolución
*** - ...**	
11 LBL "BLANK"	; Inicio del subprograma
12 L X+0 Z+0	; Inicio del contorno
13 L X+50	; Coordenadas en la dirección positiva del eje principal
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; Final del contorno
19 LBL 0	; Fin del subprograma

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
BLK FORM ROTATION	Sintaxis de apertura para una pieza en bruto con simetría de revolución
Z	Eje de la herramienta activado En función de la máquina, existen otras opciones disponibles.
DIM_R o **DIM_D**	Interpretar los valores del eje principal como radio o diámetro en la descripción del contorno
LBL o **FILE**	Nombre o número del programa de contorno o ruta del programa NC separado

Notas

- Si se programa la descripción del contorno con valores incrementales, el control numérico interpreta los valores independientemente de la selección **DIM_R** o **DIM_D** como radios.
- Con la opción de software #42 CAD Import se pueden capturar contornos de ficheros CAD y guardarlos en subprogramas o programas NC separados.

  Información adicional: "Abrir ficheros CAD con el CAD-Viewer", Página 1439

9.1.4 Fichero STL como pieza en bruto con BLK FORM FILE

Aplicación

Se pueden conectar modelos 3D en formato STL como pieza en bruto y, opcionalmente, como pieza acabada. Esta función es especialmente cómoda junto con los programas CAM, ya que además del programa NC, también existen los modelos 3D necesarios.

Condiciones

- Máx. 20 000 triángulos por fichero STL en formato ASCII
- Máx. 50 000 triángulos por fichero STL en formato binario

Descripción de la función

Las cotas del programa NC se originan en el mismo lugar que las cotas del modelo 3D.

Introducción

```
1 BLK FORM FILE "TNC:\CAD\blank.stl"
  TARGET "TNC:\CAD\finish.stl"
```
; Fichero STL como pieza en bruto y pieza acabada

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
BLK FORM FILE	Sintaxis de apertura para un fichero STL como pieza en bruto
" "	Ruta del fichero STL
TARGET	Fichero STL como pieza acabada Elemento sintáctico opcional
" "	Ruta del fichero STL

Notas

- En la zona de trabajo **Simulación** se puede exportar la vista actual de la pieza como fichero STL. Con esta función se pueden crear los modelos 3D que faltan, p. ej. piezas semiacabadas en varios pasos de mecanizado.

  Información adicional: "Exportar pieza simulada como fichero STL", Página 1505
- Si se ha vinculado una pieza en bruto y una pieza acabada, en la simulación se pueden comparar los modelos y se puede detectar fácilmente el material residual.

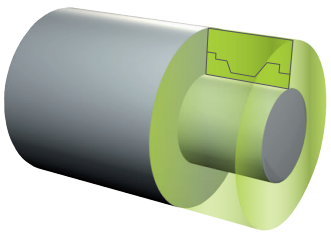
  Información adicional: "Comparar modelos", Página 1510
- El control numérico carga los ficheros STL en formato binario más rápido que los que están en fichero ASCII.

9.2 Seguimiento interno del contorno en el torneado con FUNCTION TURNDATA BLANK (opción #50)

Aplicación

Mediante el seguimiento de la pieza en bruto, el control numérico reconoce las zonas que ya están mecanizadas y adapta todos los recorridos de arranque y parada a la situación de mecanizado en curso correspondiente. Con ello se evitan cortes al aire y el tiempo de mecanizado se reduce notablemente.

La pieza en bruto se define para el seguimiento interno del contorno en un subprograma o programa NC separado.



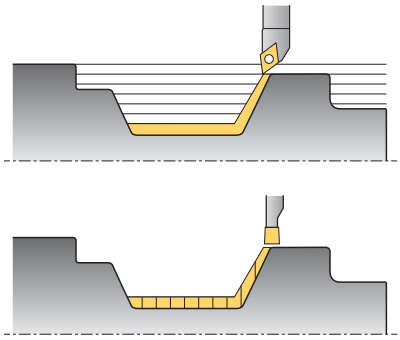
Temas utilizados

- Subprogramas
  Información adicional: "Subprogramas y repeticiones de programas con label LBL", Página 348
- Modo de torneado **FUNCTION MODE TURN**
  Información adicional: "Fundamentos", Página 218
- Definir pieza en bruto para la simulación con **BLK FORM**
  Información adicional: "Definir pieza en bruto con BLK FORM", Página 242

Condiciones

- Opción de software #50 Fresado-torneado
- Modo de torneado **FUNCTION MODE TURN** activo
  El seguimiento de la pieza en bruto solo es posible con el mecanizado del ciclo en régimen de modo de torneado.
- Contorno de la pieza en bruto cerrado para el seguimiento interno del contorno
  La posición inicial y final deben ser idénticas. La pieza en bruto corresponde a la sección transversal de un cuerpo de rotación simétrica.

Descripción de la función



Con **TURNDATA BLANK** puede llamar una descripción del contorno que el control numérico utiliza como pieza en bruto de seguimiento.

La pieza en bruto se puede definir en un subprograma dentro del programa NC o como programa NC separado.

Para seleccionar ficheros o subprogramas, existen las siguientes posibilidades:

- Introducir ruta del fichero
- Introducir el número o nombre del subprograma
- Elegir el fichero o subprograma en una ventana de selección
- Definir la ruta del fichero o el nombre del subprograma en un parámetro QS
- Definir el número de subprograma en un parámetro Q, QL o QR

Con la función **FUNCTION TURNDATA BLANK OFF** se desactiva el seguimiento interno del contorno.

Introducción

1 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL "BLANK"	; Seguimiento interno del contorno con pieza en bruto del subprograma "BLANK"
*** - ...**	
11 LBL "BLANK"	; Inicio del subprograma
12 L X+0 Z+0	; Inicio del contorno
13 L X+50	; Coordenadas en la dirección positiva del eje principal
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; Final del contorno
19 LBL 0	; Fin del subprograma

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FUNCTION TURNDATA BLANK	Sintaxis de apertura para el seguimiento interno del contorno en el modo de torneado
OFF, **Fichero**, **QS** o **LBL**	Desactivar seguimiento interno del contorno, abrir contorno de la pieza en bruto como programa NC separado o como subprograma
Número, **Nombre** o **QS**	Número o nombre del programa NC separado o subprograma Número o nombre fijo o variable Al seleccionar **Fichero**, **QS** o **LBL**

10

Herramientas

10.1 Fundamentos

Para poder utilizar las funciones del control numérico, definir en él las herramientas con datos reales, p. ej. el radio. De este modo, se simplificará la programación y se aumentará la seguridad del proceso.

Para añadir una herramienta de la máquina, proceder de la siguiente forma:

- Preparar previamente la herramienta y colocarla en un portaherramientas adecuado.
- Para calcular las dimensiones de la herramienta partiendo del punto de referencia del portaherramientas, medir la herramienta mediante un dispositivo de preajuste, por ejemplo. El control numérico requiere las cotas para calcular los caminos de búsqueda.

  Información adicional: "Punto de referencia del portaherramientas", Página 253
- Para poder definir por completo la herramienta, se necesitan más datos de esta. Estos datos de herramienta se pueden obtener, p. ej. del catálogo de herramientas del fabricante.

  Información adicional: "Datos de herramienta para los tipos de herramientas", Página 266
- Guardar todos los datos de herramienta calculados para esta herramienta en la gestión de herramientas.

  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 279
- En caso necesario, asignar un portaherramientas a la herramienta para una simulación realista y sin riesgo de colisiones.

  Información adicional: "Gestión del portaherramientas", Página 284
- Si se ha definido por completo la herramienta, programar una llamada de herramienta dentro de un programa NC.

  Información adicional: "Llamada de herramienta con TOOL CALL", Página 288
- Si la máquina está equipada con un sistema de cambio de herramientas desordenado y una pinza doble, reducir el tiempo de cambio de herramienta según corresponda mediante una selección previa de la herramienta.

  Información adicional: "Preselección de herramienta con TOOL DEF", Página 296
- En caso necesario, ejecutar una comprobación del empleo de la herramienta antes de iniciar el programa. Con ello, se comprobará si la herramienta está disponible en la máquina y si se dispone de suficiente tiempo restante de uso.

  Información adicional: "Prueba operativa de la herramienta", Página 297
- Si se ha mecanizado una pieza y, a continuación, se ha medido, corregir según corresponda las herramientas.

  Información adicional: "Corrección del radio de herramienta", Página 1100

10.2 Puntos de referencia en la herramienta

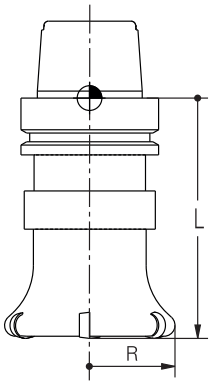
El control numérico diferencia entre los siguientes puntos de referencia en la herramienta para los distintos cálculos o aplicaciones.

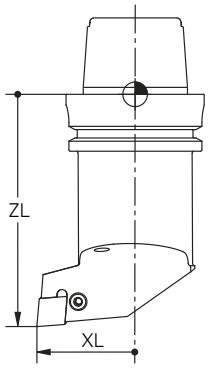
Temas utilizados

- Puntos de referencia en la máquina o en la pieza

  Información adicional: "Puntos de referencia en la máquina", Página 192

10.2.1 Punto de referencia del portaherramientas



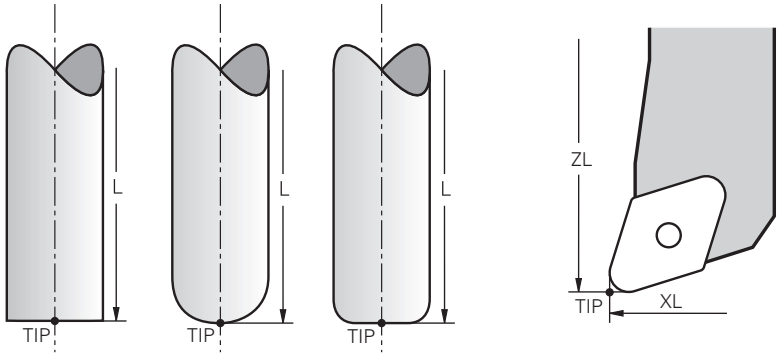


El punto de referencia del portaherramientas es un punto fijo que define el fabricante. Por lo general, el punto de referencia del portaherramientas se encuentra en la punta del cabezal.

A partir del punto de referencia del portaherramientas, definir las cotas de la herramienta en la gestión de herramientas, p. ej. la longitud **L** y el radio **R**.

Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 279

10.2.2 Extremo de la herramienta TIP



El extremo de la herramienta es el elemento que se encuentra más alejado del punto de referencia del portaherramientas. El extremo de la herramienta es el origen de coordenadas del sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS**

Información adicional: "Sistema de coordenadas de la herramienta T-CS", Página 1001

En las herramientas de fresado, el extremo de la herramienta se encuentra en el centro del radio de la herramienta **R** y en el punto más largo de la herramienta en el eje de esta.

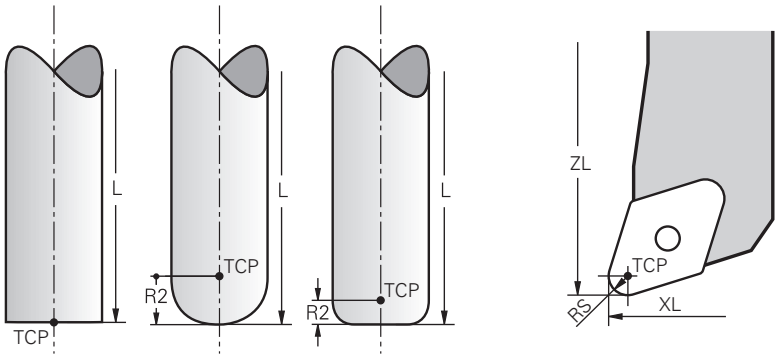
El extremo de la herramienta se define en las siguientes columnas de la gestión de herramientas con respecto al punto de referencia del portaherramientas:

- **L**
- **DL**
- **ZL** (opción #50, opción #156)
- **XL** (opción #50, opción #156)
- **YL** (opción #50, opción #156)
- **DZL** (opción #50, opción #156)
- **DXL** (opción #50, opción #156)
- **DYL** (opción #50, opción #156)
- **LO** (opción #156)
- **DLO** (opción #156)

Información adicional: "Datos de herramienta para los tipos de herramientas", Página 266

En las herramientas de torneado (opción #50), el control numérico utiliza el extremo de la herramienta teórico, es decir, el punto de intersección de los valores definidos **ZL**, **XL** y **YL**.

10.2.3 Punto central de la herramienta TCP (tool center point)



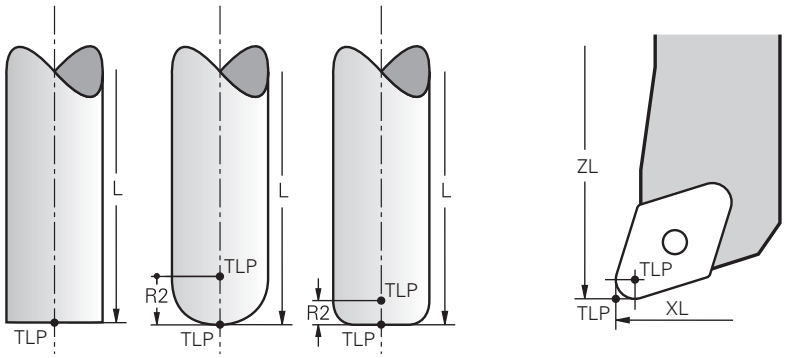
El punto central de la herramienta es el centro del radio de herramienta **R**. Si se ha definido un radio de herramienta 2 **R2**, el punto central de la herramienta se desplaza desde el extremo de la herramienta en función a este valor.

En las herramientas de torneado (opción #50) el punto central de la herramienta se sitúa en el centro del radio de cuchilla **RS**.

El punto central de la herramienta se define en la gestión de herramientas con respecto al punto de referencia del portaherramientas.

Información adicional: "Datos de herramienta para los tipos de herramientas", Página 266

10.2.4 Punto de guía de la herramienta TLP (tool location point)

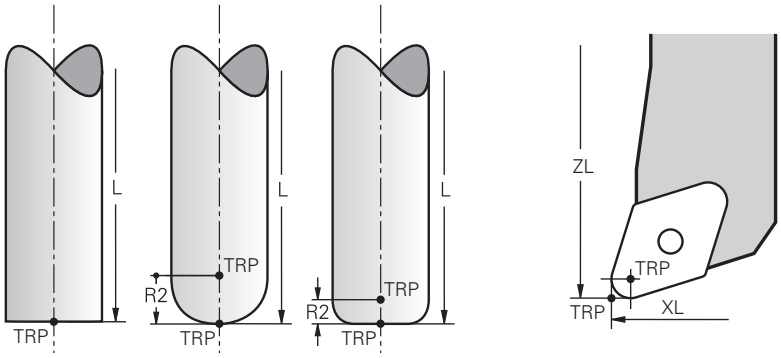


El control numérico posiciona la herramienta en el punto de guía de la herramienta. Por lo general, el punto de guía de la herramienta se encuentra en el extremo de la herramienta.

Dentro de la función **FUNCTION TCPM** (opción #9), también se puede seleccionar el punto de guía de la herramienta en el punto central de la herramienta.

Información adicional: "Compensar la colocación de la herramienta con FUNCTION TCPM (opción #9)", Página 1086

10.2.5 Punto de giro de la herramienta TRP (tool rotation point)



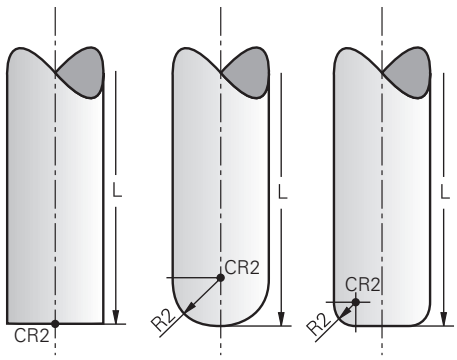
En las funciones de inclinación con **MOVE** (opción #8), el control numérico inclina en función del punto de giro de la herramienta. Por lo general, el punto de giro de la herramienta se encuentra en el extremo de la herramienta.

Si en las funciones **PLANE** se selecciona **MOVE**, definir la posición relativa entre la pieza y la herramienta con el elemento sintáctico **DIST**. El control numérico desplaza el punto de giro de la herramienta desde el extremo de la herramienta en función de este valor. Si no se define **DIST**, el control numérico mantiene constante el extremo de la herramienta.

Información adicional: "Posicionamiento de un eje rotativo", Página 1071

Dentro de la función **FUNCTION TCPM** (opción #9) también se puede seleccionar el punto de giro de la herramienta en el punto central de la herramienta.

10.2.6 Centro del radio de herramienta 2 CR2 (center R2)



El control numérico utiliza el centro del radio de herramienta 2 junto con la corrección de herramienta 3D (opción #9) En las rectas **LN**, el vector normal a la superficie indica este punto y define la dirección de la corrección de herramienta 3D.

Información adicional: "Corrección de herramienta 3D (opción #9)", Página 1112

El centro del radio de herramienta 2 se desplaza desde el extremo y la cuchilla de la herramienta en función del valor **R2**.

10.3 Datos de la herramienta

10.3.1 Número de herramienta

Aplicación

Cada herramienta posee un número distintivo que se corresponde con el número de fila de la gestión de herramientas. Todos los números de herramienta son únicos.

Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 279

Descripción de la función

Se pueden definir números de herramienta en un rango que comprende del 0 al 32.767.

La herramienta con el número 0 se establece siempre como herramienta cero y cuenta con longitud y radio 0. Con una TOOL CALL 0, el control numérico quita la herramienta que se está utilizando actualmente y no la reemplaza por ninguna.

Información adicional: "Llamada a la herramienta", Página 288

10.3.2 Nombre de la herramienta

Aplicación

Además del número de herramienta, se les puede asignar un nombre. Al contrario que ocurre con el número de herramienta, el nombre no es único.

Descripción de la función

Gracias al nombre, resulta más fácil encontrar herramientas dentro de la gestión de herramientas Para ello, se pueden definir datos de referencia, como el diámetro o el tipo de mecanizado, p. ej. **MILL_D10_ROUGH**.

Como los nombres de herramienta no son únicos, deben definirse nombres distintivos.

Un nombre de herramienta no puede superar los 32 caracteres.

Signos permitidos

En el nombre de una herramienta se pueden utilizar los siguientes caracteres:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 # $ % & , - _ .

Si se introducen letras minúsculas, el control numérico las convertirá en mayúsculas al guardarlo.

Nota

- Definir un nombre de herramienta distintivo.

  Si se definen nombres de herramienta idénticos para varias herramientas, el control numérico las buscará en el siguiente orden:

  - Herramienta que se encuentra en el cabezal
  - Herramienta que se encuentra en el almacén

    Rogamos consulte el manual de la máquina.

    Si hay varios almacenes, el fabricante puede establecer una secuencia de búsqueda para las herramientas que se encuentren en almacenes.

  - Herramienta definida en la tabla de herramientas pero que no se encuentra actualmente en el almacén

  Si el control numérico encuentra varias herramientas disponibles, p. ej. en el almacén de herramientas, cambiará la herramienta con el menor tiempo restante de uso.

10.3.3 Herramienta indexada

Aplicación

Con una herramienta indexada se pueden guardar muchos datos de herramienta diferentes para una herramienta disponible físicamente. De este modo, el programa NC permite guiar un punto específico de la herramienta que no tiene por qué corresponder con la longitud de herramienta máxima.

Descripción de la función

Las herramientas con varias longitudes y radios no se pueden definir en una sola fila de la tabla de gestión de herramientas. Necesitará filas adicionales en la tabla con definiciones completas de las herramientas indexadas. A partir de la longitud máxima de la herramienta, las longitudes de las herramientas indexadas se aproximan con índice ascendente al punto de referencia del portaherramientas.

Información adicional: "Punto de referencia del portaherramientas", Página 253

Información adicional: "Establecer una herramienta indexada", Página 259

Ejemplos de una aplicación de herramientas indexadas:

- Taladro por niveles

  Los datos de herramienta de la herramienta principal contienen la punta de la broca, que corresponde a la longitud máxima. Los escalonamientos de la herramienta se definen como herramientas indexadas. De este modo, las longitudes se corresponden con las cotas reales de la herramienta.

- Centros de taladros NC

  Con la herramienta principal se definen las puntas teóricas de la herramienta como longitud máxima. Esto permite, p. ej. el centrado. Con la herramienta indexada se define un punto a lo largo de la cuchilla de la herramienta. Esto permite, p. ej. desbarbar.

- Fresa de corte o fresa para ranuras T

  Con la herramienta principal se define el punto inferior de la cuchilla de la herramienta, que corresponde a la longitud máxima. Con la herramienta indexada se define el punto superior de la cuchilla de la herramienta. Si se utiliza la herramienta indexada para cortar, se puede programar directamente la altura de pieza indicada.

Establecer una herramienta indexada

Para crear una herramienta indexada, hacer lo siguiente:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Tablas**
- Seleccionar **Gestión de htas.**



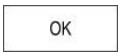
- Activar **Editar**

> El control numérico desbloquea la edición de la gestión de herramientas.

- Seleccionar **Añadir herramienta**

> El control numérico abre la ventana superpuesta **Añadir herramienta**.

- Definir el tipo de herramienta
- Número de herramienta de la herramienta principal, p. ej. **T5**



- Seleccionar **OK**

> El control numérico añade la fila **5** a la tabla.

- Definir todos los datos de herramienta necesarios, incluida la longitud máxima de herramienta

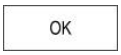
  Información adicional: "Datos de herramienta para los tipos de herramientas", Página 266

- Seleccionar **Añadir herramienta**

> El control numérico abre la ventana superpuesta **Añadir herramienta**.

- Definir el tipo de herramienta
- Definir el número de herramienta de la herramienta indexada, p. ej. **T5.1**

> La herramienta indexada se define mediante el número de herramienta de la herramienta principal y un índice después del punto.



- Seleccionar **OK**

> El control numérico añade la fila **5.1** a la tabla.

- Definir todos los datos de herramienta necesarios

  Información adicional: "Datos de herramienta para los tipos de herramientas", Página 266

> El control numérico no captura ningún dato de la herramienta principal
>
> A partir de la longitud máxima de la herramienta, las longitudes de las herramientas indexadas se aproximan con índice ascendente al punto de referencia del portaherramientas.
>
> **Información adicional:** "Punto de referencia del portaherramientas", Página 253

Notas

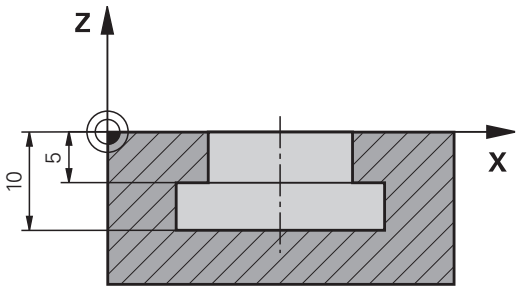
- El control numérico describe algunos parámetros automáticamente, p. ej. la vida útil actual **CUR_TIME**. El control numérico describe estos parámetros por separado para cada fila de la tabla.

  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916
- No es necesario crear los índices correlativamente. Por ejemplo, se pueden crear las herramientas **T5**, **T5.1** y **T5.3**.
- A cada herramienta principal se le pueden añadir hasta nueve herramientas indexadas.

  Si se define una herramienta gemela **RT**, solo se aplicará a la fila correspondiente de la tabla. Cuando una herramienta indexada se gasta y, por consiguiente, se bloquea, esta circunstancia tampoco se aplicará a todos los índices. Esto significa que la herramienta principal, p. ej. se puede seguir utilizando.

  Información adicional: "Cambiar automáticamente la herramienta gemela con M101", Página 1340

Ejemplo de fresa para ranuras T



En este ejemplo se programa una ranura que se acota desde la superficie de coordenadas hasta los bordes superior e inferior. La altura de la ranura es mayor que la longitud de cuchilla de la herramienta utilizada. Debido a ello, se necesitan dos cortes.

Para la producción de la ranura se necesitan dos definiciones de herramienta:

- La herramienta principal se acota en el punto inferior de la cuchilla de la herramienta, es decir, la longitud máxima de herramienta. Esto permite producir el borde inferior de la ranura.
- La herramienta indexada se acota en el punto superior de la cuchilla de la herramienta. Esto permite producir el borde superior de la ranura.

> Debe tenerse en cuenta que se definen todos los datos de herramienta necesarios, tanto para la herramienta principal como para la indexada. Para una herramienta rectangular, el radio sigue siendo idéntico en ambas filas de la tabla.

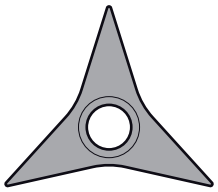
La ranura se programa en dos pasos de mecanizado:

- La profundidad de 10 mm se programa con la herramienta principal.
- La profundidad de 5 mm se programa con la herramienta indexada.

11 TOOL CALL 7 Z S2000	; Llamar a la herramienta principal
12 L X+0 Y+0 Z+10 R0 FMAX	; Posicionar previamente la herramienta
13 L Z-10 R0 F500	; Aproximar a la profundidad de mecanizado
14 CALL LBL "CONTOUR"	; Producir el borde inferior de la ranura con la herramienta principal
*** - ...**	
21 TOOL CALL 7.1 Z F2000	; Llamar a la herramienta indexada
22 L X+0 Y+0 Z+10 R0 FMAX	; Posicionar previamente la herramienta
23 L Z-5 R0 F500	; Aproximar a la profundidad de mecanizado
24 CALL LBL "CONTOUR"	; Producir el borde superior de la ranura con la herramienta indexada

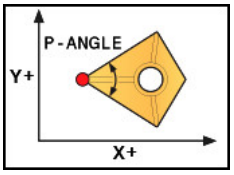
Ejemplo de herramienta FreeTurn

Una herramienta FreeTurn requiere los siguientes datos de herramienta:



Herramienta FreeTurn con tres cuchillas de acabado

Dentro del nombre de la herramienta es recomendable incluir información sobre los ángulos extremos **P-ANGLE** y la longitud de herramienta **ZL**, p. ej., **FT1_35-35-35_100**.

Símbolos y parámetros	Significado	Empleo
 **ZL**	Longitud de herramienta 1	La longitud de herramienta **ZL** se corresponde con la longitud total de la herramienta con respecto al punto de referencia del portaherramientas. **Información adicional:** "Puntos de referencia en la herramienta", Página 252
 **XL**	Longitud de herramienta 2	La longitud de herramienta **XL** se corresponde con la diferencia entre el centro del cabezal y el extremo de herramienta de la cuchilla. En las herramientas FreeTrun, definir **XL** siempre como valor negativo. **Información adicional:** "Puntos de referencia en la herramienta", Página 252
 **YL**	Longitud de herramienta 3	En las herramientas FreeTurn, la longitud de la herramienta **YL** siempre es 0.
 **RS**	Radio de cuchilla	El radio **RS** se puede consultar en el catálogo de herramientas.
 **TYPE**	Tipo de herramienta de torneado	Elegir entre la herramienta de desbaste (**ROUGH**) y la herramienta de acabado (**FINISH**). **Información adicional:** "Subgrupos de tipos de herramientas por tecnología", Página 265
 **TO**	Orientación de la herramienta	En las herramientas FreeTurn, la orientación de herramienta **TO** siempre es 18. 
 **ORI**	Angulo de orientación	Mediante el ángulo de orientación **ORI**, definir la desviación entre sí de las cuchillas individuales. Si a la primera cuchilla se le asigna el valor 0, definir la segunda cuchilla en 120 y la tercera en 240 en herramientas simétricas.

Símbolos y parámetros	Significado	Empleo
 P-ANGLE	Ángulo extremo	El ángulo extremo **P-ANGLE** se puede consultar en el catálogo de herramientas.
 CUTLENGTH	Longitudes de corte	La longitud de cuchilla **CUTLENGTH** se puede consultar en el catálogo de herramientas.
	Cinemática del porta-herramientas	Mediante la cinemática opcional del portaherramientas, el control numérico puede, p. ej., monitorizar la herramienta para prevenir colisiones. Asignar la misma cinemática a todas las cuchillas individuales.

10.3.4 Tipos de herramientas

Aplicación

En función del tipo de herramienta seleccionado, el control numérico muestra en la gestión de herramientas los datos de herramienta que se pueden editar.

Temas utilizados

- Editar datos de herramienta en la gestión de herramientas
  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 279

Descripción de la función

A cada tipo de herramienta se le asigna adicionalmente un número.

En la columna **TIPO** de la gestión de herramientas se pueden seleccionar los siguientes tipos de herramienta:

Icono	Tipo de herramienta	Número
	Herramienta de fresado (**MILL**)	0
	Fresa de desbaste (**MILL_R**)	9
	Fresa de acabado (**MILL_F**)	10
	Fresa esférica (**BALL**)	22
	Fresa toroidal (**TORUS**)	23
	Broca (**DRILL**)	1
	Macho de roscar (**TAP**)	2
	Broca NC (**CENT**)	4
	Herramienta de torneado (**TURN**) **Información adicional:** "Tipos que abarcan las herramientas de torneado", Página 265	29
	Palpador digital (**TCHP**)	21
	Escariador (**REAM**)	3
	Avellanador cónico (**CSINK**)	5
	Avellanador (**TSINK**)	6
	Herramienta de mandrinado (**Bor**)	7
	Avellanador de retroceso (**BCKBOR**)	8
	Fresa de roscado (**GF**)	1
	Fresa de roscado con bisel avellanado (**GSF**)	16
	Fresa de roscado con placa individual (**EP**)	17
	Fresa de roscado con placa de corte (**WSP**)	18
	Fresa de roscado con taladro (**BGF**)	19
	Fresa de roscado circular (**ZBGF**)	20

Icono	Tipo de herramienta	Número
	Muela de rectificado (**GRIND**) **Información adicional:** "Tipos que abarcan las herramientas de rectificado", Página 266	30
	Herramienta de repasado (**DRESS**) **Información adicional:** "Tipos que abarcan las herramientas de repasado", Página 266	31

En la gestión de herramientas, se pueden filtrar las herramientas por estos tipos.
Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 279

Subgrupos de tipos de herramientas por tecnología

En la columna **SUBTYPE** de la gestión de herramientas se puede definir un tipo de herramienta específico de la tecnología en función del tipo de herramienta seleccionado. El control numérico proporciona la columna **SUBTYPE** para los tipos de herramienta **TURN**, **GRIND** y **DRESS**. Dentro de estas tecnologías, se puede concretar el tipo de herramienta.

Tipos que abarcan las herramientas de torneado

Dentro de las herramientas de torneado se pueden seleccionar los siguientes tipos:

Icono	Tipo de herramienta	Número
	Herramienta de desbaste (**ROUGH**)	11
	Herramienta de acabado (**FINISH**)	12
	Herramienta de roscado (**THREAD**)	14
	Herramienta de profundización (**RECESS**)	15
	Herramienta fungiforme (**BUTTON**)	21
	Herramienta de torneado de profundización (**RECTURN**)	26

Tipos que abarcan las herramientas de rectificado

Dentro de las herramientas de rectificado se pueden seleccionar los siguientes tipos:

Icono	Tipo de herramienta	Número
	Barrita de rectificado (**GRIND_M**)	1
	Barrita de rectificado especial (**GRIND_MS**)	2
	Muela de copa (**GRIND_MT**)	3
	Muela recta (**GRIND_S**) Actualmente sin función	26
	Muela oblicua (**GRIND_A**) Actualmente sin función	27
	Muela frontal (**GRIND_P**) Actualmente sin función	28

Tipos que abarcan las herramientas de repasado

Dentro de las herramientas de repasado se pueden seleccionar los siguientes tipos:

Icono	Tipo de herramienta	Número
	Repasador del perfil (**DIAMOND**)	101
	Repasador cornudo (**HORNED**) Actualmente sin función	102
	Cabezal de repasado (**SPINDLE**)	103
	Placa abrasiva de repasado (**PLATE**)	110
	Rodillo de repasado (**ROLL**)	120

10.3.5 Datos de herramienta para los tipos de herramientas

Aplicación

Los datos de herramienta proporcionan al control numérico toda la información necesaria para calcular y comprobar los movimientos requeridos.

Los datos necesarios dependen de la tecnología y del tipo de herramienta.

Temas utilizados

- Editar datos de herramienta en la gestión de herramientas
  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 279
- Tipos de herramientas
  Información adicional: "Tipos de herramientas", Página 263

Descripción de la función

Algunos de los datos de herramienta necesarios se pueden calcular mediante las siguientes opciones:

- Calibrar la herramienta externamente con un dispositivo de preajuste o directamente en la máquina, p. ej. con la ayuda de un palpador digital de la herramienta.

  Información adicional: "Calibrar automáticamente las herramientas de los ciclos de palpación", Página 1833
- La información adicional de la herramienta se puede obtener del catálogo de herramientas del fabricante, p. ej. el material o el número de cortes.

En las siguientes tablas, la relevancia del parámetro se divide en los niveles "opcional", "recomendado" y "obligatorio".

El control numérico tiene en cuenta los parámetros recomendados en al menos una de las siguientes funciones:

- Simulación

  Información adicional: "Simulación de herramientas", Página 1503
- Ciclos de mecanizado o de palpación

  Información adicional: "Ciclos de mecanizado", Página 435

  Información adicional: "Ciclos de palpación programables", Página 1539
- Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)

  Información adicional: "Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)", Página 1150

Datos de herramienta para herramientas de fresado y mandrinado

Para las herramientas de fresado y mandrinado, el control numérico ofrece los siguientes parámetros:

Iconos y paráme-tros	Significado	Empleo
 **L**	Longitud	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de fresado y mandrinado
 **R**	Radio	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de fresado y mandrinado
 **R2**	Radio 2	Obligatorio para los siguientes tipos de herramientas de fresado y mandrinado: ■ **Fresa esférica** ■ **Fresa toroidal**
 **DL**	Valor delta de la longitud	Opcional El control numérico describe este valor en relación con los ciclos de palpación.
 **DR**	Valor delta del radio	Opcional El control numérico describe este valor en relación con los ciclos de palpación.
 **DR2**	Valor delta del radio 2	Opcional El control numérico describe este valor en relación con los ciclos de palpación.
 **LCUTS**	Longitudes de corte	Recomendado
 **RCUTS**	Ancho del filo de la herramienta	Recomendado
 **LU**	Longitud útil	Recomendado
 **RN**	Radio del mango	Recomendado
 **ANGLE**	Angulo de penetración	Recomendado para los siguientes tipos de herramientas de fresado y mandrinado: ■ **Herr. fresar** ■ **Fresa de desbastar** ■ **Fresado de acabado**

Iconos y paráme-tros	Significado	Empleo
		■ **Fresa esférica** ■ **Fresa toroidal**
 **PITCH**	Paso de rosca	Recomendado para los siguientes tipos de herramientas de fresado y mandrinado: ■ **Macho de roscar** ■ **Fresa de roscado** ■ **Fresa roscado con bisel avellan.** ■ **Fresa roscar con placa indiv.** ■ **Fres. rosc. con placa reversib.** ■ **Fresa de roscado en taladro** ■ **Fresa de roscado circular**
 **T-ANGLE**	Ángulo extremo	Recomendado para los siguientes tipos de herramientas de fresado y mandrinado: ■ **Taladro** ■ **Centros de taladros NC** ■ **Avellanadores cónicos**
 **NMAX**	Revoluc. máx. del cabezal	Opcional

■ Las herramientas de fresado y mandrinado son todos los tipos de herramientas de la columna **TIPO** excepto los siguientes:
  ■ **Palpador digital**
  ■ **Herramienta de torneado**
  ■ **Muela de rectificado**
  ■ **Herramienta de repasado**

  Información adicional: "Tipos de herramientas", Página 263
■ Los parámetros se describen en la tabla de herramientas.

  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916

Datos de herramienta para las herramientas de torneado (opción #50)

Para las herramientas de torneado, el control numérico ofrece los siguientes parámetros:

Iconos y parámetros	Significado	Empleo
 **ZL**	Longitud de herramienta 1	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de torneado
 **XL**	Longitud de herramienta 2	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de torneado
 **YL**	Longitud de herramienta 3	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de torneado
 **RS**	Radio de cuchilla	Obligatorio para los siguientes tipos de herramientas de torneado: ■ **Herramienta de desbaste** ■ **Herramienta de repasado** ■ **Herramienta fungiforme** ■ **Herramienta de penetrar** ■ **Herramienta de torneado de profundización**
 **TYPE**	Tipo de herramienta de torneado	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de torneado
 **TO**	Orientación de la herramienta	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de torneado
 **DZL**	Valor delta para la longitud de herramienta 1	Opcional El control numérico describe este valor en relación con los ciclos de palpación.
 **DXL**	Valor delta para la longitud de herramienta 2	Opcional El control numérico describe este valor en relación con los ciclos de palpación.
 **DYL**	Valor delta para la longitud de herramienta 3	Opcional El control numérico describe este valor en relación con los ciclos de palpación.
 **DRS**	Valor delta del radio de cuchilla	Opcional El control numérico describe este valor en relación con los ciclos de palpación.
 **DCW**	Valor delta del ancho de cuchilla	Opcional El control numérico describe este valor en relación con los ciclos de palpación.

Iconos y paráme-tros	Significado	Empleo
 **ORI**	Angulo de orientación	Obligatorio para todos los tipos de herra-mientas de torneado
 **T-ANGLE**	Angulo ajuste	Obligatorio para los siguientes tipos de herramientas de torneado: ■ **Herramienta de desbaste** ■ **Herramienta de repasado** ■ **Herramienta fungiforme** ■ **Herramienta de roscado**
 **P-ANGLE**	Ángulo extremo	Obligatorio para los siguientes tipos de herramientas de torneado: ■ **Herramienta de desbaste** ■ **Herramienta de repasado** ■ **Herramienta fungiforme** ■ **Herramienta de roscado**
  **CUTLENGHT**	Longitudes de corte	Recomendado
  **CUTWIDTH**	Ancho del filo de la herramienta	Obligatorio para los siguientes tipos de herramientas de torneado: ■ **Herramienta de penetrar** ■ **Herramienta de torneado de profundización** Recomendado para el resto de tipos de herramientas de torneado
 **SPB-INSERT**	Ángulo de acodado	Obligatorio para todos los tipos de herra-mientas de torneado

- Las herramientas de torneado se definen con el tipo de herramienta **Herramienta de torneado**, en la columna **TIPO**, así como mediante los tipos de herramientas según la tecnología correspondientes de la columna **TYPE**.

  Información adicional: "Tipos de herramientas", Página 263

  Información adicional: "Tipos que abarcan las herramientas de torneado", Página 265
- Los parámetros se describen en la tabla de herramientas de torneado.

  Información adicional: "Tabla de herramientas de torneado tool-turn.trn (opción #50)", Página 1926

Datos de herramienta para las herramientas de rectificado (opción #156)

Para las herramientas de rectificado, el control numérico ofrece los siguientes parámetros:

Iconos y parámetros	Significado	Empleo
 **TYPE**	Tipo de herramienta de rectificado	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de rectificado
 **R-OVR**	Radio	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de rectificado Tras un repasado inicial, este valor solo podrá leerse.
 **L-OVR**	Descarga	Obligatorio para los siguientes tipos de herramientas de rectificado: ■ **Macho de desbastar especial** ■ **Muela de copa** Tras un repasado inicial, este valor solo podrá leerse.
 **LO**	Longitud total	Obligatorio para los siguientes tipos de herramientas de rectificado: ■ **Macho de desbastar** ■ **Macho de desbastar especial** Tras un repasado inicial, este valor solo podrá leerse.
 **LI**	Longitud hasta el borde interior	Obligatorio para el tipo de herramienta de rectificado **Macho de desbastar especial** Tras un repasado inicial, este valor solo podrá leerse.
 **B**	Anchura	Obligatorio para los siguientes tipos de herramientas de rectificado: ■ **Macho de desbastar** ■ **Muela de copa** Tras un repasado inicial, este valor solo podrá leerse.
 **G**	Profundidad de la herramienta de rectificado	Obligatorio para el tipo de herramienta de rectificado **Muela de copa** Tras un repasado inicial, este valor solo podrá leerse.
ALPHA	Ángulo para la superficie inclinada	Obligatorio para el tipo de herramienta de rectificado **Macho de desbastar especial** Valor estándar no modificable con los siguientes tipos de herramientas de rectificado: ■ **Macho de desbastar** 0° ■ **Muela de copa** 90°

Iconos y paráme-tros	Significado	Empleo
GAMMA	Ángulo para la esquina	Obligatorio para los siguientes tipos de herramientas de rectificado: ■ **Macho de desbastar especial** ■ **Muela de copa** Valor estándar no modificable para el tipo de herramienta **Macho de desbastar** 90°
 **RV**	Radio en el borde en **L-OVR**	Opcional para los siguientes tipos de herramientas de rectificado: ■ **Macho de desbastar** ■ **Macho de desbastar especial**
 **RV1**	Radio en el borde en **LO**	Opcional para los siguientes tipos de herramientas de rectificado: ■ **Macho de desbastar** ■ **Macho de desbastar especial**
 **RV2**	Radio en el borde en **LI**	Opcional para el tipo de herramienta de rectificado **Macho de desbastar especial**
HW	Muela reforzada	Obligatorio para el tipo de herramienta de rectificado **Muela de copa** Opcional para el resto de tipos de herramienta de rectificado
 **HWI**	Ángulo para refuerzo en el borde interior	Obligatorio para el tipo de herramienta de rectificado **Muela de copa** Opcional para el resto de tipos de herramienta de rectificado
 **HWA**	Ángulo para refuerzo en el borde exterior	Obligatorio para el tipo de herramienta de rectificado **Muela de copa** Opcional para el resto de tipos de herramienta de rectificado
INIT_D_OK	Repasado inicial	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de rectificado Tras el repasado inicial, el control numérico activa la casilla de verificación. La casilla de verificación se puede desactivar. Esto requerirá un nuevo repasado inicial.
 **dR-OVR**	Valor delta del radio	Este valor solo se puede modificar con un ciclo.
 **dL-OVR**	Valor delta de la carga	Este valor solo se puede modificar con un ciclo.

Iconos y paráme-tros	Significado	Empleo
 **dLO**	Valor delta de la longitud total	Este valor solo se puede modificar con un ciclo.
 **dLI**	Valor delta de la longitud hasta el borde interior	Este valor solo se puede modificar con un ciclo.
 **DRESS-N-D**	Especificación para el contador de repasados del diámetro	Opcional
 **DRESS-N-A**	Especificación para el contador de repasados del borde exterior	Opcional
 **DRESS-N-I**	Especificación para el contador de repasados del borde interior	Opcional
 **DRESS-N-D-ACT**	Contador de repasados del diámetro	El control numérico es el que incrementa este valor.
 **DRESS-N-A-ACT**	Contador de repasados del borde exterior	El control numérico es el que incrementa este valor.
 **DRESS-N-I-ACT**	Contador de repasados del borde interior	El control numérico es el que incrementa este valor.
 **R_SHAFT**	Radio del mango de la herramienta	Opcional
 **R_MIN**	Radio mínimo permitido	Opcional
 **B_MIN**	Anchura mínima permitida	Opcional
 **V_MAX**	Velocidad de corte máxima permitida	Opcional

Iconos y paráme-tros	Significado	Empleo
 **AD**	Valor de la retirada en el diámetro	Obligatorio para todos los tipos de herra-mientas de rectificado
 **AA**	Valor de la retirada en el borde exterior	Obligatorio para todos los tipos de herra-mientas de rectificado
 **AI**	Valor de la retirada en el borde interior	Obligatorio para todos los tipos de herra-mientas de rectificado

- Las herramientas de rectificado se definen con el tipo de herramienta **Muela de rectificado**, en la columna **TIPO**, así como mediante los tipos de herramientas según la tecnología correspondientes de la columna **TYPE**.

  Información adicional: "Tipos de herramientas", Página 263

  Información adicional: "Tipos que abarcan las herramientas de rectificado", Página 266
- Los parámetros se describen en la tabla de herramientas de rectificado.

  Información adicional: "Tabla de herramientas de rectificado tool-grind.grd (opción #156)", Página 1931

Datos de herramienta para las herramientas de repasado (opción #156)

Para las herramientas de repasado, el control numérico ofrece los siguientes parámetros:

Iconos y parámetros	Significado	Empleo
 **ZL**	Longitud de herramienta 1	Obligatorio para los tipos de herramientas de repasado
 **XL**	Longitud de herramienta 2	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de repasado
 **YL**	Longitud de herramienta 3	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de repasado
 **RS**	Radio de cuchilla	Obligatorio para los siguientes tipos de herramientas de repasado: ■ **Repasador del perfil** ■ **Cabezal repasador**
CUTWIDTH	Anchura de la cuchilla	Obligatorio para los siguientes tipos de herramientas de repasado: ■ **Placa abrasiva de repasado** ■ **Rodillo de repasado**
 **TYPE**	Tipo de herramienta de repasado	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de repasado
 **TO**	Orientación de la herramienta	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de repasado
 **DZL**	Valor delta para la longitud de herramienta 1	Opcional
 **DXL**	Valor delta para la longitud de herramienta 2	Opcional
 **DYL**	Valor delta para la longitud de herramienta 3	Opcional
 **DRS**	Valor delta del radio de cuchilla	Opcional

Iconos y parámetros	Significado	Empleo
N-DRESS	Velocidad de la herramienta	Obligatorio para los siguientes tipos de herramientas de repasado: ■ **Cabezal repasador** ■ **Rodillo de repasado**

- Las herramientas de repasado se definen con el tipo de herramienta **Herramienta de repasado**, en la columna **TIPO**, así como mediante los tipos de herramientas según la tecnología correspondientes de la columna **TYPE**.

  Información adicional: "Tipos de herramientas", Página 263

  Información adicional: "Tipos que abarcan las herramientas de repasado", Página 266
- Los parámetros se describen en la tabla de herramientas de repasado.

  Información adicional: "Tabla de herramientas de repasado tool-dress.drs (opción #156)", Página 1940

Datos de herramienta para palpadores digitales

Para los palpadores digitales, el control numérico ofrece los siguientes parámetros:

Iconos y paráme-tros	Significado	Empleo
 **L**	Longitud	Es necesario
 **R**	Radio	Es necesario
TP_NO	Número en la tabla del palpador digital	Es necesario
 **TYPE**	Tipo de palpador digital	Es necesario
 **F**	Avance de palpación	Es necesario
 **FMAX**	Marcha rápida en el ciclo de palpación	Opcional
 **F_PREPOS**	Posicionamiento previo con marcha rápida	Es necesario
 **TRACK**	Orientar el palpador digital en cada proceso de palpación	Es necesario
 **REACTION**	En caso de colisión, activar **NCSTOP** o **EMERGSTOP**	Es necesario
 **SET_UP**	Distancia de seguridad	Recomendado
 **DIST**	Campo máximo de medición	Recomendado
 **CAL_OF1**	Decalaje del centro en el eje principal	Obligatorio cuando **TRACK** = **ON** El control numérico describe este valor en relación con el ciclo de calibración.
 **CAL_OF2**	Decalaje del centro en el eje auxiliar	Obligatorio cuando **TRACK** = **ON** El control numérico describe este valor en relación con el ciclo de calibración.

Iconos y paráme-tros	Significado	Empleo
 CAL_ANG	Ángulo del cabezal en la calibración	Obligatorio cuando **TRACK** = **OFF**

- Los palpadores digitales se definen con el tipo de herramienta **Palpador digital**, en la columna **TIPO**, así como mediante el modelo de palpador digital de la columna **TYPE**.
  Información adicional: "Tipos de herramientas", Página 263
- Los parámetros se describen en la tabla de palpación.
  Información adicional: "Tabla de palpación tchprobe.tp", Página 1943

10.4 Gestión de htas.

Aplicación

En la aplicación **Gestión de htas.** del modo de funcionamiento **Tablas**, el control numérico muestra las definiciones de herramienta de todas las tecnologías y la ocupación del almacén de herramientas.

En la gestión de herramientas se pueden añadir herramientas, editar datos de herramienta o borrar herramientas.

Temas utilizados

- Crear nueva herramienta
  Información adicional: "Alinear herramienta", Página 135
- Zona de trabajo Tabla
  Información adicional: "Zona de trabajo Tabla", Página 1905
- Zona de trabajo Formulario
  Información adicional: "Zona de trabajo Formulario para tablas", Página 1909

Descripción de la función

En la gestión de herramientas se pueden definir hasta 32 767 herramientas (el número máximo de filas que tiene la tabla de la gestión de herramientas).

En la gestión de herramientas, el control numérico muestra todos los datos de herramienta de las siguientes tablas de herramientas:

- Tabla de herramientas **tool.t**

  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916
- Tabla de herramientas de torneado **toolturn.trn** (opción #50)

  Información adicional: "Tabla de herramientas de torneado toolturn.trn (opción #50)", Página 1926
- Tabla de herramientas de rectificado **toolgrind.grd** (opción #156)

  Información adicional: "Tabla de herramientas de rectificado toolgrind.grd (opción #156)", Página 1931
- Tabla de herramientas de repasado **tooldress.drs** (opción #156)

  Información adicional: "Tabla de herramientas de repasado tooldress.drs (opción #156)", Página 1940
- Tabla de palpación **tchprobe.tp**

  Información adicional: "Tabla de palpación tchprobe.tp", Página 1943

En la gestión de herramientas, el control numérico muestra también las posiciones de la ocupación del almacén de la tabla de posiciones **tool_p.tch**.

Información adicional: "Tabla de puestostool_p.tch", Página 1947

Los datos de herramienta se pueden editar tanto en la zona de trabajo **Tabla** como en **Formulario**. En la zona de trabajo **Formulario**, el control numérico muestra los datos de herramienta correspondientes para cada tipo de herramienta.

Información adicional: "Datos de la herramienta", Página 257

Notas

- Si se guarda una nueva herramienta, al principio, las columnas de la longitud **L** y el radio **R** aparecen vacías. Si a una herramienta le falta la longitud y el radio, el control numérico no la cambiará y mostrará un mensaje de error.
- Los datos de las herramientas que todavía están guardados en la tabla de posiciones no se pueden borrar. En primer lugar, es necesario descargar las herramientas del almacén.
- Al editar los datos de herramienta, tener en cuenta que la herramienta actual puede haberse introducido en la columna **RT** como herramienta gemela de otra herramienta.
- Si el cursor se encuentra dentro de la zona de trabajo **Tabla** y el conmutador **Editar** está desactivado, se puede utilizar el teclado para iniciar una búsqueda. El control numérico abre otra ventana con un campo de introducción y busca automáticamente la secuencia de caracteres introducida. Si existe una herramienta con los caracteres introducidos, el control numérico la seleccionará. Si existen varias herramientas que contengan esa secuencia de caracteres, es posible navegar hacia arriba y hacia abajo en la ventana.

10.4.1 Importar y exportar datos de herramienta

Aplicación

Es posible importar datos de herramienta al control numérico y exportarlos desde el control numérico. De este modo, se evitarán los esfuerzos de edición manual y los posibles errores tipográficos. La importación de datos de herramienta es especialmente útil cuando se utiliza con un aparato de preajuste. Los datos de herramienta exportados se pueden utilizar, por ejemplo, en la base de datos de herramientas de un sistema CAM.

Descripción de la función

El control numérico transfiere los datos de herramienta en un fichero CSV.

Información adicional: "Tipos de fichero", Página 1135

El fichero de transferencia de los datos de herramienta tiene la siguiente estructura:

- La primera fila contiene los nombres de las columnas de la tabla de herramientas que se van a transferir.
- El resto de filas contienen los datos de herramientas que se van a transferir. La secuencia de los datos debe corresponderse con la secuencia de los nombres de las columnas de la primera fila. Los separadores decimales son puntos.

Los nombres de las columnas y los datos de herramientas se indican entre comillas dobles y se separan con un punto y coma.

Al elaborar un fichero de transferencia, tener en cuenta lo siguiente:

- Debe incluirse el número de herramienta.
- Se puede importar cualquier dato de la herramienta. La frase de datos no debe contener todos los nombres de las columnas de la tabla de herramientas o todos los datos de herramienta.
- Para los datos de herramienta que faltan no debe indicarse ningún valor entre las comillas.
- Los nombres de las columnas pueden seguir cualquier orden. El orden de los datos de herramienta debe corresponderse con el de los nombres de las columnas.

Importar datos de herramienta

Para importar datos de herramienta, hacer lo siguiente:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Tablas**
- Seleccionar **Gestión de htas.**



- Activar **Editar**

> El control numérico desbloquea la edición de la gestión de herramientas.

- Seleccionar **Importación**

> El control numérico abre una ventana de selección.

- Seleccionar el fichero deseado



- Seleccionar **Importación**

> El control numérico añade los datos de herramienta a la gestión de herramientas.

> En caso necesario, el control numérico abre la ventana **Confirmar importación**, p. ej. si hay números de herramienta idénticos.

- Seleccionar procedimiento:
  - **Apéndices**: El control numérico añade los datos de herramienta al final de la tabla, en nuevas filas.
  - **Sobreescribir**: El control numérico sobrescribe los datos de herramienta originales con los datos del fichero de transferencia.
  - **Interrumpir**: El control numérico interrumpe la importación.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

Si se sobrescriben datos existentes con la función **Sobreescribir**, el control numérico borra los datos de herramienta originales de forma definitiva.

- Utilizar esta función solo cuando los datos de herramienta ya no se necesiten

Exportar datos de herramienta

Para exportar datos de herramienta, hacer lo siguiente:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Tablas**
- Seleccionar **Gestión de htas.**



- Activar **Editar**

> El control numérico desbloquea la edición de la gestión de herramientas.

- Marcar la herramienta que se va a exportar
- Abrir el menú contextual con el gesto de mantener o haciendo clic derecho

  Información adicional: "Menú contextual", Página 1480
- Seleccionar **Marcar fila**
- Marcar más herramientas según corresponda



- Seleccionar **Exportar**

> El control numérico abre la ventana **Guardar como**.

- Seleccionar camino

> De forma predeterminada, el control numérico guarda el fichero de transferencia en la ruta **TNC:\table**.

- Introducir nombre del fichero
- Seleccionar el formato de fichero

> Se puede elegir entre **TNC7 (*.csv)** y **TNC 640 (*.csv)**. Los ficheros de transferencia se diferencian en el formato interno. Si se desea utilizar estos datos en un control numérico antiguo, se deberá seleccionar **TNC 640 (*.csv)**.



- Seleccionar **Generar**

> El control numérico guarda el fichero en la ruta seleccionada.

Notas

INDICACIÓN

Atención: pueden producirse daños materiales.

Si el fichero de transferencia contiene nombres de columnas desconocidos, el control numérico no capturará los datos de esas columnas. En este caso, el control numérico mecanizará con una herramienta que tiene una definición incompleta.

- Comprobar si se han indicado correctamente los nombres de las columnas
- Tras la importación, comprobar los datos de herramienta y adaptarlos según corresponda

- El fichero de transferencia debe estar guardado en la ruta **TNC:\table**.
- Los ficheros de transferencia se diferencian en el formato interno:
  - **TNC7 (*.csv)** acota los valores entre comillas dobles y los separa con punto y coma
  - **TNC 640 (*.csv)** acota los valores parcialmente entre llaves y los separa con punto y coma

  El TNC7 es capaz tanto de importar como de exportar ficheros de transferencia.

10.5 Gestión del portaherramientas

Aplicación

Mediante la gestión del portaherramientas se pueden parametrizar y asignar portaherramientas.

El control numérico representa gráficamente los portaherramientas en la simulación y los tiene en cuenta matemáticamente, p. ej. en la monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40).

Temas utilizados

- Zona de trabajo **Simulación**

  Información adicional: "Zona de trabajo Simulación", Página 1493
- Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)

  Información adicional: "Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)", Página 1150

Descripción de la función

Para que el control numérico tenga en cuenta el portaherramientas en el cálculo y en la representación gráfica, se deben ejecutar los siguientes pasos del trabajo:

- Guardar portaherramientas o plantillas del portaherramientas
- Parametrizar modelos de portaherramientas

  Información adicional: "Parametrizar modelos de portaherramientas", Página 287
- Asignar portaherramientas

  Información adicional: "Asignar portaherramientas", Página 287

Cuando se utilizan ficheros M3D o STL en lugar de plantillas de portaherramientas, los ficheros se pueden asignar directamente a las herramientas. De este modo, se elimina la parametrización.

Los portaherramientas en formato STL deben cumplir las siguientes condiciones:

- Máx. 20.000 triángulos
- La malla poligonal forma una cubierta cerrada

Cuando un fichero STL no cumple las exigencias del control numérico, se emite un mensaje de error.

Para los portaherramientas se aplican las mismas exigencias que para los ficheros STL y M3D, al igual que con el utillaje.

Información adicional: "Opciones para ficheros de utillaje", Página 1158

Plantillas de portaherramientas

Muchos portaherramientas se diferencian exclusivamente por sus dimensiones, pero en su forma geométrica son idénticos. HEIDENHAIN ofrece modelos de portaherramientas listos para descargar. Los modelos de portaherramientas son modelos 3D geométricamente fijos, pero modificables en lo referente a las dimensiones

Los modelos de portaherramientas de guardan en la ruta **TNC:\system \Toolkinematics** con la extensión ***.cft**.

Los modelos de portaherramientas se pueden descargar en el siguiente enlace:

https://www.klartext-portal.com/es/consejos/nc-solutions/

Si se precisan más modelos de portaherramientas, contactar con el fabricante de la máquina o con un tercer ofertante.

Los modelos de portaherramientas se parametrizan en la ventana **ToolHolderWizard**. En ella, se definen las dimensiones del portaherramientas.

Información adicional: "Parametrizar modelos de portaherramientas", Página 287

Los portaherramientas parametrizados con extensión ***.cfx** se guardan en **TNC: \system\Toolkinematics**.

La ventana **ToolHolderWizard** contiene los siguientes iconos:

Icono	Función
	Finalizar aplicación
	Abrir fichero
	Conmutar entre gráfico tipo líneas y vista de volumen
	Conmutar entre vista sombreada y vista transparente
	Mostrar u ocultar los vectores de transformación
	Mostrar u ocultar los nombres de los objetos de colisión
	Mostrar u ocultar los puntos de comprobación
	Mostrar u ocultar los puntos de medición
	Restablecer la vista de salida
	Seleccionar alineaciones

10.5.1 Parametrizar modelos de portaherramientas

Para parametrizar un modelo de portaherramientas, hacer lo siguiente:



- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Ficheros**
- ▶ Abrir la carpeta **TNC:\system\Toolkinematics**
- ▶ Pulsar o hacer clic dos veces en el modelo de portaherramientas deseado con extensión ***.cft**
- > El control numérico abre la ventana **ToolHolderWizard**.
- ▶ Definir las dimensiones en el apartado **Parámetro**
- ▶ En el apartado **Fichero de salida**, definir un nombre con extensión ***.cfx**
- ▶ Seleccionar **Generar fichero**
- > El control numérico muestra un mensaje indicando que la cinemática del portaherramientas se ha generado correctamente y guarda el fichero en la carpeta **TNC:\system\Toolkinematics**.
- ▶ Seleccionar **OK**



- ▶ Seleccionar **Finalizar**

10.5.2 Asignar portaherramientas

Para asignar un portaherramientas a una herramienta, hacer lo siguiente:



- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Tablas**
- ▶ Seleccionar **Gestión de htas.**
- ▶ Seleccionar la herramienta deseada



- ▶ Activar **Editar**
- ▶ En el apartado **Funciones especiales**, seleccionar el parámetro **KINEMATIC**
- > El control numérico muestra los portaherramientas disponibles en la ventana **Cinemática porta-herramienta**.
- ▶ Seleccionar el portaherramientas deseado



- ▶ Seleccionar **OK**
- > El control numérico asigna el portaherramientas a la herramienta.



- El control numérico tendrá en cuenta este portaherramientas después de la siguiente llamada de herramienta.
- Los portaherramientas parametrizados pueden estar compuestos por varios ficheros parciales. Si los subarchivos están incompletos, el control numérico mostrará un mensaje de error.

  Solamente deben utilizarse portaherramientas completamente parametrizados o ficheros STL o M3D sin errores.

  Para los portaherramientas se aplican las mismas exigencias que para los ficheros STL y M3D, al igual que con el utillaje.

  Información adicional: "Monitorización de utillaje (opción #40)", Página 1157

Notas

- En la simulación se puede comprobar que no existan colisiones del portaherramientas con la pieza.

  Información adicional: "Comprobaciones ampliadas en la simulación", Página 1177
- En las máquinas de 3 ejes con cabezales angulares perpendiculares, los portaherramientas de los cabezales angulares suponen una ventaja cuando se utilizan con los ejes de herramienta **X** e **Y**, ya que el control numérico tiene en cuenta las dimensiones de los cabezales angulares.

  HEIDENHAIN recomienda el mecanizado con el eje de herramienta **Z**. Con la opción de software #8 Funciones ampliadas grupo 1, se puede inclinar el espacio de trabajo según el ángulo de los cabezales angulares intercambiables y, de este modo, trabajar con el eje de herramienta **Z**.
- El control numérico supervisa el portaherramientas mediante la monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40). Con ella, se puede proteger al portaherramientas de las colisiones con el utillaje o los componentes de la máquina.

  Información adicional: "Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)", Página 1150
- Una herramienta de rectificado que se vaya a repasar no puede contener ninguna cinemática del portaherramientas (opción #156).

10.6 Llamada a la herramienta

10.6.1 Llamada de herramienta con TOOL CALL

Aplicación

Con la función **TOOL CALL** se llama una herramienta durante el programa NC. Si la herramienta se encuentra en el almacén de herramientas, el control numérico la intercambia en el cabezal. Si la herramienta no se encuentra en el almacén, se puede cambiar manualmente.

Temas utilizados

- Cambio de herramienta automático con **M101**

  Información adicional: "Cambiar automáticamente la herramienta gemela con M101", Página 1340
- Tabla de herramientas **tool.t**

  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916
- Tabla de posiciones **tool_p.tch**

  Información adicional: "Tabla de puestostool_p.tch", Página 1947

Condiciones

- Herramienta definida

  Para llamar a una herramienta, esta debe estar definida en la gestión de herramientas.

  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 279

Descripción de la función

Durante la llamada de una herramienta, el control numérico lee la fila correspondiente de la gestión de herramientas. Los datos de herramienta se pueden consultar en la pestaña **Herram.** de la zona de trabajo **Estado**.

Información adicional: "Pestaña Herram.", Página 168

HEIDENHAIN recomienda activar el cabezal tras cada llamada de herramienta con **M3** o **M4**. De este modo se evitan problemas durante la ejecución del programa, p. ej. al iniciar tras una interrupción.

Información adicional: "Resumen de las funciones auxiliares", Página 1305

Introducción

11 TOOL CALL 4 .1 Z S10000 F750 DL +0,2 DR+0,2 DR2+0,2	; Llamar a la herramienta

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
TOOL CALL	Sintaxis de apertura para una llamada de herramienta
4, **QS4** o **"MILL_D8_ROUGH"**	Definición de herramienta como número o nombre fijo o variable La única definición de herramienta distintiva es su número, ya que el nombre puede ser idéntico para varias herramientas. Elemento sintáctico en función de la tecnología o la aplicación Se puede elegir en una ventana de selección **Información adicional:** "Diferencias en la llamada de herramienta derivadas de la tecnología", Página 291
.1	Índice del nivel de herramienta Elemento sintáctico opcional **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 258
Z	Eje de la herramienta De forma predeterminada, se utiliza el eje de herramienta **Z**. En función de la máquina, existen otras opciones disponibles. Elemento sintáctico en función de la tecnología o la aplicación **Información adicional:** "Diferencias en la llamada de herramienta derivadas de la tecnología", Página 291
S o **S(VC =)**	Velocidad del cabezal o velocidad de corte Elemento sintáctico opcional **Información adicional:** "Velocidad del cabezal S", Página 293
F, **FZ** o **FU**	Avance Datos de avance alternativos: avance por diente o avance por vuelta Elemento sintáctico opcional **Información adicional:** "Avance F", Página 294
DL	Valor delta de la longitud de la herramienta Elemento sintáctico opcional **Información adicional:** "Corrección de herramienta para la longitud y el radio de la herramienta", Página 1096
DR	Valor delta del radio de la herramienta Elemento sintáctico opcional **Información adicional:** "Corrección de herramienta para la longitud y el radio de la herramienta", Página 1096

Elemento sintáctico	Significado
DR2	Valor delta del radio de la herramienta 2 Elemento sintáctico opcional **Información adicional:** "Corrección de herramienta para la longitud y el radio de la herramienta", Página 1096

Diferencias en la llamada de herramienta derivadas de la tecnología

Llamada de una herramienta de fresado

Para una herramienta de fresado se pueden definir los siguientes datos de herramienta:

- Número o nombre de la herramienta fijo o variable
- Índice del nivel de herramienta
- Eje de la herramienta
- Velocidad del cabezal
- Avance
- DL
- DR
- DR2

Al llamar una herramienta de fresado son necesarios el número o nombre de la herramienta, el eje de herramienta y la velocidad del cabezal.

Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916

Llamada de una herramienta de torneado (opción #50)

Para una herramienta de torneado se pueden definir los siguientes datos de herramienta:

- Número o nombre de la herramienta fijo o variable
- Índice del nivel de herramienta
- Avance

Al llamar una herramienta de torneado son necesarios el número o nombre de la herramienta.

Información adicional: "Tabla de herramientas de torneado toolturn.trn (opción #50)", Página 1926

Llamada de una herramienta de rectificado (opción #156)

Para una herramienta de rectificado se pueden definir los siguientes datos de herramienta:

- Número o nombre de la herramienta fijo o variable
- Índice del nivel de herramienta
- Eje de la herramienta
- Velocidad del cabezal
- Avance

Al llamar una herramienta de rectificado son necesarios el número o nombre de la herramienta y el eje de herramienta.

Información adicional: "Tabla de herramientas de rectificado toolgrind.grd (opción #156)", Página 1931

Llamada de una herramienta de repasado (opción #156)

Para una herramienta de repasado se pueden definir los siguientes datos de herramienta:

- Número o nombre de la herramienta fijo o variable
- Índice del nivel de herramienta
- Avance

Al llamar una herramienta de repasado son necesarios el número o nombre de la herramienta.

Información adicional: "Tabla de herramientas de repasado tooldress.drs (opción #156)", Página 1940

Las herramientas de repasado solo se pueden llamar durante el modo de repasado.

Información adicional: "Activar modo de repasado con FUNCTION DRESS", Página 235

Llamada de herramienta de un palpador digital de piezas (opción #17)

Para un palpador digital de piezas se pueden definir los siguientes datos de herramienta:

- Número o nombre de la herramienta fijo o variable
- Índice del nivel de herramienta
- Eje de la herramienta

Al llamar un palpador digital de piezas son necesarios el número o nombre de la herramienta y el eje de herramienta.

Información adicional: "Tabla de palpación tchprobe.tp", Página 1943

Actualizar los datos de la herramienta

Con una **TOOL CALL** también se pueden actualizar los datos de la herramienta activa sin necesidad de cambiar la herramienta, p. ej. modificar los datos de corte o los valores delta. Los datos de herramienta que se pueden modificar dependen de la tecnología.

En los siguientes casos, el control numérico solo actualiza los datos de la herramienta activa:

- Sin número o nombre de la herramienta y sin eje de herramienta
- Sin número o nombre de la herramienta y con el mismo eje de herramienta que en la llamada de herramienta anterior

Si en la frase **TOOL CALL** se programa un número o nombre para la herramienta o un eje de herramienta modificado, el control numérico ejecutará la macro de cambio de herramienta.

Esto puede hacer que el control numérico reemplace a una herramienta gemela, p. ej. porque la vida útil de la herramienta ha expirado.

Información adicional: "Cambiar automáticamente la herramienta gemela con M101", Página 1340

Notas

- Con el parámetro de máquina **allowToolDefCall** (n.º 118705), el fabricante define si en las funciones **TOOL CALL** y **TOOL DEF** se puede definir una herramienta según el nombre, número o ambos.

  Información adicional: "Preselección de herramienta con TOOL DEF", Página 296
- Con el parámetro de máquina opcional **progToolCallDL** (n.º 124501) el fabricante define si el control numérico tiene en cuenta los valores delta de una llamada de herramienta en la zona de trabajo **Posiciones**.

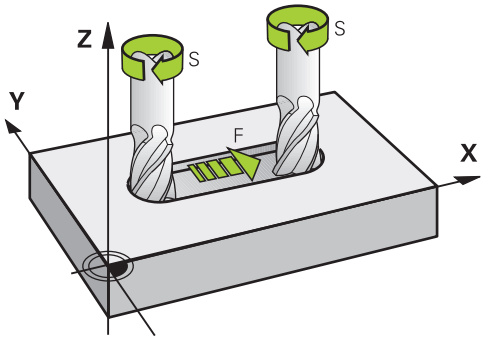
  Información adicional: "Corrección de herramienta para la longitud y el radio de la herramienta", Página 1096

  Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145

10.6.2 Datos de corte

Aplicación

Los datos de corte se componen de la velocidad **S** o, alternativamente, de la velocidad de corte constante **VC** y el avance **F**.



Descripción de la función

Velocidad del cabezal S

Existen las siguientes opciones para definir la velocidad del cabezal **S**:

- Llamada de herramienta con **TOOL CALL**

  Información adicional: "Llamada de herramienta con TOOL CALL", Página 288
- Botón **S** de la aplicación **Manual operation**

  Información adicional: "Aplicación Manual operation", Página 184

La velocidad del cabezal **S** se define en la unidad de revoluciones del cabezal por minuto rpm.

De forma alternativa, en una llamada de herramienta se puede definir la velocidad de corte constante **VC** en metros por minuto m/min.

Información adicional: "Valores tecnológicos para el mecanizado de torneado", Página 221

Funcionamiento

La velocidad del cabezal o la velocidad de corte permanece activa hasta que se defina una nueva velocidad del cabezal o velocidad de corte en una **TOOL CALL**.

Potenciómetro

Con el potenciómetro de velocidad se puede modificar la velocidad del cabezal entre 0 % y 150 % durante la ejecución del programa. La configuración del potenciómetro de velocidad solo tiene efecto en las máquinas con accionamiento continuo del cabezal principal. La velocidad máxima del cabezal depende de la máquina.

Información adicional: "Potenciómetro", Página 104

Visualizaciones de estados

El control numérico muestra la velocidad actual del cabezal en las siguientes zonas de trabajo:

- Zona de trabajo **Posiciones**
  Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145
- Pestaña **POS** de la zona de trabajo **Estado**
  Información adicional: "Pestaña POS", Página 162

Avance F

Se dispone de las siguientes posibilidades para definir el avance **F**:

- Llamada de herramienta con **TOOL CALL**
  Información adicional: "Llamada de herramienta con TOOL CALL", Página 288
- Frase de posicionamiento
  Información adicional: "Funciones de trayectoria", Página 303
- Botón **S** de la aplicación **Manual operation**
  Información adicional: "Aplicación Manual operation", Página 184

El avance de los ejes lineales se define en milímetros por minuto mm/min.

El avance de los ejes rotativos se define en grados por minuto °/min.

El avance se puede definir con tres decimales.

Alternativamente, el avance se puede definir en el programa NC o en una llamada de herramienta en las siguientes unidades:

- Avance por diente **FZ** en mm/diente
  Con **FZ** se define el recorrido de la herramienta por cada diente en milímetros.

  > Si se utiliza **FZ**, se deberá definir el número de dientes en la columna **CUT** de la gestión de herramientas.
  > **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 279

- Avance por revolución **FU** en mm/rev
  Con **FU** se define el recorrido de la herramienta por cada revolución del cabezal en milímetros.
  El avance por revolución se utiliza sobre todo en el mecanizado de torneado (opción #50).
  Información adicional: "Velocidad de avance", Página 222

Se puede llamar el avance definido en una **TOOL CALL** dentro del programa NC mediante **F AUTO**.

Información adicional: "F AUTO", Página 295

El avance definido en el programa NC actúa hasta la frase NC en la que se programa un nuevo avance.

F MAX

Si se define **F MAX**, el control numérico desplaza en marcha rápida. **F MAX** actúa frase a frase. A partir de la siguiente frase NC, tiene efecto el último avance definido. El avance máximo define de la máquina y del eje, según corresponda.

Información adicional: "Limitación del avance F MAX", Página 1881

F AUTO

Si en una frase **TOOL CALL** se define un avance, en las siguientes frases de posicionamiento se puede utilizar este avance con **F AUTO**.

Botón F de la aplicación Manual operation

- Si se introduce F=0, se activa el avance que el fabricante haya definido como avance mínimo
- Si el avance introducido sobrepasa el valor máximo que ha definido el fabricante, actuará el valor definido por el fabricante

  Información adicional: "Aplicación Manual operation", Página 184

Potenciómetro

Con el potenciómetro de avance se puede modificar el avance entre 0 % y 150 % durante la ejecución del programa. La configuración del potenciómetro de avance solo afecta al avance programado. Si no se alcanza el avance programado, el potenciómetro de avance no tendrá efecto.

Información adicional: "Potenciómetro", Página 104

Visualizaciones de estados

El control numérico muestra el avance actual en mm/min en las siguientes zonas de trabajo:

- Zona de trabajo **Posiciones**

  Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145
- Pestaña **POS** de la zona de trabajo **Estado**

  > En la aplicación **Manual operation**, el control numérico muestra el avance con caracteres decimales en la pestaña **POS**. El control numérico muestra el avance con seis posiciones en total.

  Información adicional: "Pestaña POS", Página 162
- El control numérico muestra el avance de la trayectoria
  - Con **3D ROT** activo se muestra el avance de la trayectoria con el movimiento de varios ejes
  - Con **3D ROT** inactivo, la indicación del avance permanece vacía cuando varios ejes se mueven simultáneamente

  Información adicional: "Ventana Rotación 3D (opción #8)", Página 1080

Notas

- En los programas de pulgadas, se debe definir el avance en 1/10 in/min.
- Para que la máquina funcione en marcha rápida se puede también programar el valor numérico correspondiente, p. ej., **F30000**. Al contrario de lo que ocurre con **FMAX**, esta marcha rápida no solo tiene efecto frase a frase, sino hasta que se programa un nuevo avance.
- Antes de desplazar un eje, el control numérico comprueba si se ha alcanzado la velocidad definida. En las frases de posicionamiento con avance **FMAX**, el control numérico no comprueba la velocidad.

10.6.3 Preselección de herramienta con TOOL DEF

Aplicación

Mediante **TOOL DEF**, el control numérico prepara una herramienta en el almacén, lo que acorta el tiempo de cambio de herramienta.

Rogamos consulte el manual de la máquina.
La preselección de las herramientas con **TOOL DEF** es una función que depende de la máquina.

Descripción de la función

Si la máquina está equipada con un sistema de cambio de herramientas desordenado y una pinza doble, se puede llevar a cabo una preselección de herramienta. Para ello, tras una frase de datos **TOOL CALL**, programar la función **TOOL DEF** y seleccionar la siguiente herramienta que se va a utilizar en el programa NC. El control numérico prepara la herramienta durante la ejecución del programa.

Introducción

```
11 TOOL DEF 2 .1          ; Preseleccionar la herramienta
```

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
TOOL DEF	Sintaxis de apertura para una preselección de herramienta
2, **QS2** o **"MILL_D4_ROUGH"**	Definición de herramienta como número o nombre fijo o variable La única definición de herramienta distintiva es su número, ya que el nombre puede ser idéntico para varias herramientas.
.1	Índice del nivel de herramienta **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 258 Elemento sintáctico opcional

Estas funciones se pueden utilizar con todas las tecnologías, excepto con las herramientas de repasado (opción #156).

Ejemplo de aplicación

```
11 TOOL CALL 5 Z S2000    ; Llamar a la herramienta
12 TOOL DEF 7             ; Preseleccionar la siguiente herramienta
* - ...
21 TOOL CALL 7            ; Llamar a la herramienta preseleccionada
```

10.7 Prueba operativa de la herramienta

Aplicación

Mediante la prueba operativa de la herramienta se pueden controlar las herramientas utilizadas en el programa NC antes del inicio del programa. El control numérico comprueba si las herramientas utilizadas están disponibles en el almacén de la máquina y si disponen de suficiente vida útil restante. Antes del inicio del programa, se pueden almacenar las herramientas que faltan en la máquina o cambiar las herramientas a las que no les quede vida útil. De este modo, se evitarán las interrupciones durante la ejecución del programa.

Temas utilizados

- Contenido del fichero de uso de herramienta
  Información adicional: "Fichero de uso de herramienta", Página 1950
- Prueba operativa de la herramienta en Batch Process Manager (opción #154)
  Información adicional: "Batch Process Manager (opción #154)", Página 1868

Condiciones

- Para llevar a cabo una prueba operativa de la herramienta, se necesita un fichero de uso de herramienta
  Con el parámetro de máquina **createUsageFile** (n.º 118701), el fabricante define si la función **Crear fichero de aplición herramienta** está desbloqueada.
  Información adicional: "Fichero de uso de herramienta", Página 1950
- La configuración de **Crear fichero de aplición herramienta** se establece en **único** o **siempre**
  Información adicional: "Ajustes del canal", Página 2025
- En la simulación, utilizar la misma tabla de herramientas que para la ejecución del programa
  Información adicional: "Zona de trabajo Simulación", Página 1493

Descripción de la función

Generar un fichero de uso de herramienta

Para llevar a cabo la prueba operativa de la herramienta, es necesario generar un fichero de uso de herramienta.

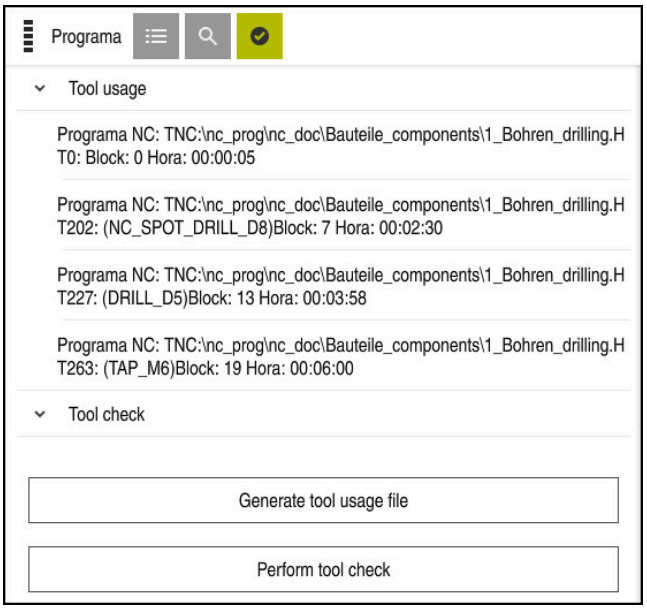
Si la configuración de **Crear fichero de aplición herramienta** se establece en **único** o **siempre**, el control numérico genera un fichero de uso de herramienta en los siguientes casos:

- Simular el programa NC por completo
- Mecanizar el programa NC por completo
- Seleccionar **Generate tool usage file** en la columna **Comprobación de la herramienta** de la zona de trabajo **Programa**

El control numérico guarda el fichero de uso de herramienta con la extensión ***.t.dep** en la carpeta en la que se encuentra el programa NC.

Información adicional: "Fichero de uso de herramienta", Página 1950

Columna Comprobación de la herramienta de la zona de trabajo Programa



Columna **Comprobación de la herramienta** de la zona de trabajo **Programa**

En la columna **Comprobación de la herramienta** de la zona de trabajo **Programa**, el control numérico muestra los campos **Instalación de la herramienta** y **Comprobación de la herramienta**.

Información adicional: "Zona de trabajo Programa", Página 199

Campo Instalación de la herramienta

Antes de generar un fichero de uso de herramienta, el apartado **Instalación de la herramienta** aparece vacío.

Información adicional: "Generar un fichero de uso de herramienta", Página 297

Información adicional: "Fichero de uso de herramienta", Página 1950

En el apartado **Instalación de la herramienta**, el control numérico muestra la secuencia cronológica de todas las llamadas de herramienta con la siguiente información:

- Ruta del programa NC en el que se ha llamado la herramienta
- Número de herramienta y, si procede, nombre de la herramienta
- Número de línea de la llamada de herramienta en el programa NC
- Tiempo de ocupación de la herramienta entre cambios de herramienta

Campo Comprobación de la herramienta

Antes de ejecutar una prueba operativa de la herramienta con el botón **Comprobación de la herramienta**, el apartado **Comprobación de la herramienta** está vacío.

Información adicional: "Ejecutar prueba operativa de la herramienta", Página 300

Si se lleva a cabo una prueba operativa de la herramienta, el control numérico comprobará lo siguiente:

- Que la herramienta esté definida en la gestión de herramientas

  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 279
- Que la herramienta esté definida en la tabla de posiciones

  Información adicional: "Tabla de puestostool_p.tch", Página 1947
- Que la herramienta disponga de vida útil suficiente

  El control numérico comprueba si la vida útil restante de las herramientas **TIME1** menos **CUR_TIME** es suficiente para el mecanizado. Para ello, la vida útil restante debe ser mayor que el tiempo de ocupación de la herramienta **WTIME** del fichero de uso de herramienta.

  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916

  Información adicional: "Fichero de uso de herramienta", Página 1950

En el apartado **Comprobación de la herramienta**, el control muestra la siguiente información:

- **OK**: Todas las herramientas están disponibles y disponen de suficiente vida útil
- **No hay ninguna herramienta apta**: La herramienta no está definida en la gestión de herramientas

  En este caso, compruebe si en la llamada de herramienta se ha seleccionado la herramienta correcta. De lo contrario, guarde la herramienta en la gestión de herramientas.
- **Herramienta externa**: La herramienta está definida en la gestión de herramientas, pero no en la tabla de posiciones

  Si la máquina está equipada con un almacén, guarde en él la herramienta que falta.
- **Vida útil restante insuficiente**: La herramienta está bloqueada o su vida útil restante es insuficiente

  Cambiar la herramienta o utilizar una herramienta gemela.

  Información adicional: "Llamada de herramienta con TOOL CALL", Página 288

  Información adicional: "Cambiar automáticamente la herramienta gemela con M101", Página 1340

10.7.1 Ejecutar prueba operativa de la herramienta

La prueba operativa de la herramienta se lleva a cabo de la forma siguiente:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Iniciar**



- Seleccionar la aplicación **Configuraciones**



- Seleccionar el grupo **Ajustes de máquina**



- Seleccionar la opción de menú **Ajustes de máquina**
- En el apartado **Ajustes del canal**, seleccionar **único** para generar el fichero de uso de herramienta durante la simulación

  Información adicional: "Ajustes del canal", Página 2025



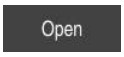
- Seleccionar **Aplicar**



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Programación**



- Seleccionar **Añadir**
- Seleccionar el programa NC deseado



- Seleccionar **Abrir**

> El control numérico abre el programa NC en una nueva pestaña.



- Seleccionar la columna **Comprobación de la herramienta**

> El control numérico abre la columna **Comprobación de la herramienta**.

- Seleccionar **Generate tool usage file**

> El control numérico genera un fichero de uso de herramienta y muestra las herramientas utilizadas en el apartado **Instalación de la herramienta**.

  Información adicional: "Fichero de uso de herramienta", Página 1950

- Seleccionar **Ejecutar comprobación herramienta**

> El control numérico ejecuta la prueba operativa de la herramienta.

> En el apartado **Comprobación de la herramienta**, el control numérico muestra si todas las herramientas están disponibles y si el tiempo de vida útil restante es suficiente.

Notas

- Si en la función **Crear fichero de aplición herramienta** selecciona **nunca**, el botón **Generate tool usage file** de la columna **Comprobación de la herramienta** aparecerá en gris.

  Información adicional: "Ajustes del canal", Página 2025
- En la ventana **Ajustes de la simulación** puede seleccionar cuándo genera el control numérico un fichero de uso de herramienta para la simulación.

  Información adicional: "Zona de trabajo Simulación", Página 1493
- El control numérico guarda el fichero de uso de herramienta como fichero dependiente con extensión ***.dep**.

  Información adicional: "Fichero de uso de herramienta", Página 1950
- El control numérico muestra la secuencia de llamadas de herramienta del programa NC activo en la ejecución del programa en la tabla **Consecuencia de aplicación T** (opción #93).

  Información adicional: "Consecuencia de aplicación T (opción #93", Página 1952
- El control numérico muestra un resumen de todas las llamadas de herramienta del programa NC activo en la ejecución del programa en la tabla **Lista disposic.** (opción #93).

  Información adicional: "Lista disposic. (Opción #93)", Página 1955
- Con la función **FN 18: SYSREAD ID975 NR1** se puede consultar la prueba operativa de la herramienta para un programa NC.
- Con la función **FN 18: SYSREAD ID975 NR2 IDX** se puede consultar la prueba operativa de la herramienta para una tabla de palés. Tras **IDX** se define la fila de la tabla de palés.
- Con el parámetro de máquina **autoCheckPrg** (n.º 129801), el fabricante define si el control numérico genera automáticamente un fichero de uso de herramienta al seleccionar un programa NC.
- Con el parámetro de máquina **autoCheckPal** (n.º 129802), el fabricante define si el control numérico genera automáticamente un fichero de uso de herramienta al seleccionar una tabla de palés.
- Con el parámetro de máquina **dependentFiles** (n.º 122101), el fabricante define si el control numérico muestra los ficheros dependientes con la extensión *.dep en la gestión de ficheros. Aunque el control numérico no muestre los ficheros dependientes, el control numérico sigue generando un fichero de uso de herramienta.

11

Funciones de trayectoria

11.1 Fundamentos de la definición de coordenadas

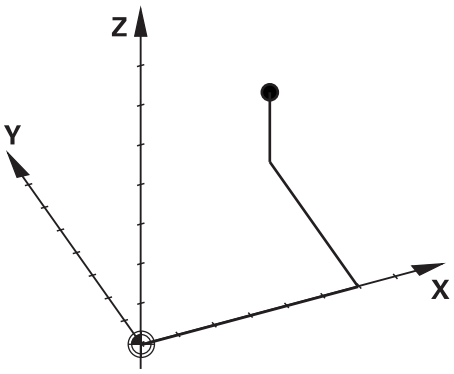
Una pieza se programa definiendo movimientos de trayectoria y coordenadas objetivo.

En función de las acotaciones del dibujo técnico, se utilizan coordenadas cartesianas o polares con valores absolutos o incrementales.

11.1.1 Coordenadas cartesianas

Aplicación

Un sistema de coordenadas cartesianas se compone de dos o tres ejes perpendiculares entre sí. Las coordenadas cartesianas se refieren al punto cero del sistema de coordenadas, que se encuentra en el punto de intersección de los ejes.



Con las coordenadas cartesianas se puede determinar un punto claramente en espacio definiendo tres valores de los ejes.

Descripción de la función

En el programa NC se definen los valores en los ejes lineales **X**, **Y** y **Z**, p. ej. mediante una recta **L**.

```
11 L  X+60 Y+50 Z+20  RL F200
```

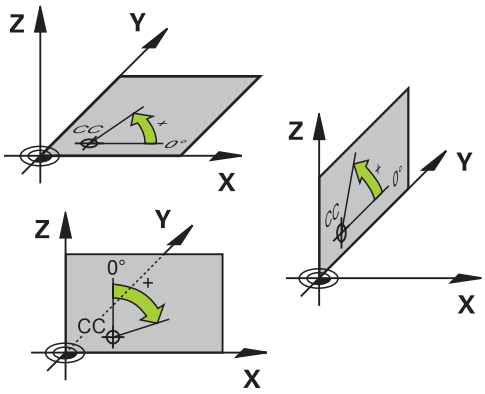
Las coordenadas programadas actúan modalmente. Si el valor de un eje no varía, no es necesario volver a definir el valor en los movimientos de trayectoria subsiguientes.

11.1.2 Coordenadas polares

Aplicación

Las coordenadas polares se definen en uno de los tres planos de un sistema de coordenadas cartesianas.

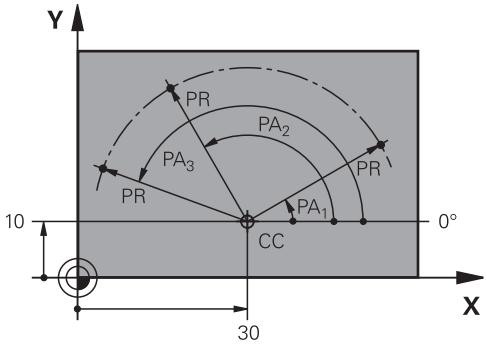
Las coordenadas polares se componen de un polo definido previamente. A partir de ese polo se define un punto con la distancia al polo y el ángulo y el ángulo del eje de referencia angular.



Descripción de la función

Las coordenadas polares se pueden utilizar, p. ej., en las siguientes situaciones:

- Puntos de las trayectorias circulares
- Planos de la pieza con indicaciones de ángulos, p. ej. en los círculos de taladros



El polo **CC** se define con coordenadas cartesianas en dos ejes. Estos ejes determinan el plano y el eje de referencia angular.

Dentro de un programa NC, el polo actúa modalmente.

El eje de referencia se relaciona con el plano de la siguiente forma:

Plano	Eje de referencia angular
XY	**+X**
YZ	**+Y**
ZX	**+Z**

```
11 CC  X+30 Y+10
```

El radio de coordenadas polares **PR** se refiere al polo. **PR** define la distancia que va del punto al polo.

El ángulo de coordenadas polares **PA** define el ángulo entre el eje de referencia angular y el punto.

```
11 LP  PR+30 PA+10  RR F300
```

Las coordenadas programadas actúan modalmente. Si el valor de un eje no varía, no es necesario volver a definir el valor en los movimientos de trayectoria subsiguientes.

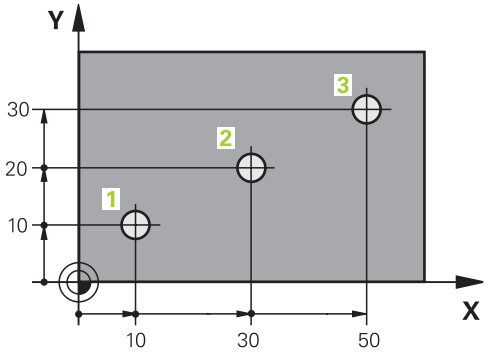
11.1.3 Introducciones absolutas

Aplicación

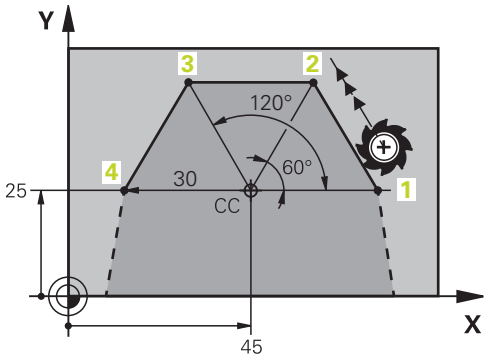
Las introducciones absolutas siempre se refieren a un origen. En las coordenadas cartesianas, el origen es el punto cero, y en las polares lo son tanto el polo como el eje de referencia angular.

Descripción de la función

Las introducciones absolutas definen el punto en el que se posiciona el control numérico.



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; Posicionar en el punto 1
12 L X+30 Y+20	; Posicionar en el punto 2
13 L X+50 Y+30	; Posicionar en el punto 3



11 CC X+45 Y+25	; Definir el polo cartesianamente en dos ejes
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; Posicionar en el punto 1
13 LP PA+60	; Posicionar en el punto 2
14 LP PA+120	; Posicionar en el punto 3
15 LP PA+180	; Posicionar en el punto 4

11.1.4 Introducciones incrementales

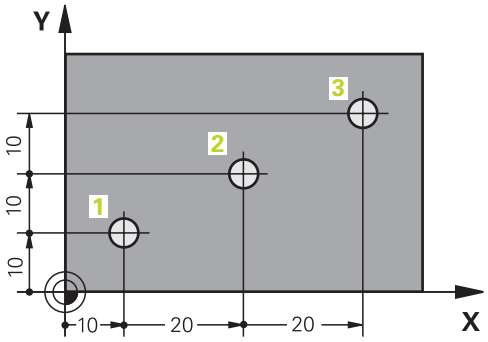
Aplicación

Las introducciones incrementales siempre se refieren a las últimas coordenadas programadas. Para las coordenadas cartesianas, son los valores de los ejes **X**, **Y** y **Z**, para las polares, los valores del radio en coordenadas polares **PR** y el ángulo de coordenadas polares **PA**.

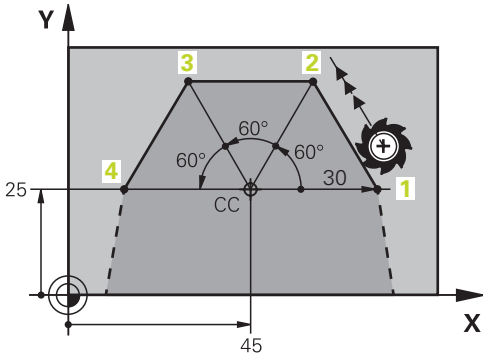
Descripción de la función

Las introducciones incrementales definen el valor según el cual posiciona el control numérico. En este caso, las últimas coordenadas programadas funcionan como punto cero del sistema de coordenadas.

Las coordenadas incrementales se definen con **I** antes de los datos de cada eje.



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; Posicionamiento absoluto en el punto 1
12 L IX+20 IY+10	; Posicionamiento incremental en el punto 2
13 L IX+20 IY+10	; Posicionamiento incremental en el punto 3



11 CC X+45 Y+25	; Definición cartesiana y absoluta del polo en dos ejes
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; Posicionamiento absoluto en el punto 1
13 LP IPA+60	; Posicionamiento incremental en el punto 2
14 LP IPA+60	; Posicionamiento incremental en el punto 3
15 LP IPA+60	; Posicionamiento incremental en el punto 4

11.2 Fundamentos de las funciones de trayectoria

Aplicación

Al crear un programa NC, se pueden utilizar funciones de trayectoria para programar los elementos individuales del contorno. Para ello, definir los puntos finales de los elementos de contorno con coordenadas.

El control numérico calcula el recorrido mediante las introducciones de coordenadas, los datos de la herramienta y la corrección del radio. El control numérico posiciona al mismo tiempo todos los ejes de la máquina que se programen en la frase NC de una función de trayectoria.

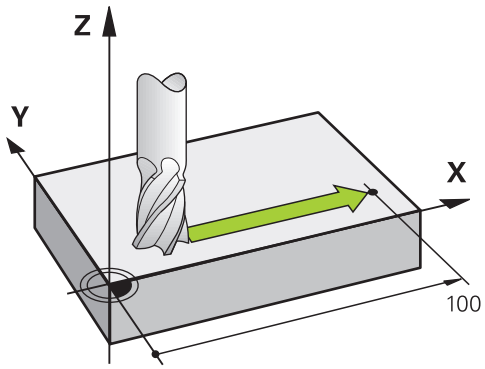
Descripción de la función

Añadir una función de trayectoria

Con las teclas grises para los tipos de trayectoria se abre el diálogo. El control numérico añade la frase NC en el programa NC y solicita la información de forma consecutiva.

Según el tipo de máquina, se mueve la herramienta o la mesa de la máquina. Al programar una función de trayectoria, suponer siempre que es la herramienta la que se mueve.

Movimiento en un eje



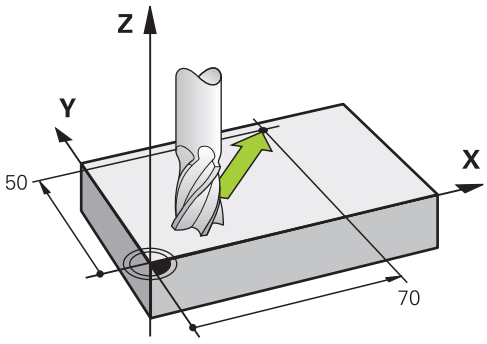
Si la frase NC contiene una indicación de coordenadas, el control numérico desplaza la herramienta paralelamente al eje de la máquina programado.

Ejemplo

```
L  X+100
```

La herramienta conserva las coordenadas Y y Z y se desplaza a la posición **X+100**.

Movimiento en dos ejes



Si la frase NC contiene dos indicaciones de coordenadas, el control numérico desplaza la herramienta por el plano programado.

Ejemplo

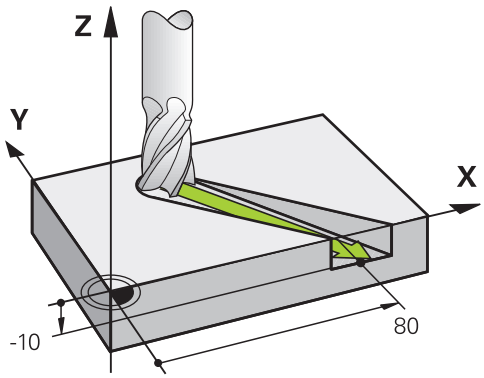
```
L X+70  Y+50
```

La herramienta conserva la coordenada Z y se desplaza por el plano XY a la posición **X+70 Y+50**.

El espacio de trabajo se define en la llamada de herramienta **TOOL CALL** con el eje de herramienta.

Información adicional: "Descripción de los ejes en las fresadoras", Página 190

Movimiento en varios ejes



Si la frase NC contiene dos indicaciones de coordenadas, el control numérico desplaza la herramienta espacialmente a la posición programada.

Ejemplo

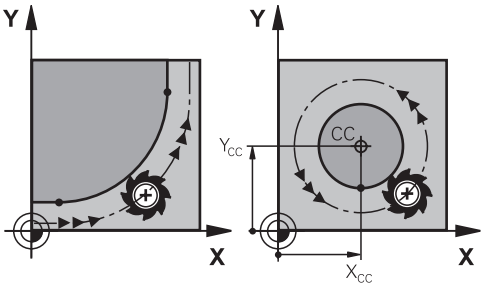
```
L X+80  Y+0 Z-10
```

En función de la cinemática de la máquina, se pueden programar hasta seis ejes en una recta **L**.

Ejemplo

```
L X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```

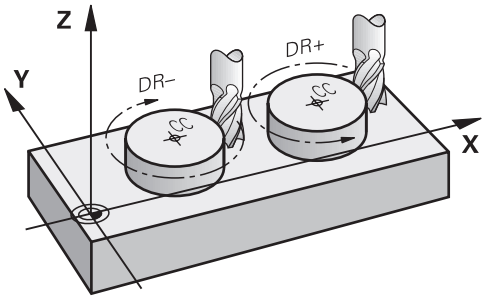
Círculo y arco de círculo



Con las funciones de trayectoria para arcos se pueden programar movimientos circulares en el espacio de trabajo.

El control numérico desplaza dos ejes e la máquina al mismo tiempo: la herramienta se mueve con respecto a la pieza en una trayectoria circular. Las trayectorias circulares se pueden programar con un centro del círculo **CC**.

Sentido de giro DR en movimientos circulares



Para los movimientos circulares sin paso tangencial a otros elementos de contorno, el sentido de giro se define de la forma siguiente:

- Giro en sentido horario: **DR-**
- Giro en sentido antihorario: **DR+**

Corrección del radio de la herramienta

La corrección del radio de herramienta se define en la frase NC del primer elemento de contorno.

Para una trayectoria circular no se debe activar una corrección del radio de herramienta en una frase NC. Activar previamente la corrección del radio en una línea recta.

Información adicional: "Corrección del radio de herramienta", Página 1100

Posicionamiento previo

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico no lleva a cabo ninguna comprobación automática de colisiones entre la herramienta y la pieza de trabajo. Además, un posicionamiento previo incorrecto puede provocar daños en los contornos. Durante dicho desplazamiento, existe riesgo de colisión.

- Programar posición adecuada
- Comprobar el proceso y el contorno con la simulación gráfica

11.3 Funciones de trayectoria con coordenadas cartesianas

11.3.1 Resumen de las funciones de trayectoria

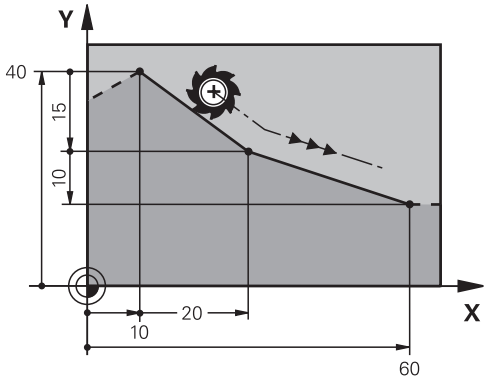
Tecla	Función	Información adicional
L	Recta **L** (line)	Página 312
CHF	Bisel **CHF** (chamfer) Chaflán entre dos rectas	Página 313
RND	Redondeo **RND** (rounding of corner) Trayectoria circular tangente al tramo anterior y posterior del contorno	Página 314
CC	Centro del círculo **CC** (circle center)	Página 315
C	Trayectoria circular **C** (circle) Trayectoria circular alrededor del centro del círculo **CC** hasta el punto final	Página 316
CR	Trayectoria circular **CR** (circle by radius) Trayectoria circular con radio determinado	Página 317
CT	Trayectoria circular **CT** (circle tangential) Trayectoria circular tangente al tramo anterior del contorno	Página 319

11.3.2 Recta L

Aplicación

Con una recta **L** se programa un movimiento de recorrido en cualquier dirección.

Descripción de la función



El control numérico desplaza la herramienta sobre una recta desde la posición actual hasta el punto final definido. El punto de partida es el punto final de la frase NC anterior.

En función de la cinemática de la máquina, se pueden programar hasta seis ejes en una recta **L**.

Programar recta L

Para programar una recta, hacer lo siguiente:



- Seleccionar **L**
- Definir las coordenadas del punto final
- Seleccionar la corrección del radio según corresponda
- Dado el caso, definir el avance
- Definir la función auxiliar según corresponda

Ejemplo

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10
```

11.3.3 Bisel CHF

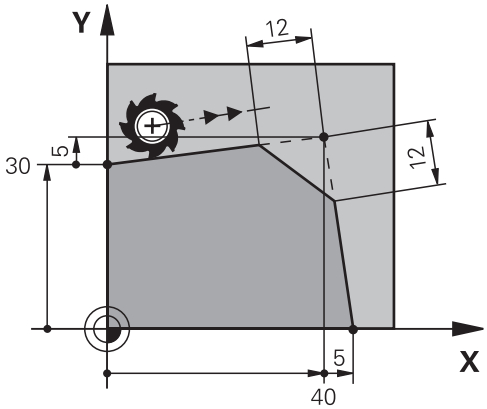
Aplicación

Con la función Bisel **CHF** se puede biselar el punto de intersección de dos rectas con un bisel.

Condiciones

- Rectas en el espacio de trabajo antes y después de un bisel
- Corrección de herramienta idéntica antes y después de un bisel
- Bisel viable con la herramienta actual

Descripción de la función



La intersección de dos rectas crea esquinas de contorno. Estas esquinas de contorno se pueden biselar con un bisel. El ángulo de la esquina no es relevante; se define la longitud que se va a acortar en cada recta. El control numérico no se aproxima a la esquina.

Si en la frase **CHF** se programa un avance, este solo estará activo durante el mecanizado del bisel.

Programación de un bisel

Para programar un bisel, hacer lo siguiente:



- Seleccionar **CHF**
- Definir la longitud del bisel
- Dado el caso, definir el avance

Ejemplo

```
7 L  X+0 Y+30  RL F300  M3
8 L  X+40 IY+5
9 CHF  12 F250
10 L  IX+5 Y+0
```

11.3.4 Redondeo RND

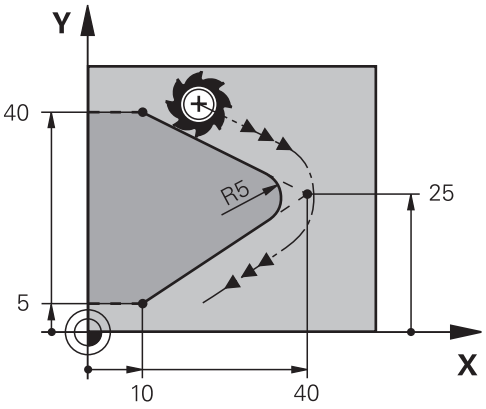
Aplicación

Con la función Redondeo **RND** se puede redondear el punto de intersección de dos funciones de trayectoria con una trayectoria circular.

Condiciones

- Funciones de trayectoria antes y después de un redondeo
- Corrección de herramienta idéntica antes y después de un redondeo
- Redondeo viable con la herramienta actual

Descripción de la función



El redondeo se programa entre dos funciones de trayectoria. La trayectoria circular conecta tangencialmente con el elemento de contorno anterior y posterior. El control numérico no se aproxima al punto de intersección.

Si en la frase **RND** se programa un avance, este solo estará activo durante el mecanizado del redondeo.

Programar redondeo RND

Para programar un redondeo **RND**, hacer lo siguiente:



- Seleccionar **RND**
- Definir el radio
- Dado el caso, definir el avance

Ejemplo

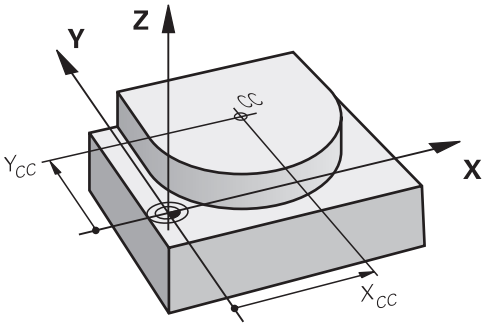
```
5 L  X+10 Y+40  RL F300  M3
6 L  X+40 Y+25
7 RND  R5 F100
8 L  X+10 Y+5
```

11.3.5 Centro del círculo CC

Aplicación

Con las funciones Centro del círculo **CC** se define una posición como centro del círculo.

Descripción de la función



El centro del círculo se define con introducciones de coordenadas con un máx. de dos ejes. Si no se introducen coordenadas, el control numérico captura la última posición definida. El centro del círculo permanece activo hasta que se define uno nuevo. El control numérico no aproxima el centro del círculo.

Antes de programar una trayectoria circular **C** se necesita un centro del círculo.

> Al mismo tiempo, el control numérico utiliza la función **CC** como polo de las coordenadas polares.
>
> **Información adicional:** "Origen de las coordenadas polares del polo CC", Página 323

Programar el punto central del círculo CC

Para programar un centro del círculo **CC**, hacer lo siguiente:

CC

- Seleccionar **CC**
- Definir las coordenadas del punto final del círculo

Ejemplo

```
5 CC  X+25 Y+25
```

o

```
10 L  X+25 Y+25
11 CC
```

11.3.6 Trayectoria circular C

Aplicación

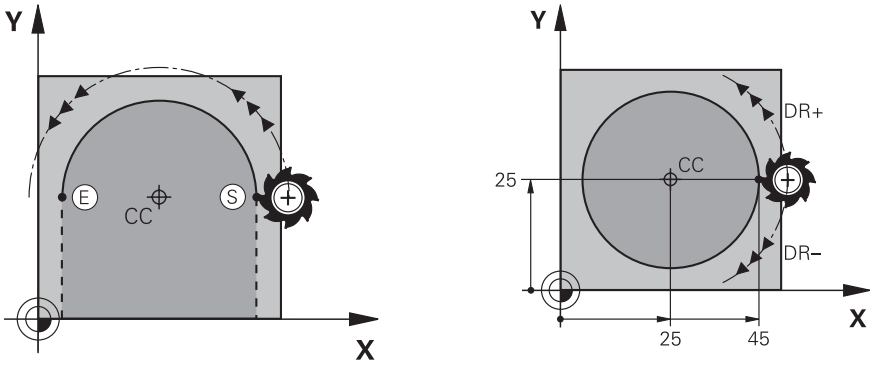
Con la función Trayectoria circular **C** se programa una trayectoria circular alrededor del punto central de un círculo.

Condiciones

- Centro del círculo **CC** definido

  Información adicional: "Centro del círculo CC", Página 315

Descripción de la función



El control numérico desplaza la herramienta sobre una trayectoria circular desde la posición actual hasta el punto final definido. El punto de partida es el punto final de la frase NC anterior. El nuevo punto final se puede definir con un máx. de dos ejes.

Al programar un círculo completo, definir las mismas coordenadas para el punto inicial y el punto final. Estos puntos deben encontrarse en la trayectoria circular.

> En el parámetro de máquina **circleDeviation** (n.º 200901) se puede definir la desviación admisible del radio del círculo. La desviación máxima admisible comprende 0,016 mm.

Con el sentido de giro se define si el control numérico desplaza la trayectoria circular en sentido horario o antihorario.

Definición del sentido de giro:

- En sentido horario: sentido de giro **DR-** (con corrección de radio **RL**)
- En sentido antihorario: sentido de giro **DR+** (con corrección de radio **RL**)

Programar la trayectoria circular C

Para programar una trayectoria circular **C**, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar **C**
- ▶ Definir las coordenadas del punto final
- ▶ Seleccionar el sentido de giro
- ▶ Dado el caso, definir el avance
- ▶ Definir la función auxiliar según corresponda

Ejemplo

```
5 CC  X+25 Y+25
6 L  X+45 Y+25  RR F200  M3
7 C  X+45 Y+25  DR+
```

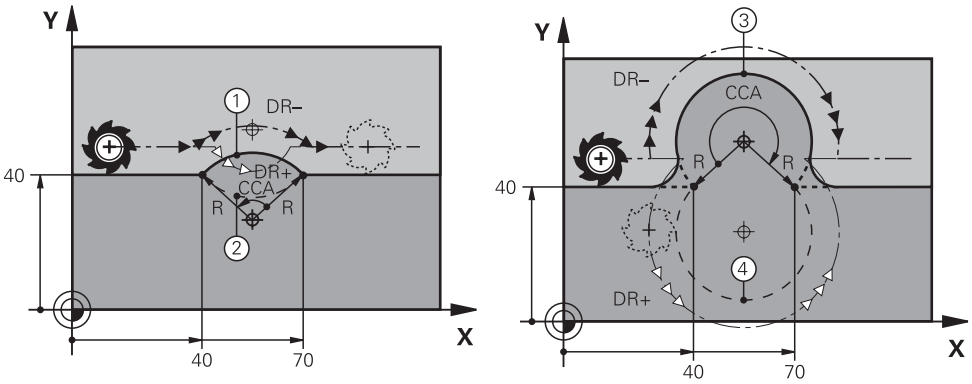
11.3.7 Trayectoria circular CR

Aplicación

Con la función Trayectoria circular **CR** se programa una trayectoria circular mediante un radio.

Descripción de la función

El control numérico desplaza la herramienta sobre una trayectoria circular, con el radio **R**, desde la posición actual hasta el punto final definido. El punto de partida es el punto final de la frase NC anterior. El nuevo punto final se puede definir con un máx. de dos ejes.



Los puntos inicial y final pueden estar conectados por cuatro trayectorias circulares distintas con el mismo radio. La trayectoria circular correcta se define con el ángulo central **CCA**, el radio de trayectoria circular **R** y el sentido de giro **DR**.

El signo del radio de la trayectoria circular **R** determina si el control numérico selecciona un ángulo central mayor o menor que 180°.

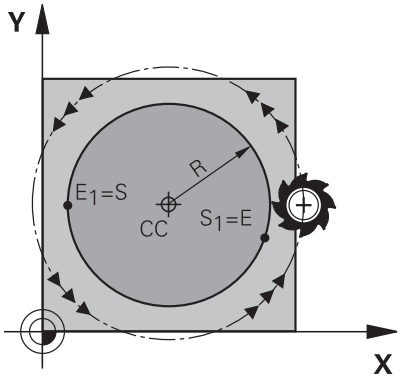
El radio repercute sobre el ángulo central de la siguiente forma:

- Trayectoria circular menor: **CCA**<180°
  Radio con signo positivo **R**>0
- Trayectoria circular mayor: **CCA**>180°
  Radio con signo negativo **R**<0

Con el sentido de giro se define si el control numérico desplaza la trayectoria circular en sentido horario o antihorario.

Definición del sentido de giro:

- En sentido horario: sentido de giro **DR-** (con corrección de radio **RL**)
- En sentido antihorario: sentido de giro **DR+** (con corrección de radio **RL**)



Para un círculo completo, programar dos trayectorias circulares consecutivas. El punto final de la primera trayectoria circular es el punto inicial de la segunda. El punto final de la segunda trayectoria circular es el punto inicial de la primera.

Programar la trayectoria circular CR

Para programar una trayectoria circular **CR**, hacer lo siguiente:



- Seleccionar **CR**
- Definir las coordenadas del punto final
- Definir el radio positivo o negativo
- Seleccionar el sentido de giro
- Dado el caso, definir el avance
- Definir la función auxiliar según corresponda

Nota

La distancia entre el punto inicial y el final no puede ser mayor que el diámetro del círculo.

Ejemplo

```
10 L  X+40 Y+40  RL F200  M3
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR-      ; Trayectoria circular 1
```

o

```
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR+      ; Trayectoria circular 2
```

o

```
11 CR  X+70 Y+40  R-20 DR-      ; Trayectoria circular 3
```

o

```
11 CR  X+70 Y+40  R-20 DR+      ; Trayectoria circular 4
```

11.3.8 Trayectoria circular CT

Aplicación

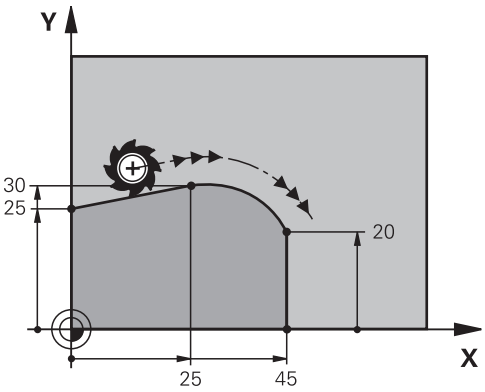
Con la función Trayectoria circular **CT** se programa una trayectoria circular que conecta tangencialmente con el anterior elemento de contorno programado.

Condiciones

- Anterior elemento de contorno programado

  Antes de una trayectoria circular **CT**, debe haberse programado un elemento de contorno con el que la trayectoria circular pueda conectar. Para ello se precisan como mínimo dos frases NC.

Descripción de la función



El control numérico desplaza la herramienta sobre una trayectoria circular, con conexión tangencial, desde la posición actual hasta el punto final definido. El punto de partida es el punto final de la frase NC anterior. El nuevo punto final se puede definir con un máx. de dos ejes.

Si los elementos de contorno se unen continuamente sin puntos de inflexión o de esquina, la unión será tangencial.

Programar la trayectoria circular CT

Para programar una trayectoria circular **CT**, hacer lo siguiente:



- Seleccionar **CT**
- Definir las coordenadas del punto final
- Seleccionar la corrección del radio según corresponda
- Dado el caso, definir el avance
- Definir la función auxiliar según corresponda

Nota

El elemento de contorno y la trayectoria circular deben contener las dos coordenadas del plano en las que se ejecuta la trayectoria circular.

Ejemplo

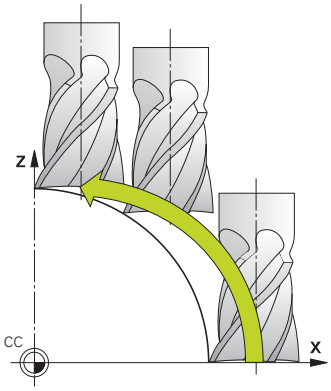
```
7 L  X+0 Y+25  RL F300  M3
8 L  X+25 Y+30
9 CT  X+45 Y+20
10 L  Y+0
```

11.3.9 Trayectoria circular en otro plano

Aplicación

Se pueden programar trayectorias circulares que no se encuentran en el espacio de trabajo activo.

Descripción de la función



Las trayectorias circulares en otros planos se programan con un eje del espacio de trabajo y el eje de herramienta.

Información adicional: "Descripción de los ejes en las fresadoras", Página 190

Para programar trayectorias circulares en otros planos, utilizar las siguientes funciones:

- **C**
- **CR**
- **CT**

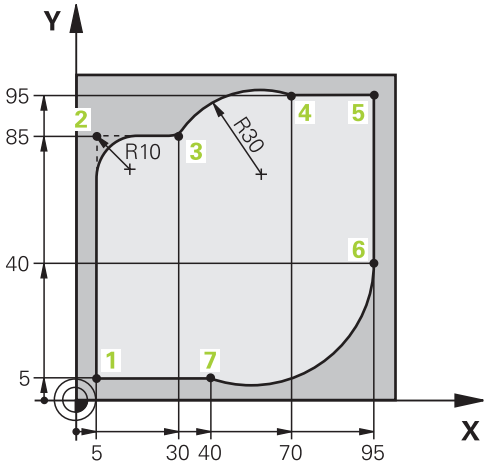
Si se utiliza la función **C** para trayectorias circulares en otro plano, deberá definirse previamente el centro del círculo **CC** con un eje del espacio de trabajo y el eje de herramienta.

Si estas trayectorias circulares se rotan, se producirán círculos espaciales. Al mecanizar círculos espaciales, el control numérico desplaza en tres ejes.

Ejemplo

```
3 TOOL CALL 1 Z S4000
4 ...
5 L X+45 Y+25 Z+25 RR F200 M3
6 CC X+25 Z+25
7 C X+45 Z+25 DR+
```

11.3.10 Ejemplo: funciones de trayectoria cartesianas



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; Definición de la pieza en bruto para la simulación del mecanizado
3 TOOL CALL 1 Z S4000	; Llamada de herramienta con eje de herramienta y velocidad del cabezal
4 L Z+250 R0 FMAX	; Retirar la herramienta por el eje de herramienta con marcha rápida FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	; Posicionar previamente la herramienta
6 L Z-5 R0 F1000 M3	; Desplazar a la profundidad de mecanizado con avance F = 1000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	; Aproximar el contorno al punto 1 en una trayectoria circular con conexión tangencial
8 L X+5 Y+85	; Programar la primera recta para Esquina 2
9 RND R10 F150	; Programar un redondeo con R = 10, avance F = 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	; Aproximar el punto 3 Punto inicial de la trayectoria circular
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	; Aproximar el punto 4 Punto final de la trayectoria circular CR con radio R = 30 mm
12 L X+95	; Aproximar el punto 5
13 L X+95 Y+40	; Aproximar el punto 6 Punto inicial de la trayectoria circular CT
14 CT X+40 Y+5	; Aproximar el punto 7 Punto final de la trayectoria circular CT, el arco con conexión tangencial al punto 6, el propio control numérico calcula el radio
15 L X+5	; Aproximar el último punto de contorno 1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	; Dejar el contorno en una trayectoria circular con conexión tangencial
17 L Z+250 R0 FMAX M2	; Retirar la herramienta, final del programa
18 END PGM CIRCULAR MM	

11.4 Funciones de trayectoria con coordenadas polares

11.4.1 Resumen de las coordenadas polares

Con las coordenadas polares se puede programar una posición con ángulo **PA** y distancia **PR** a un polo **CC** previamente definido.

Resumen de las funciones de trayectoria con coordenadas polares

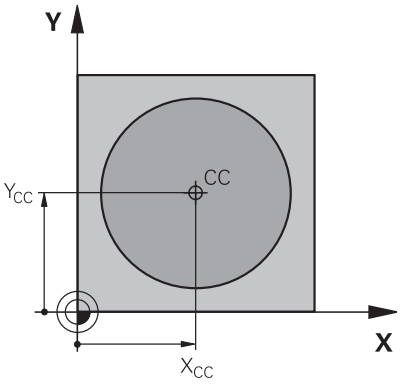
Tecla	Función	Información adicional
L + P	Recta **LP** (line polar)	Página 324
C + P	Trayectoria circular **CP** (circle polar) Trayectoria circular alrededor del punto central del círculo y el polo **CC** hasta el punto final del círculo	Página 325
CT + P	Trayectoria circular **CTP** (circle tangential polar) Trayectoria circular tangente al tramo anterior del contorno	Página 326
C + P	Hélice con trayectoria circular **CP** (circle polar) Superposición de una trayectoria circular con una recta	Página 328

11.4.2 Origen de las coordenadas polares del polo CC

Aplicación

Antes de programar con coordenadas polares se debe definir un polo. Todas las coordenadas polares se refieren al polo.

Descripción de la función



Con la función **CC** se define una posición como polo. Un polo se define con introducciones de coordenadas con un máx. de dos ejes. Si no se introducen coordenadas, el control numérico captura la última posición definida. El polo permanece activo hasta que se defina uno nuevo. El control numérico no aproxima esta posición.

Programación del polo CC

Para programar un polo **CC**, hacer lo siguiente:

CC

- Seleccionar **CC**
- Definir las coordenadas del polo

Ejemplo

```
11 CC  X+30 Y+10
```

11.4.3 Recta LP

Aplicación

Con la función Recta **LP** se programa un movimiento de recorrido recto en cualquier dirección con coordenadas polares.

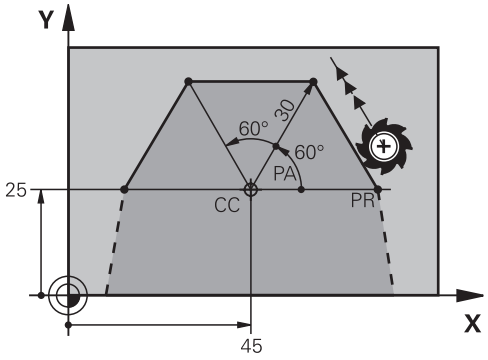
Condiciones

- Pol **CC**

  Antes de programar con coordenadas polares, es necesario definir un polo **CC**.

  Información adicional: "Origen de las coordenadas polares del polo CC", Página 323

Descripción de la función



El control numérico desplaza la herramienta sobre una recta desde la posición actual hasta el punto final definido. El punto de partida es el punto final de la frase NC anterior.

La recta se define con el radio de coordenadas polares **PR** y el ángulo de coordenadas polares **PA**. El radio de coordenadas polares **PR** es la distancia del punto final al polo.

El signo de **PA** se determina mediante el eje de referencia angular:

- Ángulo del eje de referencia angular a **PR** en sentido antihorario: **PA**>0
- Ángulo del eje de referencia angular a **PR** en sentido horario: **PA**<0

Programación de recta LP

Para programar una recta, hacer lo siguiente:



- Seleccionar **L**



- Seleccionar **P**
- Definir el radio en coordenadas polares **PR**
- Definir el ángulo de coordenadas polares **PA**
- Seleccionar la corrección del radio según corresponda
- Dado el caso, definir el avance
- Definir la función auxiliar según corresponda

Nota

En la columna **Formulario** se puede alternar entre la sintaxis para introducción de coordenadas cartesianas y polares.

Información adicional: "Columna Formulario de la zona de trabajo Programa", Página 207

Ejemplo

```
12 CC  X+45 Y+25
13 LP  PR+30 PA+0  RR F300  M3
14 LP  PA+60
15 LP  IPA+60
16 LP  PA+180
```

11.4.4 Trayectoria circular CP alrededor del polo CC

Aplicación

Con la función Trayectoria circular **CP** se programa una trayectoria circular alrededor del polo definido.

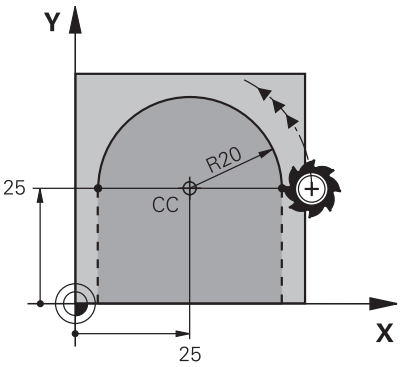
Condiciones

- Pol **CC**

  Antes de programar con coordenadas polares, es necesario definir un polo **CC**.

  Información adicional: "Origen de las coordenadas polares del polo CC", Página 323

Descripción de la función



El control numérico desplaza la herramienta sobre una trayectoria circular desde la posición actual hasta el punto final definido. El punto de partida es el punto final de la frase NC anterior.

La distancia del punto inicial al polo es, de forma automática, tanto el radio de las coordenadas polares **PR** como el radio de la trayectoria circular. Definir qué ángulo de coordenadas polares **PA** desplaza el control numérico con este radio.

Programar la trayectoria circular CP

Para programar una trayectoria circular **CP**, hacer lo siguiente:



- Seleccionar **C**



- Seleccionar **P**
- Definir el ángulo de coordenadas polares **PA**
- Seleccionar el sentido de giro
- Dado el caso, definir el avance
- Definir la función auxiliar según corresponda

Notas

- En la zona de trabajo **Formulario** se puede alternar entre la sintaxis para introducción de coordenadas cartesianas y polares.
- Si se define **PA** de forma incremental, el sentido de giro debe definirse con el mismo signo.

  Tener en cuenta este comportamiento al importar programas NC de controles numéricos antiguos y adaptarlos según corresponda al programa NC.

Ejemplo

```
18 LP  PR+20 PA+0  RR F250  M3
19 CC  X+25 Y+25
20 CP  PA+180 DR+
```

11.4.5 Trayectoria circular CTP

Aplicación

Con la función **CTP** se programa una trayectoria circular con coordenadas polares que conecta tangencialmente con el anterior elemento de contorno programado.

Condiciones

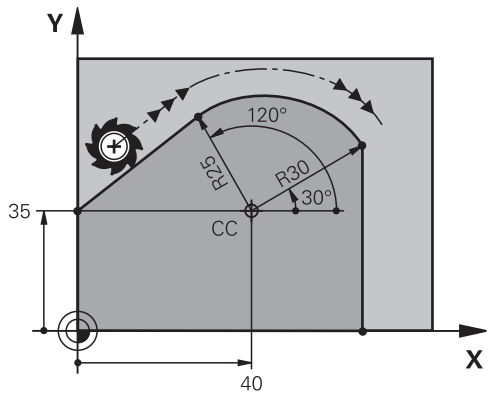
- Pol **CC**

  Antes de programar con coordenadas polares, es necesario definir un polo **CC**.

  Información adicional: "Origen de las coordenadas polares del polo CC", Página 323
- Anterior elemento de contorno programado

  Antes de una trayectoria circular **CTP**, debe haberse programado un elemento de contorno con el que la trayectoria circular pueda conectar. Para ello se precisan como mínimo dos frases de posicionamiento.

Descripción de la función



El control numérico desplaza la herramienta sobre una trayectoria circular con conexión tangencial desde la posición actual hasta el punto final definido polarmente. El punto de partida es el punto final de la frase NC anterior.

Si los elementos de contorno se unen continuamente sin puntos de inflexión o de esquina, la unión será tangencial.

Programar la trayectoria circular CTP

Para programar una trayectoria circular **CTP**, hacer lo siguiente:

CT
- Seleccionar **CT**

P
- Seleccionar **P**
- Definir el radio en coordenadas polares **PR**
- Definir el ángulo de coordenadas polares **PA**
- Dado el caso, definir el avance
- Definir la función auxiliar según corresponda

Notas

- El polo **no** es el punto central del círculo del contorno.
- En la columna **Formulario** se puede alternar entre la sintaxis para introducción de coordenadas cartesianas y polares.

  Información adicional: "Columna Formulario de la zona de trabajo Programa", Página 207

Ejemplo

```
12 L  X+0 Y+35  RL F250  M3
13 CC  X+40 Y+35
14 LP  PR+25 PA+120
15 CTP  PR+30 PA+30
16 L  Y+0
```

11.4.6 Hélice

Aplicación

Una hélice es una espiral cilíndrica y se programa mediante una trayectoria circular con paso constante.

Condiciones

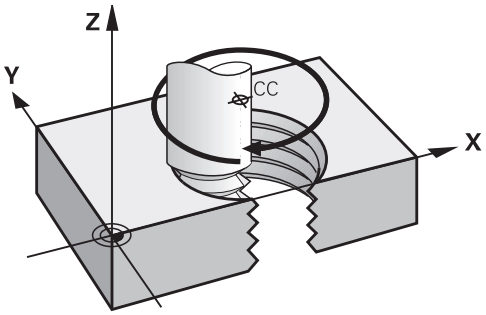
Los movimientos de trayectoria de una hélice solo se pueden programar con una trayectoria circular **CP**.

Información adicional: "Trayectoria circular CP alrededor del polo CC", Página 325

Antes de programar con coordenadas polares, es necesario definir un polo **CC**.

Información adicional: "Origen de las coordenadas polares del polo CC", Página 323

Descripción de la función



Una hélice se compone de la superposición de una trayectoria circular **CP** con una recta perpendicular. La trayectoria circular **CP** se programa en el espacio de trabajo.

Una hélice se utiliza en los siguientes casos:

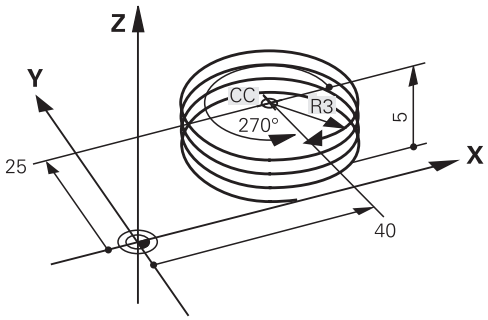
- Roscados interiores y exteriores de grandes diámetros
- Ranuras de lubrificación

Dependencias entre las distintas formas de rosca

La tabla muestra las dependencias entre la dirección de mecanizado, el sentido de giro y la corrección del radio para las diferentes formas de rosca:

Roscado interior	Dirección	Sentido	Corrección de radio
A derechas	Z+	**DR+**	**RL**
	Z–	**DR-**	**RR**
A izquierdas	Z+	**DR-**	**RR**
	Z–	**DR+**	**RL**
Rosca exterior	**Dirección**	**Sentido**	**Corrección de radio**
A derechas	Z+	**DR+**	**RR**
	Z–	**DR-**	**RL**
A izquierdas	Z+	**DR-**	**RL**
	Z–	**DR+**	**RR**

Programación de una línea helicoidal

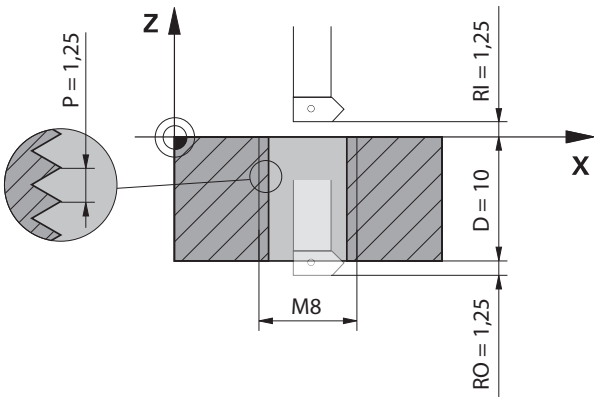


Definir el mismo signo para el sentido de giro **DR** y el ángulo total incremental **IPA**. De lo contrario, la herramienta recorrerá una trayectoria incorrecta.

Para programar una hélice, hacer lo siguiente:

- Seleccionar **C**
- Seleccionar **P**
- Seleccionar **I**
- Definir el ángulo total incremental **IPA**
- Definir la altura total incremental **IZ**
- Seleccionar el sentido de giro
- Seleccionar la corrección del radio
- Dado el caso, definir el avance
- Definir la función auxiliar según corresponda

Ejemplo



Este ejemplo contiene las siguientes especificaciones:

- Rosca **M8**
- Fresa de roscado hacia la izquierda

A partir del dibujo y las especificaciones se puede deducir la siguiente información:

- Mecanizado interior
- Rosca derecha
- Corrección de radio **RR**

La información obtenida requiere la dirección de mecanizado Z-.

Información adicional: "Dependencias entre las distintas formas de rosca", Página 329

Determinar y calcular los siguientes valores:

- Profundidad de mecanizado total incremental
- Número de vueltas de rosca
- Ángulo total incremental

¿Fórmula?	Definición
$IZ = D + RI + RO$	La profundidad de mecanizado total incremental **IZ** se calcula a partir de la profundidad de la rosca **D** (depth) y de los valores opcionales de entrada de rosca **RI** (run-in) y la salida de rosca **RO** (run-out).
$n = IZ \div P$	El número de vueltas de rosca **n** (number) se calcula a partir de la profundidad de mecanizado total incremental **IZ** dividida por el paso **P** (pitch).
$IPA = n \times 360°$	El ángulo total incremental **IPA** se calcula a partir del número de vueltas de rosca **n** (number) multiplicado por 360° para una revolución completa.

`11 L Z+1,25 R0 FMAX`	; Posicionar previamente en el eje de herramienta
`12 L X+4 Y+0 RR F500`	; Posicionar previamente en el plano
`13 CC X+0 Y+0`	; Activar el polo
`14 CP IPA-3600 IZ-12.5 DR-`	; Crear rosca

Solución alternativa con repetición parcial del programa

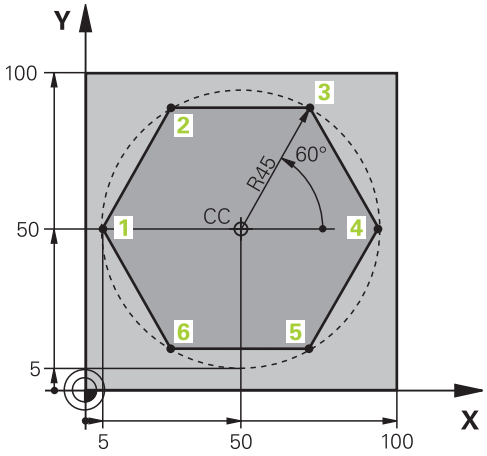
11 L Z+1.25	; Posicionar previamente en el eje de herramienta
12 L X+4 Y+0 RR F500	; Posicionar previamente en el plano
13 CC X+0 Y+0	; Activar el polo
14 LBL 1	
15 CP IPA-360 IZ-1.25 DR-	; Fabricar la primera vuelta de rosca de la rosca
16 LBL CALL 1 REP 9	; Fabricar las nueve siguientes vueltas de rosca de la rosca, **REP 9** = número de mecanizados restantes

El enfoque utiliza el paso de rosca directamente como profundidad de aproximación incremental por cada revolución.

REP muestra el número de repeticiones necesarias para conseguir los diez pasos de profundización calculados.

Información adicional: "Subprogramas y repeticiones de programas con label LBL", Página 348

11.4.7 Ejemplo: rectas polares



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; Definición de la pieza en bruto
3 TOOL CALL 1 Z S4000	; Llamada de herramienta
4 CC X+50 Y+50	; Definir punto de referencia para las coordenadas polares
5 L Z+250 R0 FMAX	; Retirar la herramienta
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	; Posicionar previamente la herramienta
7 L Z-5 R0 F1000 M3	; Desplazar hasta la profundidad de mecanizado
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	; Aproximar el contorno al punto 1 en una trayectoria circular con conexión tangencial
9 LP PA+120	; Aproximar punto 2
10 LP PA+60	; Aproximar punto 3
11 LP PA+0	; Aproximar punto 4
12 LP PA-60	; Aproximar el punto 5
13 LP PA-120	; Aproximar el punto 6
14 LP PA+180	; Aproximar punto 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	; Dejar el contorno en una trayectoria circular con conexión tangencial
16 L Z+250 R0 FMAX M2	; Retirar la herramienta, final del programa
17 END PGM LINEARPO MM	

11.5 Aproximar y dejar el contorno

11.5.1 Resumen de las formas de trayectoria

Mediante las funciones de aproximación y alejamiento, la herramienta se aproxima o se aleja suavemente del contorno, sin dejar marcas de mecanizado.

La carpeta **APPR** de la ventana **Insertar función NC** contiene las siguientes funciones:

Icono	Función	Información adicional
	**APPR LT** o **APPR PLT** Aproximar cartesiana o polarmente al contorno mediante una recta con conexión tangencial	Página 336
	**APPR LN** o **APPR PLN** Aproximar cartesiana o polarmente al contorno mediante una recta perpendicular al primer punto de contorno	Página 337
	**APPR CT** o **APPR PCT** Aproximar cartesiana o polarmente al contorno mediante una trayectoria circular con conexión tangencial	Página 339
	**APPR LCT** o **APPR PLCT** Aproximar cartesiana o polarmente al contorno mediante una trayectoria circular con conexión tangencial y tramo de recta	Página 340

La carpeta **DEP** de la ventana **Insertar función NC** contiene las siguientes funciones:

Icono	Función	Información adicional
	**DEP LT** Dejar el contorno mediante una recta con conexión tangencial	Página 342
	**DEP LN** Dejar el contorno mediante una recta perpendicular al último punto de contorno	Página 343
	**DEP CT** Dejar el contorno mediante una trayectoria circular con conexión tangencial	Página 343
	**DEP LCT** o **DEP PLCT** Dejar cartesiana o polarmente el contorno mediante una trayectoria circular con conexión tangencial y tramo de recta	Página 343



En el formulario, se puede alternar entre introducción de coordenadas cartesiana o polar con la tecla **P**.

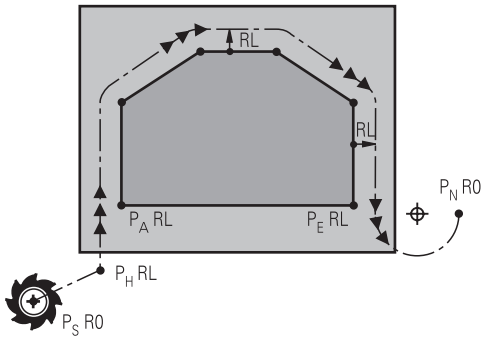
Información adicional: "Fundamentos de la definición de coordenadas", Página 304

Aproximación y salida de la hélice

Al aproximar y dejar una hélice, la herramienta se desplaza por la prolongación de la hélice y conecta al contorno en una trayectoria circular tangencial. Para ello, utilizar las funciones **APPR CT** y **DEP CT**.

Información adicional: "Hélice", Página 328

11.5.2 Posiciones al aproximar y salir



INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico pasa de la posición actual (Punto inicial P_S) al punto auxiliar P_H en el último avance programado. Si ha programado **FMAX** en la última frase de posicionamiento antes de la función de aproximación, el control numérico desplaza también el punto auxiliar P_H en marcha rápida.

- Antes de la función de aproximación, programar otro avance como **FMAX**

El control numérico utiliza las siguientes posiciones al aproximar y dejar un contorno:

- Punto inicial P_S

  El punto inicial P_S se programa antes de una frase de aproximación sin corrección del radio. La posición del punto inicial se encuentra fuera del contorno.
- Punto auxiliar P_H

  Con algunas formas de trayectoria, se necesitará un punto auxiliar P_H para aproximar o dejar el contorno. El control numérico calcula el punto auxiliar a partir de lo indicado en las frases de aproximación o salida.
- Primer punto del contorno P_A

  El primer punto del contorno P_A se programa en la frase de aproximación junto con la corrección del radio.
- Último punto del contorno P_E

  El último punto del contorno P_E se programa con cualquier función de trayectoria.
- Punto final P_N

  La posición P_N se encuentra fuera del contorno y se calcula a partir de las indicaciones en la frase de salida. La frase de salida cancela automáticamente la corrección del radio.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico no lleva a cabo ninguna comprobación automática de colisiones entre la herramienta y la pieza de trabajo. Además, un posicionamiento previo incorrecto y puntos auxiliares P_H pueden provocar daños en los contornos. Durante dicho desplazamiento, existe riesgo de colisión.

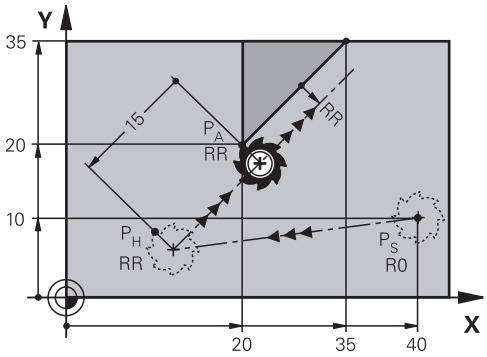
- Programar posición adecuada
- Comprobar el punto auxiliar P_H, el proceso y el contorno con la simulación gráfica

11.5.3 Funciones de aproximación APPR LT y APPR PLT

Aplicación

Con estas funciones, el control numérico aproxima el contorno a una recta con conexión tangencial. Con **APPR LT** se define el punto inicial del contorno cartesianamente y, con **APPR PLT**, polarmente.

Descripción de la función



El control numérico aproxima el contorno de la forma siguiente:

- Una recta del punto inicial P_S a un punto auxiliar P_H
- Una recta tangente desde el punto auxiliar P_H al primer punto del contorno P_A

  El punto auxiliar P_H está separado a la distancia **LEN** del primer punto de contorno P_A.

Programar APPR LT y APPR PLT

> Al programar esta forma de trayectoria polarmente, debe definirse previamente un polo **CC**.
>
> **Información adicional:** "Origen de las coordenadas polares del polo CC", Página 323

Para definir las funciones de aproximación, hacer lo siguiente:

- Aproximar el punto inicial P_S con cualquier función de trayectoria

APPR /DEP

- Seleccionar **APPR DEP**
- El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.



- Seleccionar forma de trayectoria, p. ej. **APPR LT**
- Definir las coordenadas del primer punto de contorno P_A
- Definir la distancia del punto auxiliar P_H con **LEN**
- Seleccionar la corrección del radio **RR/RL**

Ejemplo APPR LT

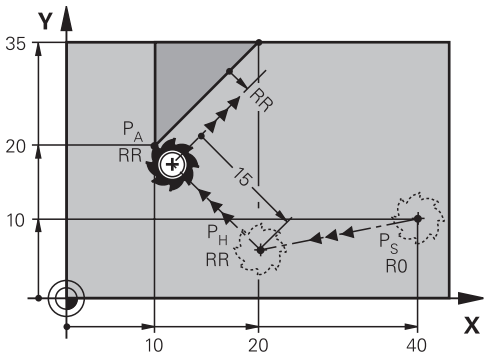
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; Aproximar P_S sin corrección del radio
12 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; P_A con corr. de radio. RR, distancia P_H a P_A: LEN 15
13 L X+35 Y+35	; Punto final del primer elemento de contorno
14 L ...	; Siguiente elemento de contorno

11.5.4 Funciones de aproximación APPR LN y APPR PLN

Aplicación

Con estas funciones, el control numérico aproxima el contorno a una recta perpendicularmente al primer punto de contorno. Con **APPR LN** se define el punto inicial del contorno cartesianamente y, con **APPR PLN**, polarmente.

Descripción de la función



El control numérico aproxima el contorno de la forma siguiente:

- Una recta del punto inicial P_S a un punto auxiliar P_H
- Una recta, perpendicularmente desde el punto auxiliar P_H al primer punto del contorno P_A

  El punto auxiliar P_H está separado a la distancia **LEN** del primer punto de contorno P_A.

> Si se programa con **R0**, el Control numérico detiene el mecanizado o la simulación con un mensaje de error.
>
> Este comportamiento es diferente al del control numérico iTNC 530.

Programar APPR LN y APPR PLN

> Al programar esta forma de trayectoria polarmente, debe definirse previamente un polo **CC**.
>
> **Información adicional:** "Origen de las coordenadas polares del polo CC", Página 323

Para definir las funciones de aproximación, hacer lo siguiente:

- Aproximar el punto inicial P_S con cualquier función de trayectoria

APPR /DEP

- Seleccionar **APPR DEP**
- El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.

- Seleccionar forma de trayectoria, p. ej. **APPR LN**
- Definir las coordenadas del primer punto de contorno P_A
- Definir positivamente la distancia del punto auxiliar P_H con **LEN**
- Seleccionar la corrección del radio **RR/RL**

Ejemplo APPR LN

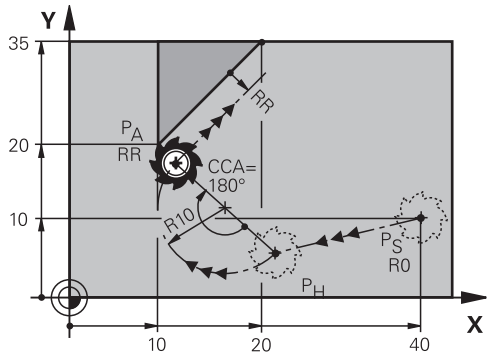
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; Aproximar P_S sin corrección del radio
12 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; P_A con corr. de radio. RR, distancia P_H a P_A: LEN 15
13 L X+20 Y+35	; Punto final del primer elemento de contorno
14 L ...	; Siguiente elemento de contorno

11.5.5 Funciones de aproximación APPR CT y APPR PCT

Aplicación

Con estas funciones, el control numérico aproxima el contorno a una trayectoria circular con conexión tangencial. Con **APPR CT** se define el punto inicial del contorno cartesianamente y, con **APPR PCT**, polarmente.

Descripción de la función



El control numérico aproxima el contorno de la forma siguiente:

- Una recta del punto inicial P_S a un punto auxiliar P_H
- Una trayectoria circular tangente al primer elemento de contorno del punto auxiliar P_H al primer punto de contorno P_A

  La trayectoria circular de P_H a P_A se determina mediante el ángulo central **CCA** y el radio **R**. El sentido de giro de la trayectoria circular depende de la corrección del radio activa y del signo del radio **R**.

La tabla muestra la relación entre la corrección del radio, el signo del radio **R** y el sentido de giro:

Corrección de radio	Signos R	Sentido
RL	Positivo	Antihorario
RL	Negativo	En sentido horario
RR	Positivo	En sentido horario
RR	Negativo	Antihorario

Para el ángulo central **CCA** se aplica lo siguiente:

- Solo valores de entrada positivos
- Valor de introducción máximo 360°

Programar APPR CT y APPR PCT

> Al programar esta forma de trayectoria polarmente, debe definirse previamente un polo **CC**.
>
> **Información adicional:** "Origen de las coordenadas polares del polo CC", Página 323

Para definir las funciones de aproximación, hacer lo siguiente:

- Aproximar el punto inicial P_S con cualquier función de trayectoria

APPR /DEP

- Seleccionar **APPR DEP**
- El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.



- Seleccionar forma de trayectoria, p. ej. **APPR CT**
- Definir las coordenadas del primer punto de contorno P_A
- Definir ángulo central **CCA**
- Definir el radio **R** de la trayectoria circular
- Seleccionar la corrección del radio **RR/RL**

Notas

- Si el radio **R** se introduce negativo, la posición del punto auxiliar P_H cambia.
- Si se programa con **R0**, el control numérico detiene el mecanizado o la simulación con un mensaje de error. Este comportamiento es diferente al del control numérico iTNC 530.

Ejemplo APPR CT

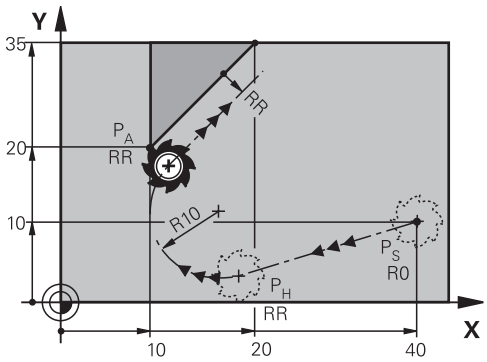
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; Aproximar P_S sin corrección del radio
12 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	; P_A con corr. de radio. RR, radio de la trayectoria circular: R 10
13 L X+20 Y+35	; Punto final del primer elemento de contorno
14 L ...	; Siguiente elemento de contorno

11.5.6 Funciones de aproximación APPR LCT y APPR PLCT

Aplicación

Con estas funciones, el control numérico aproxima el contorno a una trayectoria circular con conexión tangencial y tramo recto. Con **APPR LCT** se define el punto inicial del contorno cartesianamente y, con **APPR PLCT**, polarmente.

Descripción de la función



El control numérico aproxima el contorno de la forma siguiente:

- Una recta del punto inicial P_S a un punto auxiliar P_H

  Si se programa las coordenadas Z en la frase de aproximación, el control numérico se desplaza del punto inicial P_S simultáneamente al punto auxiliar P_H.
- Una trayectoria circular, en el espacio de trabajo, del punto auxiliar P_H al primer punto del contorno P_A

  La trayectoria circular conecta tangencialmente la línea recta P_S con P_H, así como con el primer elemento de contorno. De esta forma la trayectoria circular está determinada por el radio **R**.

El avance programado en la frase de aproximación permanece activo en todo el tramo que el control numérico recorre en la frase de aproximación. Si antes de la frase de aproximación no se ha programado ningún avance, el control numérico emite un mensaje de error.

Programar APPR LCT y APPR PLCT

Al programar esta forma de trayectoria polarmente, debe definirse previamente un polo **CC**.

Información adicional: "Origen de las coordenadas polares del polo CC", Página 323

Para definir las funciones de aproximación, hacer lo siguiente:

- ▶ Aproximar el punto inicial P_S con cualquier función de trayectoria

APPR /DEP

- ▶ Seleccionar **APPR DEP**
- > El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.



- ▶ Seleccionar forma de trayectoria, p. ej. **APPR LCT**
- ▶ Definir las coordenadas del primer punto de contorno P_A
- ▶ Definir un radio **R** positivo de la trayectoria circular
- ▶ Seleccionar la corrección del radio **RR/RL**

Ejemplo APPR LCT

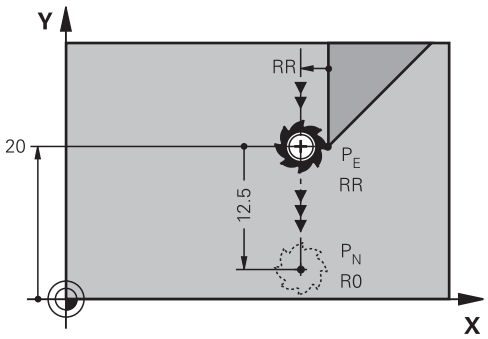
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; Aproximar P_S sin corrección del radio
12 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	; P_A con corr. de radio. RR, radio de la trayectoria circular: R 10
13 L X+20 Y+35	; Punto final del primer elemento de contorno
14 L ...	; Siguiente elemento de contorno

11.5.7 Función de salida DEP LT

Aplicación

Con la función **DEP LT**, el control numérico deja el contorno en línea recta con conexión tangencial.

Descripción de la función



El control numérico deja el contorno de la siguiente forma:

- Una recta desde el último punto del contorno P_E al punto final P_N
- La recta se encuentra en la prolongación del último tramo del contorno.
  P_N se encuentra a la distancia **LEN** de P_E.

Programar DEP LT

Para definir la función de salida, hacer lo siguiente:

- Programar el último elemento del contorno con punto final P_E y corrección del radio

APPR /DEP

- Seleccionar **APPR DEP**
- El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.



- Seleccionar **DEP LT**
- Definir la distancia del punto auxiliar P_H con **LEN**

Ejemplo

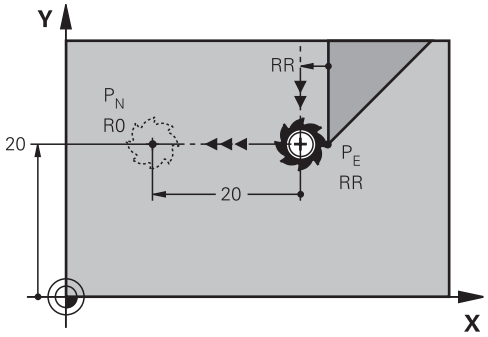
11 L Y+20 RR F100	; Último elemento de contorno: P_E con corr. de radio. RR
12 DEP LT LEN12.5 F100	; Distancia P_E a P_N: LEN 12,5
13 L Z+100 FMAX M2	; Retirar Z, retroceso, final del programa

11.5.8 Función de salida DEP LN

Aplicación

Con la función **DEP LN**, el control numérico deja el contorno en línea recta perpendicularmente al último punto de contorno.

Descripción de la función



El control numérico deja el contorno de la siguiente forma:

- Una recta desde el último punto del contorno P_E al punto final P_N
- La recta parte perpendicularmente desde el último punto del contorno P_E .
  P_N se encuentra alejado de P_E la distancia **LEN** + radio de la herramienta.

Programar DEP LN

Para definir la función de salida, hacer lo siguiente:

- Programar el último elemento del contorno con punto final P_E y corrección del radio

APPR /DEP

- Seleccionar **APPR DEP**
- El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.



- Seleccionar **DEP LN**
- Definir positivamente la distancia del punto auxiliar P_H con **LEN**

Ejemplo

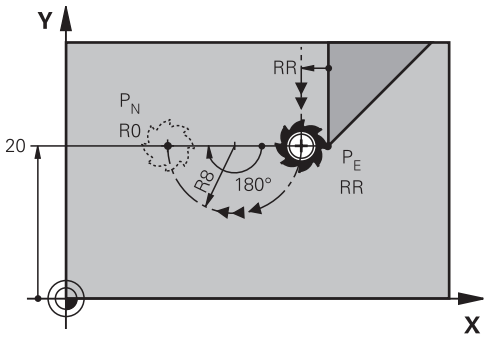
11 L Y+20 RR F100	; Último elemento de contorno: P_E con corr. de radio. RR
12 DEP LN LEN+20 F100	; Distancia P_E a P_N: LEN 20
13 L Z+100 FMAX M2	; Retirar Z, retroceso, final del programa

11.5.9 Función de salida DEP CT

Aplicación

Con la función **DEP CT**, el control numérico deja el contorno en trayectoria circular con conexión tangencial.

Descripción de la función



El control numérico deja el contorno de la siguiente forma:

- Una trayectoria circular desde el último punto del contorno P_E al punto final P_N
- La trayectoria circular conecta tangencialmente con el último tramo del contorno
  La trayectoria circular de P_E a P_N se determina mediante el ángulo central **CCA** y el radio **R**. El sentido de giro de la trayectoria circular depende de la corrección del radio activa y del signo del radio **R**.

La tabla muestra la relación entre la corrección del radio, el signo del radio **R** y el sentido de giro:

Corrección de radio	Signos R	Sentido
RL	Positivo	Antihorario
RL	Negativo	En sentido horario
RR	Positivo	En sentido horario
RR	Negativo	Antihorario

Para el ángulo central **CCA** se aplica lo siguiente:

- Solo valores de entrada positivos
- Valor de introducción máximo 360°

Nota

Si el radio **R** se introduce negativo, la posición del punto final P_N cambia.

Ejemplo

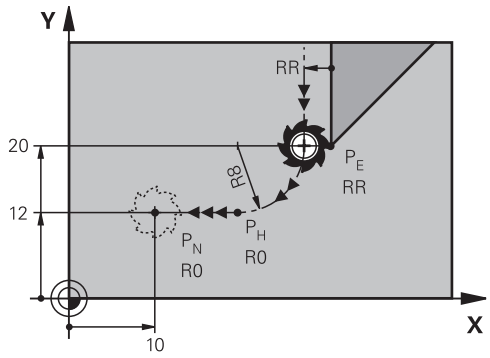
`11 L Y+20 RR F100`	; Último elemento de contorno: P_E con corr. de radio. RR
`12 DEP CT CCA 180 R+8 F100`	; Ángulo del punto central CCA 180°, radio de la trayectoria circular: R 8
`13 L Z+100 FMAX M2`	; Retirar Z, retroceso, final del programa

11.5.10 Funciones de salida DEP LCT y DEP PLCT

Aplicación

Con estas funciones, el control numérico deja el contorno en una trayectoria circular con conexión tangencial y tramo recto. Con **DEP LCT** se define el punto final cartesianamente y, con **DEP PLCT**, polarmente.

Descripción de la función



El control numérico deja el contorno de la siguiente forma:

- Una trayectoria circular del último punto del contorno P_E al punto auxiliar P_H
- Una recta del punto auxiliar P_H al punto final P_N

  Si en la frase de salida se programan coordenadas Z, el control numérico desplaza simultáneamente desde el punto auxiliar P_H al punto final P_N.

  La trayectoria circular conecta tangencialmente con el último elemento de contorno y con la recta de P_S a P_H. De esta forma la trayectoria circular está determinada por el radio **R**.

Programar DEP LCT y DEP PLCT

> Al programar esta forma de trayectoria polarmente, debe definirse previamente un polo **CC**.
>
> **Información adicional:** "Origen de las coordenadas polares del polo CC", Página 323

Para definir las funciones de salida, hacer lo siguiente:

- Programar el último elemento del contorno con punto final P_E y corrección del radio

APPR /DEP

- Seleccionar **APPR DEP**
- El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.

- Seleccionar forma de trayectoria, p. ej. **DEP LN**
- Definir las coordenadas del punto final P_N
- Definir un radio **R** positivo de la trayectoria circular

Ejemplo DEP LCT

11 L Y+20 RR F100	; Último elemento de contorno: P_E con corr. de radio. RR
12 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	; Coordenadas P_N, radio de la trayectoria circular: R 8
13 L Z+100 FMAX M2	; Retirar Z, retroceso, final del programa

Definiciones

Abreviatura	Definición
APPR (approach)	Función de aproximación
DEP (departure)	Función de salida
L (line)	Línea
C (circle)	Contorno
T (tangential)	Transición constante
N (normal)	Perpendiculares

12

Técnicas de programación

12.1 Subprogramas y repeticiones de programas con label LBL

Aplicación

Las partes de un programa que se deseen se pueden ejecutar repetidas veces con subprogramas o repeticiones parciales de un programa. Con los subprogramas se añaden contornos o pasos de mecanizado completos tras el final del programa y se llaman en el programa NC. Con las repeticiones parciales del programa se repiten una o varias frases NC durante el programa NC. También se pueden combinar subprogramas y repeticiones parciales del programa.

Los subprogramas y las repeticiones parciales del programa se programan con la función NC **LBL**.

Temas utilizados

- Mecanizar programas NC dentro de otro programa NC
  Información adicional: "Llamar al programa NC con PGM CALL", Página 353
- Saltos con condiciones en forma de decisiones "si/entonces"
  Información adicional: "CarpetaComando de salto", Página 1364

Descripción de la función

Los pasos del mecanizado para los subprogramas y las repeticiones parciales del programa se definen con la label **LBL**.

Junto con las label, el control numérico ofrece las siguientes teclas y iconos:

Tecla o icono	Función
LBL SET	Crear **LBL**
LBL CALL	Llamar **LBL**: Saltar a la label en el programa NC
1 2 ...	Para número de **LBL**: Introducir automáticamente el siguiente número libre

Definir la label con LBL SET

Con la función **LBL SET** se define una nueva label en el programa NC

Cada label debe ser claramente identificable en el programa NC mediante un número o un nombre. Si hay algún número o nombre repetido en el programa NC, el control numérico muestra una advertencia antes de la frase NC.

LBL 0 identifica el final de un subprograma. Este número es el único que puede aparecer cualquier número de veces en el programa NC.

Introducción

11 LBL "Reset"	; Subprograma para cancelar una transformación de coordenadas
12 TRANS DATUM RESET	
13 LBL 0	

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
LBL	Sintaxis de apertura para una label
0 o **" "**	Número o nombre de la label Número o nombre fijo o variable Introducción: **0...65535** o **extensión del texto 32** Con un icono se puede introducir automáticamente el siguiente número libre. **Información adicional:** "Descripción de la función", Página 348

Llamar label con CALL LBL

Con la función **CALL LBL** se llama una label en el programa NC.

Si el control numérico lee **CALL LBL**, salta a la label definida y mecaniza el programa NC desde esta frase NC. Si el control numérico lee **LBL 0**, retrocede a la siguiente frase NC tras **CALL LBL**.

En las repeticiones parciales del programa se puede definir opcionalmente que el control numérico ejecute el salto varias veces.

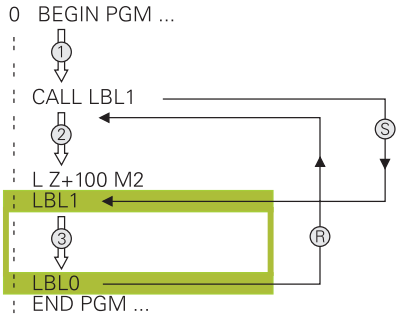
Introducción

11 CALL LBL 1 REP2	; Llamar dos veces a la label 1

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
CALL LBL	Sintaxis de apertura de una label
Número, **" "** o **QS**	Número o nombre de la label Número o nombre fijo o variable Introducción: **1...65535** o **extensión del texto 32** o **0...1999** En un menú de selección podrá elegir la label entre todas de las que dispone el programa NC.
REP	Número de repeticiones hasta que el control numérico mecanice la siguiente frase NC Elemento sintáctico opcional

Subprogramas



Con un subprograma se puede llamar parte de un programa NC tan a menudo como se desee en distintas posiciones del programa NC, p. ej. un contorno o posiciones de mecanizado.

Los subprogramas comienzan con una label **LBL** y finalizan con **LBL 0**. Con **CALL LBL** se llama el subprograma desde cualquier posición del programa NC. Por tanto, no se pueden definir repeticiones con **REP**.

El control numérico ejecuta el programa NC de la forma siguiente:

1 El control numérico ejecuta el programa NC hasta la función **CALL LBL**.

2 El control numérico salta hasta el inicio del subprograma definido **LBL**.

3 El control numérico ejecuta el subprograma hasta el final del subprograma **LBL 0**.

4 Después, el control numérico salta a la siguiente frase NC tras **CALL LBL** y continúa el programa NC.

En los subprogramas se aplican las siguientes condiciones:

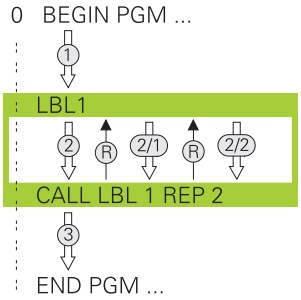
- Un subprograma no puede llamarse a si mismo.
- **CALL LBL 0** no está permitido, ya que corresponde a la llamada al final de un subprograma.
- Programar respectivamente los subprogramas detrás de la frase NC con M2 y M30

  Cuando los subprogramas se encuentran en el programa de mecanizado delante de la frase NC con M2 o M30, éstos se ejecutan sin llamada como mínimo una vez

El control numérico muestra información sobre el subprograma activo en la pestaña **LBL** de la zona de trabajo **Estado**.

Información adicional: "Pestaña LBL", Página 158

Repeticiones parciales del programa



Con una repetición parcial del programa se puede repetir parte de un programa NC tan a menudo como se desee, p. ej. un mecanizado del contorno con aproximación incremental.

Una repetición parcial del programa comienza con una label **LBL** y finaliza tras la última repetición programada **REP** de la llamada de label **CALL LBL**.

El control numérico ejecuta el programa NC de la forma siguiente:

1 El control numérico ejecuta el programa NC hasta la función **CALL LBL**.

  De este modo, el control numérico ya ejecuta la parte del programa una vez, porque la parte del programa que se va a repetir se encuentra antes de la función **CALL LBL**.

2 El control numérico salta al inicio de la repetición parcial del programa **LBL**.

3 El control numérico repite la parte del programa tantas veces como se haya programado en **REP**.

4 Tras ello, el control numérico continúa el programa NC.

En las repeticiones parciales del programa se aplican las siguientes condiciones:

- Programar la repetición parcial del programa antes del final del programa con **M30** o **M2**.
- En una repetición parcial del programa no se puede definir ninguna **LBL 0**.
- El Control numérico siempre ejecuta las partes del programa una vez más que la programación de las repeticiones, puesto que la primera repetición empieza tras el primer mecanizado.

El control numérico muestra información sobre la repetición parcial del programa en la pestaña **LBL** de la zona de trabajo **Estado**.

Información adicional: "Pestaña LBL", Página 158

Notas

- De forma estándar, el control numérico muestra la función NC **LBL SET** en la estructuración.

  Información adicional: "Columna Estructurar de la zona de trabajo Programa", Página 1472
- Una parte del programa se puede repetir hasta 65.534 veces sucesivamente
- En el nombre de una label se permiten los siguientes caracteres: # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z- A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
- En el nombre de una label están prohibidos los siguientes caracteres; <Espacio en blanco> ! " ' ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~
- Comparar las técnicas de programación Subprograma y Repetición parcial del programa con las llamadas decisiones de "si/entonces", antes de crear el programa NC.

  Con ello se evitan posibles malentendidos y errores de programación.

  Información adicional: "CarpetaComando de salto", Página 1364

12.2 Funciones de selección

12.2.1 Resumen de las funciones de selección

La carpeta **Funciones de selección** de la ventana **Insertar función NC** contiene las siguientes funciones:

Icono	Función	Información adicional
PGM CALL	Llamar al programa NC con **PGM CALL**	Página 353
	Seleccionar la tabla de puntos de referencia con **SEL TABLE**	Página 1014
	Seleccionar la tabla de puntos con **SEL PATTERN**	Página 363
	Seleccionar el programa de contorno con **SEL CONTOUR**	Página 375
	Seleccionar programa NC con **SEL PGM**	Página 354
	Llamar al último fichero seleccionado con **CALL SELECTED PGM**	Página 354
CYC	Seleccionar cualquier programa NC con **SEL CYCLE** como ciclo de mecanizado	Página 441
	Seleccionar tabla de correcciones con **SEL CORR-TABLE**	Página 1106
	Abrir fichero con **OPEN FILE**	Página 1144

12.2.2 Llamar al programa NC con PGM CALL

Aplicación

Con la función **PGM CALL** se llama desde un programa NC a otro programa NC separado. El control numérico ejecuta el programa NC llamado en la posición en la que se ha realizado la llamada en el programa NC. De este modo, se puede ejecutar un mecanizado con diversas transformaciones, por ejemplo.

Temas utilizados

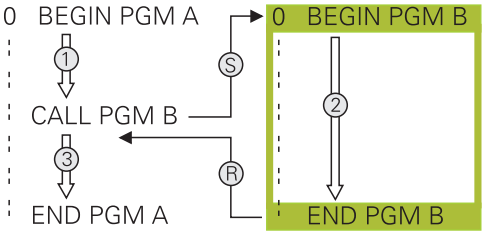
- Llamada de programa con ciclo **12 PGM CALL**

  Información adicional: "Ciclo 12 PGM CALL ", Página 357
- Llamada de programa según la selección anterior

  Información adicional: "Seleccionar el programa NC y llamarlo con SEL PGM y CALL SELECTED PGM ", Página 354
- Ejecutar varios programas NC como lista de pedidos

  Información adicional: "Mecanizado de palés y listas de pedidos", Página 1863

Descripción de la función



El control numérico ejecuta el programa NC de la forma siguiente:

1 El control numérico ejecuta el programa NC llamado hasta que se llama otro programa NC con **CALL PGM**.

2 A continuación, el control numérico ejecuta el programa NC llamado hasta la última frase NC.

3 A continuación, el control numérico vuelve a retomar el programa NC llamado hasta la siguiente frases NC tras **CALL PGM**.

En las llamadas del programa se aplican las siguientes condiciones:

- El programa NC llamado no puede contener ninguna llamada **CALL PGM** en él.. En ese caso, se produciría un bucle sin fin.
- El programa NC llamado no puede contener ninguna función auxiliar **M30** o **M2**. Si se han definido subprogramas con label en el programa NC llamado, se puede reemplazar **M30** o **M2** mediante la función de salto **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**. De este modo, el control numérico no ejecuta subprogramas sin llamada, por ejemplo.

  Información adicional: "Salto incondicional", Página 1365

  Si el programa NC llamado contiene las funciones auxiliares, el control numérico emite un mensaje de error.
- El programa NC llamado debe estar completo. Si falta la frase NC **END PGM**, el control numérico emite un mensaje de error.

Introducción

11 CALL PGM reset.h	Llamar al programa NC

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
CALL PGM	Sintaxis de apertura para la llamada de un programa NC
reset.h	Ruta del programa NC llamado El programa NC se puede escoger mediante un menú de selección.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico no lleva a cabo ninguna comprobación automática de colisiones entre la herramienta y la pieza de trabajo. Si las conversiones de coordenadas en el programa NC llamado no se restablecen de forma específica, estas transformaciones también actúan sobre el programa NC que se va a llamar. Durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

- Restablecer las transformaciones de coordenadas utilizadas en el mismo programa NC
- En caso necesario, comprobar mediante la simulación gráfica

- La ruta de la llamada del programa no puede superar los 255 caracteres, incluyendo el nombre del programa NC.
- Cuando el fichero llamado se encuentra en el mismo directorio que el fichero que se va a llamar, también se puede introducir solo el nombre de fichero sin ruta. Si se selecciona el fichero a través del menú, el control numérico avanza automáticamente.
- Si se quiere programar llamadas de programa en relación con parámetros de cadena de texto, utilizar la función **SEL PGM**.

  Información adicional: "Seleccionar el programa NC y llamarlo con SEL PGM y CALL SELECTED PGM ", Página 354
- En una llamada de programa **PGM CALL**, los parámetros Q actúan en principio globalmente. Tener en cuenta, por consiguiente, que modificar los parámetros Q en el programa NC llamado también tiene efecto en el programa NC que se va llamar. En caso necesario, utilizar parámetros QL que solo actúen con el programa NC activo.
- Si el control numérico ejecuta el programa NC llamado, tampoco se pueden editar los programas NC llamados.

12.2.3 Seleccionar el programa NC y llamarlo con SEL PGM y CALL SELECTED PGM

Aplicación

Con la función **SEL PGM** se selecciona otro programa NC separado que se llama en otra posición del programa NC activo. El control numérico ejecuta el programa NC seleccionado en la posición del programa NC llamado se llama con **CALL SELECTED PGM**.

Temas utilizados

- Llamar directamente al programa NC

  Información adicional: "Llamar al programa NC con PGM CALL", Página 353

Descripción de la función

El control numérico ejecuta el programa NC de la forma siguiente:

1. El control numérico ejecuta el programa NC, hasta que se llama otro programa NC con **CALL PGM**. Cuando el control numérico lee **SEL PGM**, detecta el programa NC definido.
2. Cuando el control numérico lee **CALL SELECTED PGM**, llama al programa NC seleccionado previamente en esta posición.
3. A continuación, el control numérico ejecuta el programa NC llamado hasta la última frase NC.
4. A continuación, el control numérico vuelve a retomar el programa NC llamado hasta la siguiente frases NC tras **CALL SELECTED PGM**.

En las llamadas del programa se aplican las siguientes condiciones:

- El programa NC llamado no puede contener ninguna llamada **CALL PGM** en él.. En ese caso, se produciría un bucle sin fin.
- El programa NC llamado no puede contener ninguna función auxiliar **M30** o **M2**. Si se han definido subprogramas con label en el programa NC llamado, se puede reemplazar **M30** o **M2** mediante la función de salto **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**. De este modo, el control numérico no ejecuta subprogramas sin llamada, por ejemplo.

  Información adicional: "Salto incondicional", Página 1365

  Si el programa NC llamado contiene las funciones auxiliares, el control numérico emite un mensaje de error.
- El programa NC llamado debe estar completo. Si falta la frase NC **END PGM**, el control numérico emite un mensaje de error.

Introducción

```
11 SEL PGM "reset.h"          ; Seleccionar el programa NC que llamar
* - ...
21 CALL SELECTED PGM          ; Llamar programa NC seleccionado
```

La función NC **SEL PGM** contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
SEL PGM	Sintaxis de apertura para la selección de un programa NC que se va a llamar
" " o **QS**	Ruta del programa NC llamado Nombre fijo o variable El programa NC se puede escoger mediante un menú de selección.

La función NC **CALL SELECTED PGM** contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
CALL SELECTED PGM	Sintaxis para la llamada del programa NC seleccionado

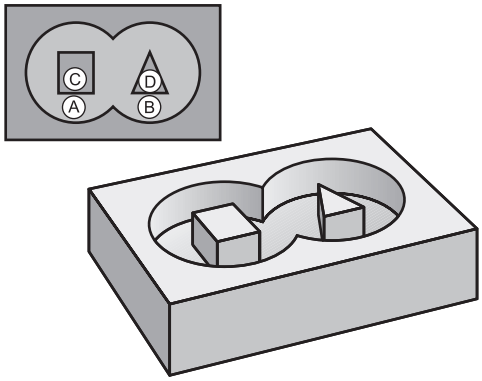
Notas

- Dentro de la función **SEL PGM** también se puede seleccionar el programa NC con parámetros QS, de forma que se pueda controlar la llamada del programa de manera variable.
- Si falta un **programa NC** llamado mediante CALL SELECTED PGM, el control numérico interrumpe la ejecución del programa o la simulación con un mensaje de error. Para evitar interrupciones no deseadas durante la ejecución del programa, pueden comprobarse todas las rutas al inicio del programa mediante la función **FN 18: SYSREAD** (**ID10 NR110** y **NR111**).

  Información adicional: "Leer dato del sistema con FN 18: SYSREAD", Página 1371
- Cuando el fichero llamado se encuentra en el mismo directorio que el fichero que se va a llamar, también se puede introducir solo el nombre de fichero sin ruta. Si se selecciona el fichero a través del menú, el control numérico avanza automáticamente.
- En una llamada de programa **PGM CALL**, los parámetros Q actúan en principio globalmente. Tener en cuenta, por consiguiente, que modificar los parámetros Q en el programa NC llamado también tiene efecto en el programa NC que se va llamar. En caso necesario, utilizar parámetros QL que solo actúen con el programa NC activo.
- Si el control numérico ejecuta el programa NC llamado, tampoco se pueden editar los programas NC llamados.

12.3 Ciclo 14 CONTORNO

Aplicación



En el ciclo **14 CONTORNO** se pueden enumerar todos los subprogramas que deben superponerse en un contorno completo.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL** y **FUNCTION MODE TURN y FUNCTION DRESS**.
- El ciclo **14** se activa a partir de su definición, es decir actúa a partir de su definición en el programa NC.
- En el ciclo **14** se enumeran un máximo de 12 subprogramas (contornos parciales).

12.3.1 Parámetros de ciclo

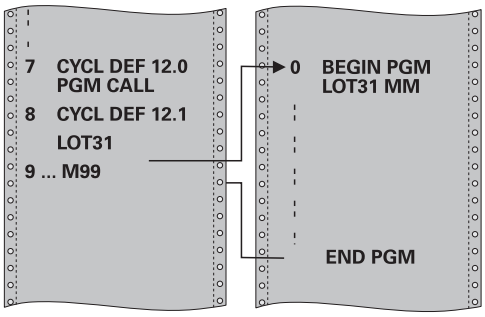
Figura auxiliar	Parámetro
	¿Números de label para contorno? Introducir todos los números de label de los subprogramas individuales que deben superponerse para formar un contorno. Cada número se confirma con la tecla ENT Concluir las introducciones con la tecla **END** Se admiten hasta 12 números de subprograma. Introducción: **0...65535**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTORNO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTORNO1 /2
```

12.4 Ciclo 12 PGM CALL

Aplicación



Se pueden equiparar programas NC cualesquiera, como p. ej. Ciclos de taladrado especiales o módulos de geometría, a un ciclo de mecanizado. En este caso el programa NC se llama como si fuese un ciclo.

Notas

- Se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** y **FUNCTION DRESS**.
- Los parámetros Q tienen un efecto fundamentalmente global en una llamada de programa con el ciclo **12**. Tener en cuenta, por consiguiente, que la modificaciones en los parámetros Q en el programa NC llamado también tengan efecto en el programa NC a llamar.

Indicaciones sobre programación

- El programa NC llamado debe estar memorizado en la memoria interna del control numérico
- Si solo se introduce el nombre del programa, el programa NC al que se llama deberá estar en el mismo directorio que el programa NC llamado.
- Si el programa NC para realizar el ciclo no se encuentra en el mismo directorio que el programa NC llamado, introducir la ruta completa, p. ej., **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

12.4.1 Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Nombre del programa Introducir el nombre del programa NC que se quiere llamar, en caso necesario, incluir la ruta. Mediante elegir la selección de fichero en la barra de acciones del programa NC que se va a llamar.

El programa NC se llama con:

- **CYCL CALL** (frase NC por separado) o
- M99 (por frases) o
- M89 (se ejecuta después de cada frase de posicionamiento)

Declarar como ciclo el programa NC 1_Plate.h y llamarlo con M99

```
11 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
12 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\nc_prog\demo\OCM\1_Plate.h
13 L  X+20  Y+50 R0 FMAX M99
```

12.5 Imbricación de las técnicas de programación

Aplicación

Se pueden combinar técnicas de programación, p. ej. llamar a otro programa NC separado o a un subprograma en una repetición parcial del programa.

La profundidad de imbricación establece, entre otras cosas, con qué frecuencia partes del programa o subprogramas pueden contener otros subprogramas o repeticiones parciales de un programa.

Temas utilizados

- Subprogramas
  Información adicional: "Subprogramas", Página 350
- Repeticiones de parte del programa
  Información adicional: "Repeticiones parciales del programa", Página 351
- Llamar a un programa NC separado
  Información adicional: "Funciones de selección", Página 352

Descripción de la función

En los programas NC se aplican las siguientes profundidades de imbricación máximas:

- Máxima profundidad de imbricación para subprogramas: 19
- Profundidad máxima de imbricación para programas NC externos: 19, en que un **CYCL CALL** actúa como una llamada a un programa externo
- Las repeticiones parciales se pueden imbricar tantas veces como se desee

12.5.1 Ejemplo

Llamada de subprograma dentro de un subprograma

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
*** - ...**	
11 CALL LBL "UP1"	; Llamar el subprograma **LBL "SP1"**
*** - ...**	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; Ultima frase del programa principal con M30
22 LBL "UP1"	; Principio del subprograma **"SP1"**
*** - ...**	
31 CALL LBL 2	; Llamar al subprograma **LBL 2**
*** - ...**	
41 LBL 0	; Final del subprograma **"SP1"**
42 LBL 2	; Final del subprograma **LBL 2**
*** - ...**	
51 LBL 0	; Final del subprograma **LBL 2**
52 END PGM UPGMS MM	

El control numérico ejecuta el programa NC de la forma siguiente:

1 El programa NC UPGMS se ejecuta hasta la frase NC 11.
2 Se llama al subprograma SP1 y se ejecuta hasta la frase NC 31.
3 Llamada al subprograma 2 y ejecución hasta la frase NC 51. Final del subprograma 2 y vuelta al subprograma desde donde se ha realizado la llamada
4 Ejecución del subprograma SP1 desde la frase NC 32 hasta la frase NC 41. Final del subprograma SP1 y regreso al programa NC UPGMS.
5 El programa NC UPGMS se ejecuta desde la frase NC 12 a la frase NC 21. Final del programa con retroceso a la frase NC 1.

Repetición parcial del programa dentro de una repetición parcial del programa

0 BEGIN PGM REPS MM	
*** - ...**	
11 LBL 1	; Principio de parte del programa 1
*** - ...**	
21 LBL 2	; Principio de parte del programa 2
*** - ...**	
31 CALL LBL 2 REP 2	; Llamar a la parte del programa 2 y repetir dos veces
*** - ...**	
41 CALL LBL 1 REP 1	; Llamar a la parte del programa 1 (incl. la segunda parte) y repetir una vez
*** - ...**	
51 END PGM REPS MM	

El control numérico ejecuta el programa NC de la forma siguiente:

1 El programa NC REPS se ejecuta hasta la frase NC 31.
2 La parte del programa presente entre la frase NC 31 y la frase NC 21 se repite dos veces, con lo que se ejecuta tres veces en total.
3 El programa NC REPS se ejecuta desde la frase NC 32 a la frase NC 41.
4 La parte del programa entre la frase NC 41 y la frase NC 11 se repite una vez, con lo que se ejecuta dos veces en total (contiene la repetición parcial del programa presente entre la frase NC 21 y la frase NC 31).
5 El programa NC REPS se ejecuta desde la frase NC 42 a la frase NC 51. Final del programa con retroceso a la frase NC 1.

Llamada de subprograma dentro de una repetición parcial del programa

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
*** - ...**	
11 LBL 1	; Principio de parte del programa 1
12 CALL LBL 2	; Llamar al subprograma 2
13 CALL LBL 1 REP 2	; Llamar a la parte del programa 1 y repetir dos veces
*** - ...**	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; Ultima frase NC del programa principal con M30
22 LBL 2	; Principio del subprograma 2
*** - ...**	
31 LBL 0	; Final del subprograma 2
32 END PGM UPGREP MM	

El control numérico ejecuta el programa NC de la forma siguiente:

1 El programa NC UPGREP se ejecuta hasta la frase NC 12.
2 Llamada al subprograma 2 y ejecución hasta la frase NC 31.
3 La parte del programa presente entre la frase NC 13 y la frase NC 11 (incl. el subprograma 2) se repite dos veces, con lo que se ejecuta tres veces en total.
4 El programa NC UPGREP se ejecuta desde la frase NC 14 a la frase NC 21. Final del programa con retroceso a la frase NC 1.

13

Definiciones del contorno y del punto

13.1 Tablas de puntos

Aplicación

Mediante una tabla de puntos se puede ejecutar uno o varios ciclos consecutivos en un patrón de puntos irregular.

Temas utilizados

- Contenido de una tabla de puntos, ocultar puntos individuales
  Información adicional: "Tabla de puntos", Página 1963

Descripción de la función

Indicaciones de coordenadas en una tabla de puntos

Cuando se utilizan ciclos de taladrado, las coordenadas del plano de mecanizado en la tabla de puntos corresponden a las coordenadas del punto central del taladro. Si se utilizan ciclos de fresado, las coordenadas del espacio de trabajo de la tabla de puntos corresponden a las coordenadas del punto de partida del correspondiente ciclo, p. ej., las coordenadas del centro de una cajera circular. Las coordenadas del eje de la herramienta corresponden a las coordenadas de la superficie de la pieza.

El control numérico retira la herramienta al desplazar entre los puntos definidos a la altura segura. Como altura segura, el control numérico utiliza la coordenada del eje de herramienta durante la llamada de ciclo o el valor del parámetro de ciclo **Q204 2A DIST. SEGURIDAD**; la que tenga un valor mayor.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si en la tabla de puntos se programa una altura segura en puntos individuales, el control numérico ignora para todos los puntos el valor del parámetro de ciclo **Q204 2A DIST. SEGURIDAD**

- Programar la función **GLOBAL DEF 125 POSICIONAR** para que el control numérico solo tenga en cuenta la altura segura en el punto correspondiente

Modo de acción con los ciclos

Ciclos SL y ciclo 12

El control numérico interpreta los puntos de la tabla de puntos como un decalaje del punto cero adicional.

Ciclos 200 a 208, 262 a 267

El control numérico interpreta los puntos del plano de mecanizado como coordenadas del punto central de taladrado. Si en la tabla de puntos se quiere utilizar una coordenada definida del eje de la herramienta como coordenada de punto inicial, deberá definirse el borde superior de la pieza (**Q203**) como 0.

Ciclos 210 al 215

El control numérico interpreta los puntos como un desplazamiento adicional del punto cero. Si se quieren utilizar los puntos definidos en la tabla de puntos como coordenadas del punto inicial, los puntos iniciales y los bordes superiores de la pieza (**Q203**) deben programarse con 0 en el ciclo de fresado correspondiente.

Estos ciclos ya no se pueden añadir al control numérico, pero se pueden editar y ejecutar en los programas NC existentes.

Ciclos 251 a 254

El control numérico interpreta los puntos del plano de mecanizado como coordenadas de la posición de inicio del ciclo. Si en la tabla de puntos se quiere utilizar una coordenada definida del eje de la herramienta como coordenada de punto inicial, deberá definirse el borde superior de la pieza (**Q203**) como 0.

13.1.1 Seleccionar la tabla de puntos en el programa NC con SEL PATTERN

Para seleccionar la tabla de puntos, hacer lo siguiente:



- Seleccionar **Insertar función NC**
- > El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.



- Seleccionar **SEL PATTERN**



- Elegir **Selección de fichero**
- > El control numérico abre una ventana para la selección de ficheros.
- Seleccionar la tabla de puntos deseada mediante la estructura de carpetas
- Confirmar introducción
- > El control numérico finaliza la frase de datos NC.

Si la tabla de puntos no está guardada en la misma lista que el programa NC, deberá definirse el nombre de ruta completo. En la ventana **Ajustes del programa** se puede definir si el control numérico crea rutas absolutas o relativas.

Información adicional: "Ajustes en la zona de trabajo Programa", Página 202

Ejemplo

```
7 SEL PATTERN "TNC:\nc_prog\Positions.PNT
```

13.1.2 Llamar al ciclo con la tabla de puntos

Para llamar un ciclo en los puntos definidos en la tabla de puntos, programar la llamada de ciclo con **CYCL CALL PAT**.

Con **CYCL CALL PAT**, el control numérico mecaniza la última tabla de puntos definida.

Para llamar un ciclo en combinación con una tabla de puntos, hacer lo siguiente:



- Seleccionar **Insertar función NC**
- > El control numérico abre la ventana **Insertar función NC.**



- Seleccionar **CYCL CALL PAT**
- Introducir el avance

> Con este avance, el control numérico desplaza entre los puntos de la tabla de puntos. Si no se introduce ningún avance, el control numérico desplaza con el último avance definido.

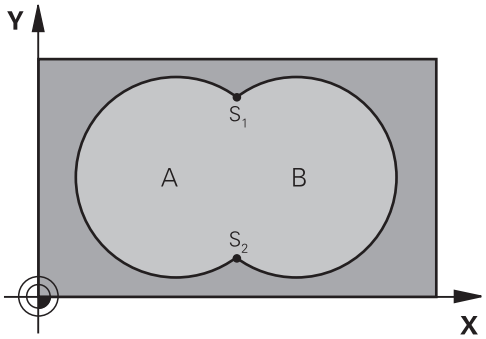
- Definir las funciones auxiliares según corresponda
- Confirmar con la tecla **END**

Notas

- En la función **GLOBAL DEF 125** y con el ajuste **Q435**=**1**, se puede forzar al control numérico a desplazar siempre a la segunda distancia de seguridad del ciclo cuando se posicione entre puntos.
- Si durante el posicionamiento previo se desea realizar un desplazamiento en el eje de la herramienta con avance reducido, debe programarse la función adicional **M103**.
- El control numérico mecaniza con la función **CYCL CALL PAT** la última tabla de puntos definida, incluso si esta se ha definido en un programa NC imbricado con **CALL PGM**.

13.2 Contornos superpuestos

13.2.1 Nociones básicas



Las cajeras e islas se pueden superponer a un nuevo contorno. De esta forma una superficie de cajera se puede ampliar mediante una cajera superpuesta o reducir mediante una isla.

13.2.2 Subprogramas: Cajeras superpuestas

Los siguientes ejemplos son subprogramas de contorno que se llaman en un programa principal del ciclo **14 CONTORNO**.

Se superponen las cajeras A y B.

El control numérico calcula los puntos de intersección S1 y S2. No deben programarse.

Las cajeras se han programado como círculos completos.

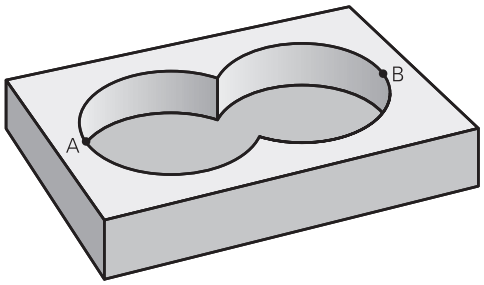
Subprograma 1: Cajera A

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+10 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

Subprograma 2: Cajera B

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

13.2.3 Superficie de la suma



Se mecanizan las dos superficies parciales A y B incluida la superficie común:

- Las superficies A y B tienen que ser cajeras
- La primera cajera (en el ciclo **14**) deberá comenzar fuera de la segunda

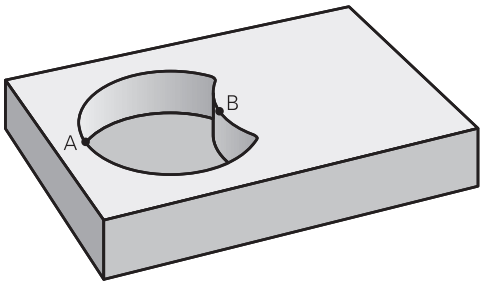
Superficie A:

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

Superficie B:

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

13.2.4 Superficie de la diferencia



Se mecanizan la superficie A sin la parte que es común a B:

- La superficie A debe ser una cajera y la B una isla.
- A tiene que comenzar fuera de B.
- B debe comenzar dentro de A

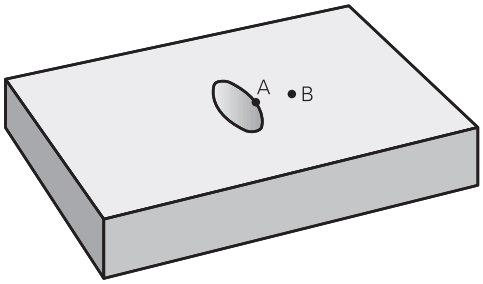
Superficie A:

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

Superficie B:

```
16 LBL 2
17 L  X+40  Y+50 RL
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+40  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

13.2.5 Superficie del corte



Se mecaniza la parte común de A y B. (Sencillamente las superficies no comunes permanecen sin mecanizar.)

- A y B tienen que ser cajeras
- A debe comenzar dentro de B

Superficie A:

```
11 LBL 1
12 L  X+60  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+60  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

Superficie B:

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

13.3 Fórmula de contorno simple

13.3.1 Principios básicos

Esquema: procesar con ciclos SL y fórmula de contorno sencilla

```
0 BEGIN CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF
...
6 CYCL DEF 20 DATOS DEL CONTORNO
...
8 CYCL DEF 21 DESBASTE
...
9 CYCL CALL
...
13 CYCL DEF 23 ACABADO PROFUNDIDAD
...
14 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 ACABADO LATERAL
...
17 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 END PGM CONTDEF MM
```

Con la fórmula de contorno sencilla se pueden conformar contornos fácilmente a partir de hasta nueve contornos parciales (cajeras o islas). El control numérico calcula el contorno total a partir de los contornos parciales seleccionados.

La memoria para un ciclo SL (todos los programas de descripción de contorno) se limita a un máximo de **128 contornos**. El número de los elementos del contorno posibles depende del tipo de contorno (interior o exterior) y del número de descripciones de contorno, y asciende a un máximo de **16384** elementos de contorno.

Áreas vacías

Mediante las áreas vacías opcionales **V** (**void**) se pueden excluir áreas del mecanizado. Estas áreas pueden ser, p. ej., contornos de piezas fundidas o de pasos de mecanizado anteriores. Se pueden definir hasta cinco áreas vacías.

Si se utilizan ciclos OCM, el control numérico profundiza perpendicularmente dentro de las áreas vacías.

Si se utilizan ciclos SL con números **22** a **24**, el control numérico calcula la posición de profundización sin tener en cuenta las áreas vacías definidas.

Comprobar el comportamiento mediante la simulación.

Propiedades de los contornos parciales

- No hay que programar la corrección de radio. En la fórmula del contorno se puede
- El control numérico ignora los avances F y las funciones auxiliares M.
- Están permitidas las conversiones de coordenadas. Si se programan dentro de un contorno parcial, también actúan en los siguientes subprogramas, pero no deben ser cancelados después de la llamada al ciclo.
- Los subprogramas también pueden contener coordenadas en el eje del cabeza, pero estas se ignoran.
- En la primera frase de coordenadas del subprograma se determina el espacio de trabajo.

Propiedades de los ciclos

- El control numérico posiciona automáticamente la herramienta a la distancia de seguridad antes de cada ciclo.
- Cada nivel de profundidad se fresa sin retirada de herramienta; las islas se rodean lateralmente.
- El radio de "Esquinas interiores" se puede programar; la herramienta no permanece en el mismo lugar, se evitan las marcas de corte (se aplica al camino de búsqueda más periférico en el desbaste y el acabado lateral).
- En el acabado lateral, el control numérico desplaza el contorno en una trayectoria circular tangencial.
- En el acabado de profundidad, el control numérico también desplaza la herramienta hacia la pieza en una trayectoria circular tangencial (p. ej., eje del cabezal Z: trayectoria circular en el plano Z/X).
- El control numérico mecaniza el contorno de forma ininterrumpida tanto codireccionalmente como en contrasentido.

La indicación de cotas para el mecanizado, como la profundidad de fresado, sobremedidas y distancia de seguridad se introducen en el ciclo **20 DATOS DEL CONTORNO** o en OCM en el ciclo **271 OCM DATOS CONTORNO**.

13.3.2 Introducir una fórmula sencilla del contorno

Mediante la opción en la barra de acciones o en el formulario se pueden vincular diversos contornos entre sí en una fórmula matemática.

Debe procederse de la siguiente forma:

Insertar función NC

- ▶ Seleccionar **Insertar función NC**
- > El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.
- ▶ Seleccionar **CONTOUR DEF**
- > El control numérico inicia la introducción de la fórmula del contorno.
- ▶ Introducir el primer contorno parcial **P1**
- ▶ Seleccionar la opción Cajera **P2** o Isla **I2**
- ▶ Introducir segundo contorno parcial
- ▶ En caso necesario, introducir la profundidad del segundo contorno parcial.
- > Continuar con el diálogo descrito anteriormente hasta que se hayan introducido todos los contornos parciales.
- ▶ Definir las áreas vacías **V** según corresponda

> La profundidad de las áreas vacías corresponde a la profundidad total que se ha definido en el ciclo de mecanizado.

El control numérico ofrece las siguientes posibilidades para introducir el contorno:

Posibilidades de selección		Función
Fichero	■ Introducción ■ Selección de fichero	Definir nombre del contorno o seleccionar fichero
QS		Definir el número de un parámetro QS
LBL	■ Número ■ Nombre ■ QS	Definir el número, el nombre o el parámetro QS de una label

Ejemplo:

```
11 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 DEPTH5 V1 = LBL 3
```

Instrucciones de programación

- La primera profundidad del contorno de la pieza es la profundidad del ciclo. A esta profundidad, el contorno programado está limitado. Los contornos de pieza adicionales no pueden ser más profundos que la profundidad del ciclo. Por ello, generalmente se comienza siempre con la cajera más profunda.
- Cuando el contorno se ha definido como isla, entonces el control numérico interpreta la profundidad introducida como altura de isla. ¡Entonces el valor introducido sin signo se refiere a la superficie de la pieza!
- Cuando se introduce la profundidad con 0, en las cajeras actúa la profundidad definida en el ciclo **20**. Entonces, las islas sobresalen de la superficie de la pieza
- Cuando el fichero llamado se encuentra en el mismo directorio que el fichero que se va a llamar, también se puede incluir solo el nombre de fichero sin ruta.

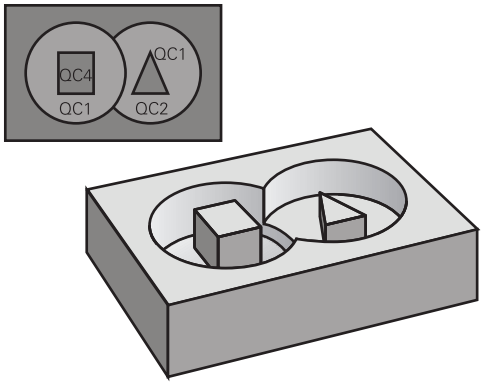
13.3.3 Procesar el contorno con ciclos SL u OCM

El mecanizado del contorno total definido se lleva a cabo con los ciclos SL o los ciclos OCM Página 468.

13.4 Fórmula del contorno compleja

13.4.1 Nociones básicas

Con las fórmulas de contorno se pueden conformar contornos complejos a partir de contornos parciales (cajeras o islas). Los subcontornos (datos geométricos) se introducen como programas NC. De este modo es posible volver a emplear todos los contornos parciales cuando se desee. A partir de los contornos parciales elegidos, que se enlazan mediante una fórmula de contorno, el control numérico calcula el contorno total.



Esquema: procesar con ciclos SL y fórmulas del contorno complejas

```
0 BEGIN CONT MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 DATOS DEL CONTORNO
...
8 CYCL DEF 21 DESBASTE
...
9 CYCL CALL
...
13 CYCL DEF 23 ACABADO PROFUNDIDAD
...
14 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 ACABADO LATERAL
...
17 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 END PGM CONT MM
```

Instrucciones de programación

- La memoria para un ciclo SL (todos los programas de descripción de contorno) se limita a un máximo de **128 contornos**. El número de los elementos del contorno posibles depende del tipo de contorno (interior o exterior) y del número de descripciones de contorno, y asciende a un máximo de **16384** elementos de contorno.
- Los ciclos SL con fórmula de contorno presuponen una construcción de programa estructurada y ofrecen la posibilidad de almacenar contornos repetidos en programas NC individuales. Mediante la fórmula de contorno se liga un subcontorno con un contorno total y se establece si se trata de una cajera o de una isla.

Propiedades de los contornos parciales

- El control numérico reconoce todos los contornos como cajeras; no debe programarse la corrección de radio
- El control numérico ignora los avances F y las funciones auxiliares M
- Están permitidas las conversiones de coordenadas. Si se programan dentro de un contorno parcial, también actúan en los siguientes programas NC llamados, pero no deben restablecerse después de la llamada al ciclo
- Los programas NC llamados también deben contener coordenadas en el eje del cabezal, pero estas se ignorarán
- Fijar el espacio de trabajo en la primera frase de coordenadas del programa NC llamado
- Se es necesario, se pueden definir contornos parciales con profundidades diferentes

Propiedades de los ciclos

- El control numérico posiciona automáticamente la hta. a la distancia de seguridad antes de cada ciclo
- Cada nivel de profundidad se fresa sin levantar la hta.; las islas se mecanizan por el lateral
- Se puede programar el radio de "esquinas interiores", la hta. no se detiene, se evitan marcas de cortes (válido para la trayectoria más exterior en el Desbaste y en el Acabado lateral)
- En el acabado lateral el control numérico efectúa la llegada al contorno sobre una trayectoria circular tangente
- En el acabado en profundidad, el control numérico aproxima la herramienta a la pieza también siguiendo una trayectoria circular tangencial (p.ej.: eje de cabezal Z: Trayectoria circular en el plano Z/X)
- El control numérico mecaniza el contorno de forma contínua en sentido sincronizado o a contramarcha

La indicación de cotas para el mecanizado, como la profundidad de fresado, sobremedidas y distancia de seguridad se introducen en el ciclo **20 DATOS DEL CONTORNO** o **271 OCM DATOS CONTORNO**.

Esquema: Cálculo de subcontornos con fórmula de contorno

```
0 BEGIN MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "120"
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "121" DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "122" DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "123" DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END MODELO PGM MM
```

```
0 BEGIN PGM 120 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM 120 MM
```

```
0 BEGIN PGM 121 MM
...
```

13.4.2 Seleccionar el programa NC con definición del contorno

Con la función **SEL CONTOUR** se selecciona un programa NC con definiciones de contorno, de las cuales el control numérico recoge las descripciones de contorno:

Debe procederse de la siguiente forma:



- ▶ Seleccionar **Insertar función NC**
- > El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.



- ▶ Seleccionar **SEL CONTOUR**
- > El control numérico inicia la introducción de la fórmula del contorno.
- ▶ Definición del contorno

El control numérico ofrece las siguientes posibilidades para introducir el contorno:

Posibilidades de selección		Función
Fichero	■ Introducción ■ Selección de fichero	Definir nombre del contorno o seleccionar fichero
QS		Definir el número de un parámetro de secuencia de caracteres



Instrucciones de programación

- Cuando el fichero llamado se encuentra en el mismo directorio que el fichero que se va a llamar, también se puede incluir solo el nombre de fichero sin ruta.
- Programar la frase **SEL CONTOUR** antes de los ciclos SL. El ciclo **14 CONTORNO** ya no es necesario si se emplea **SEL CONTOUR**.

13.4.3 Determinar la descripción del contorno

Con la función **DECLARE CONTOUR** se le introduce en un programa NC el camino para programas NC, de los cuales el control numérico extrae las descripciones de contorno. Además, se puede seleccionar una profundidad independiente para esta descripción de contorno.

Debe procederse de la siguiente forma:



- ▶ Seleccionar **Insertar función NC**
- > El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.
- ▶ Seleccionar **DECLARE CONTOUR**
- > El control numérico inicia la introducción de la fórmula del contorno.
- ▶ Introducir el número para la designación de contorno **QC**
- ▶ Determinar la descripción del contorno

El control numérico ofrece las siguientes posibilidades para introducir el contorno:

Posibilidades de selección		Función
Fichero	■ Introducción ■ Selección de fichero	Definir nombre del contorno o seleccionar fichero
QS		Definir el número de un parámetro de secuencia de caracteres

Instrucciones de programación
- Con las designaciones de contorno proporcionadas **QC** es posible incluir varios contornos en la fórmula de contorno.
- Cuando el fichero llamado se encuentra en el mismo directorio que el fichero que se va a llamar, también se puede incluir solo el nombre de fichero sin ruta.
- Cuando utilice contornos con profundidades independientes, deberá asignar a todos los contornos parciales una profundidad (en caso necesario, asignar profundidad 0).
- Solo se calcularán profundidades diferentes (**DEPTH**) con elementos que se solapen. Este no es el caso con islas puras dentro de una cajera. Utilizar para ello la fórmula de contorno simple.

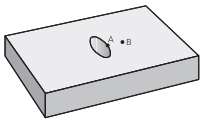
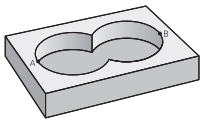
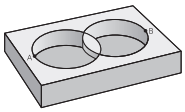
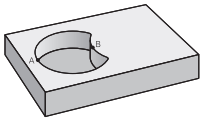
Página 368

13.4.4 Introducir fórmulas complejas del contorno

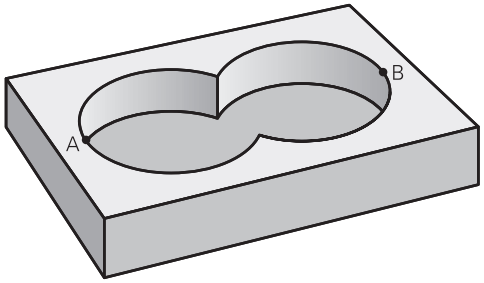
Con la función Fórmula de contorno se pueden vincular diversos contornos entre sí en una fórmula matemática:

Insertar función NC

- ▶ Seleccionar **Insertar función NC**
- > El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.
- ▶ Seleccionar **Fórmula del contorno QC**
- > El control numérico inicia la introducción de la fórmula del contorno.
- ▶ Introducir el número para la designación de contorno **QC**
- ▶ Introducir la fórmula del contorno

Figura auxiliar	Introducción	Función de lógica	Ejemplo
	**&**	Cortado con	**QC10 = QC1 & QC5**
	**|**	Unido con	**QC25 = QC7 | QC18**
	**^**	Unido con, pero sin corte	**QC12 = QC5 ^ QC25**
	****	Sin	**QC25 = QC1 \ QC2**
	(	se abre paréntesis	**QC12 = QC1 & (QC2 | QC3)**
	)	se cierra paréntesis	**QC12 = QC1 & (QC2 | QC3)**
		Definir contorno individual	**QC12 = QC1**

13.4.5 Contornos superpuestos



El control numérico tiene en cuenta un contorno programado como cajera. Con las funciones de la fórmula del contorno es posible transformar un contorno en una isla.

Las cajeras e islas se pueden superponer a un nuevo contorno. De esta forma una superficie de cajera se puede ampliar mediante una cajera superpuesta o reducir mediante una isla.

Subprogramas: Cajeras superpuestas

> Los ejemplos de siguientes son programas de descripción de contorno que se definen en un programa de definición de contorno. El programa de definición del contorno se llama, a su vez, a través de la función **SEL CONTOUR** en el mismo programa principal.

Se superponen las cajeras A y B.

El control numérico calcula los puntos de intersección S1 y S2, de forma que no hay que programarlos.

Las cajeras se han programado como círculos completos.

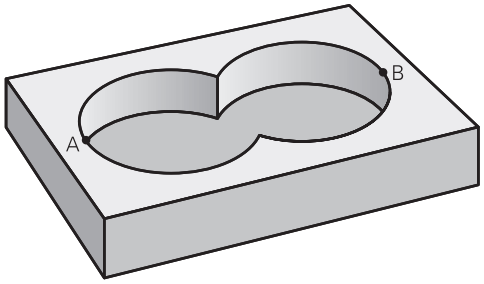
Programa de descripción del contorno 1: cajera A

```
0 BEGIN PGM POCKET MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET MM
```

Programa de descripción del contorno 2: cajera B

```
0 BEGIN PGM POCKET2 MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET2 MM
```

"Sumas" de superficies



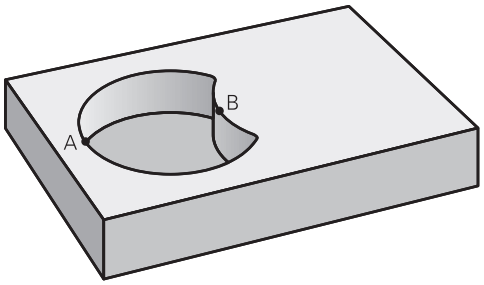
Se mecanizan las dos superficies parciales A y B incluida la superficie común:

- Las superficies A y B deben programarse en programas NC diferentes sin corrección de radio
- En la fórmula de contorno las superficies A y B se calculan con la función "unión con"

Program. definición contorno:

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 | QC2
* - ...
```

"Resta" de superficies



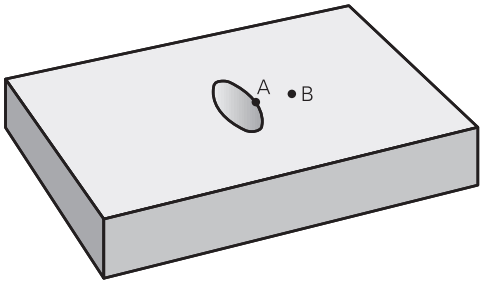
Se mecanizan la superficie A sin la parte que es común a B:

- Las superficies A y B deben programarse en programas NC diferentes sin corrección de radio
- En la fórmula del contorno la superficie B se separa de la superficie A con la función **sin**

Program. definición contorno:

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 \ QC2
* - ...
```

Superficie de la "intersección"



Se mecaniza la parte común de A y B. (Sencillamente las superficies no comunes permanecen sin mecanizar.)

- Las superficies A y B deben programarse en programas NC diferentes sin corrección de radio
- En la fórmula de contorno las superficies A y B se calculan con la función "intersección con"

Program. definición contorno:

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 & QC2
* - ...
```

13.4.6 Procesar el contorno con ciclos SL u OCM

El mecanizado del contorno total definido se lleva a cabo con los ciclos SL o los ciclos OCM Página 468.

13.5 Definición de patrones PATTERN DEF

13.5.1 Aplicación

Con la función **PATTERN DEF** se pueden definir de forma sencilla modelos de mecanizado regulares, a los cuales se puede llamar con la función **CYCL CALL PAT**. Al igual que en las definiciones de ciclo, en la definición del modelo también se dispone de figuras auxiliares, que ilustran el correspondiente parámetro de introducción.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

La función **PATTERN DEF** calcula las coordenadas del mecanizado en los ejes **X** y **Y**. ¡Durante el subsiguiente mecanizado hay riesgo de colisión en todos los ejes de la herramienta salvo en el eje **Z**!

- Utilizar **PATTERN DEF** exclusivamente con el eje de herramienta **Z**

Posibilidades de selección	Definición	Información adicional
POS1	Punto Definición de hasta 9 posiciones de mecanizado cualesquiera	Página 383
ROW1	Fila Definición de una única hilera, recta o girada	Página 384
PAT1	Modelo Definición de una única figura, recta, girada o deformada	Página 385
FRAME1	Marco Definición de un único marco, recto, girado o deformado	Página 387
CIRC1	Contorno Definición de un círculo completo	Página 389
PITCH-CIRC1	Escala circular Definición de un círculo graduado	Página 390

13.5.2 Introducir PATTERN DEF

Debe procederse de la siguiente forma:

Insertar función NC

- Seleccionar **Insertar función NC**
- > El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.
- Seleccionar **PATTERN DEF**
- > El control numérico inicia la introducción en **PATTERN DEF**.
- Seleccionar la figura de mecanizado deseada, p. ej. **CIRC1** para un círculo completo
- Introducir las definiciones necesarias
- Definir ciclo de mecanizado, p. ej. ciclo **200 TALADRADO**
- Llamar al ciclo con **CYCL CALL PAT**

13.5.3 Utilizar PATTERN DEF

Una vez introducida una definición del modelo, es posible llamarla a través de la función **CYCL CALL PAT**.

Información adicional: "Programación de un ciclo de mecanizado", Página 128

EL control numérico ejecuta el último ciclo de mecanizado definido según el patrón de mecanizado definido.

Esquema: ejecución con PATTERN DEF

```
0 BEGIN SL 2 MM
...
11 PATTERN DEF POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0) POS2 (X+15 IY+6,5 Z+0)
12 CYCL DEF 200 TALADRADO
...
13 CYCL CALL PAT
```

Notas

Instrucciones de programación

- Antes de **CYCL CALL PAT** se puede utilizar la función **GLOBAL DEF 125** con **Q345=1**. Entonces, el control numérico posiciona la herramienta entre los taladros, siempre en la 2.ª Distancia de seguridad que se definió en el ciclo.

Instrucciones de uso:

- Un modelo de mecanizado permanece activo hasta que e defina uno nuevo, o se haya seleccionado una tabla de puntos mediante la función **SEL PATTERN**.

  Información adicional: "Seleccionar la tabla de puntos en el programa NC con SEL PATTERN", Página 363
- El control numérico retira la herramienta entre los puntos iniciales hasta la altura de seguridad. Como altura de seguridad el control numérico utiliza la posición del eje de la herramienta en la llamada al ciclo o bien el valor del parámetro de ciclo **Q204**, según cuál sea el valor mayor.
- Si la superficie de coordenadas en **PATTERN DEF** es mayor que la del ciclo, la altura de seguridad y la 2.ª altura de seguridad se calcularán en la superficie de coordenadas de **PATTERN DEF**.
- Mediante el proceso hasta una frase se puede elegir cualquier punto en el cual debe comenzar o continuar el mecanizado.

  Información adicional: "Inicio del programa con proceso hasta una frase", Página 1887

13.5.4 Definir posiciones de mecanizado únicas

Instrucciones de programación y manejo:

- Se pueden introducir un máximo de 9 posiciones de mecanizado, confirmar la entrada con la tecla **ENT**.
- **POS1** debe programarse con coordenadas absolutas. **POS2** hasta **POS9** deben programarse de forma absoluta o incremental.
- Si se ha definido una **Superficie de la pieza en Z** con un valor distinto de 0, entonces este valor actúa adicionalmente a la superficie de la pieza **Q203** que se ha definido en el ciclo de mecanizado.

Figura auxiliar	Parámetro
	POS1: **Coordenada X posición mecanizado** Introducir la coordenada X absoluta. Introducción: **-999999999...+999999999**
	POS1: **Coord. Y posición de mecanizado** Introducir la coordenada Y absoluta. Introducción: **-999999999...+999999999**
	POS1: **Coordenadas superficie pieza** Introducir la coordenada Z absoluta en la que comienza el mecanizado. Introducción: **-999999999...+999999999**
	POS2: **Coordenada X posición mecanizado** Introducir la coordenada X absoluta o incremental. Introducción: **-999999999...+999999999**
	POS2: **Coord. Y posición de mecanizado** Introducir la coordenada Y absoluta o incremental. Introducción: **-999999999...+999999999**
	POS2: **Coordenadas superficie pieza** Introducir la coordenada Z absoluta o incremental. Introducción: **-999999999...+999999999**

Ejemplo

```
11 PATTERN DEF ~
POS1( X+25 Y+33.5 Z+0 ) ~
POS2(  X+15 IY+6.5  Z+0 )
```

13.5.5 Definir filas únicas

Instrucciones de programación y uso
- Si se ha definido una **Superficie de la pieza en Z** con un valor distinto de 0, entonces este valor actúa adicionalmente a la superficie de la pieza **Q203** que se ha definido en el ciclo de mecanizado.

Figura auxiliar	Parámetro
	Punto inicial X Coordenada el punto inicial de la serie en el eje X. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999999...+99999.9999999**
	Punto inicial Y Coordenada el punto inicial de la serie en el eje Y. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999999...+99999.9999999**
	Distancia posiciones mecanizado Distancia (incremental) entre las posiciones de mecanizado. Introducir valor a introducir positivo o negativo Introducción: **-999999999...+999999999**
	Número de mecanizados Número total de posiciones de mecanizado Introducción: **0...999**
	Posic. giro del total de figura Ángulo de giro alrededor del punto inicial introducido. Eje de referencia: eje principal del espacio de trabajo activo (p. ej., X con eje de herramienta Z). Introducir valor absoluto y positivo o negativo Introducción: **-360.000...+360.000**
	Coordenadas superficie pieza Introducir la coordenada Z absoluta en la que comienza el mecanizado Introducción: **-999999999...+999999999**

Ejemplo

```
11 PATTERN DEF ~
ROW1( X+25 Y+33.5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0 )
```

13.5.6 Definir patrón único

Instrucciones de programación y manejo:

- Los parámetros **Posición giro del eje principal** y **Posición giro del eje auxiliar** actúan sumándose a una **Posic. giro del total de figura** realizada anteriormente.
- Si se ha definido una **Superficie de la pieza en Z** con un valor distinto de 0, entonces este valor actúa adicionalmente a la superficie de la pieza **Q203** que se ha definido en el ciclo de mecanizado.

Figura auxiliar	Parámetro
	Punto inicial X Coordenada absoluta del punto inicial de la figura en el eje X Introducción: **-999999999...+999999999**
	Punto inicial Y Coordenada absoluta del punto inicial de la figura en el eje Y Introducción: **-999999999...+999999999**
	Distancia posic. mecanizado X Distancia (incremental) entre las posiciones de mecanizado en la dirección X. Valor a introducir positivo o negativo Introducción: **-999999999...+999999999**
	Distancia posic. mecanizado Y Distancia (incremental) entre las posiciones de mecanizado en la dirección Y. Valor a introducir positivo o negativo Introducción: **-999999999...+999999999**
	Número de columnas Número total de columnas de la figura Introducción: **0...999**
	Número de filas Número total de filas de la figura Introducción: **0...999**
	Posic. giro del total de figura Ángulo de giro alrededor del cual se gira el modelo sobre el punto inicial introducido. Eje de referencia: eje principal del espacio de trabajo activo (p. ej., X con eje de herramienta Z). Introducir valor absoluto y positivo o negativo Introducción: **-360.000...+360.000**
	Posición giro del eje principal Ángulo de giro alrededor del cual se deforma exclusivamente el eje principal del espacio de trabajo referido al punto de partida introducido. Valor a introducir positivo o negativo Introducción: **-360.000...+360.000**

Figura auxiliar	Parámetro
	Posición giro del eje auxiliar Ángulo de giro alrededor del cual se deforma exclusivamente el eje auxiliar del espacio de trabajo referido al punto de partida introducido. Valor a introducir positivo o negativo Introducción: **-360.000...+360.000**
	Coordenadas superficie pieza Introducir la coordenada Z absoluta en la que debe comenzar el mecanizado. Introducción: **-999999999...+999999999**

Ejemplo

```
11 PATTERN DEF ~
PAT1( X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0 )
```

13.5.7 Definir marco único

Instrucciones de programación y manejo:

- Los parámetros **Posición giro del eje principal** y **Posición giro del eje auxiliar** actúan sumándose a una **Posic. giro del total de figura** realizada anteriormente.
- Si se ha definido una **Superficie de la pieza en Z** con un valor distinto de 0, entonces este valor actúa adicionalmente a la superficie de la pieza **Q203** que se ha definido en el ciclo de mecanizado.

Figura auxiliar	Parámetro
	Punto inicial X Coordenada absoluta del punto de partida del marco en el eje X Introducción: **-999999999...+999999999**
	Punto inicial Y Coordenada absoluta del punto de partida del marco en el eje Y Introducción: **-999999999...+999999999**
	Distancia posic. mecanizado X Distancia (incremental) entre las posiciones de mecanizado en la dirección X. Valor a introducir positivo o negativo Introducción: **-999999999...+999999999**
	Distancia posic. mecanizado Y Distancia (incremental) entre las posiciones de mecanizado en la dirección Y. Valor a introducir positivo o negativo Introducción: **-999999999...+999999999**
	Número de columnas Número total de columnas de la figura Introducción: **0...999**
	Número de filas Número total de filas de la figura Introducción: **0...999**
	Posic. giro del total de figura Ángulo de giro alrededor del cual se gira el modelo sobre el punto inicial introducido. Eje de referencia: eje principal del espacio de trabajo activo (p. ej., X con eje de herramienta Z). Introducir valor absoluto y positivo o negativo Introducción: **-360.000...+360.000**
	Posición giro del eje principal Ángulo de giro alrededor del cual se deforma exclusivamente el eje principal del espacio de trabajo referido al punto de partida introducido. Valor a introducir positivo o negativo. Introducción: **-360.000...+360.000**

Figura auxiliar	Parámetro
	Posición giro del eje auxiliar Ángulo de giro alrededor del cual se deforma exclusivamente el eje auxiliar del espacio de trabajo referido al punto de partida introducido. Valor a introducir positivo o negativo. Introducción: **-360.000...+360.000**
	Coordenadas superficie pieza Introducir la coordenada Z absoluta en la que comienza el mecanizado Introducción: **-999999999...+999999999**

Ejemplo

```
11 PATTERN DEF ~
FRAME1( X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0 )
```

13.5.8 Definir círculo completo

Instrucciones de programación y manejo:
- Si se ha definido una **Superficie de la pieza en Z** con un valor distinto de 0, entonces este valor actúa adicionalmente a la superficie de la pieza **Q203** que se ha definido en el ciclo de mecanizado.

Figura auxiliar	Parámetro
	Centro círculo taladros X Coordenada absoluta del punto central del círculo en el eje X Introducción: **-999999999...+999999999**
	Centro círculo taladros Y Coordenada absoluta del punto central del círculo en el eje Y Introducción: **-999999999...+999999999**
	Diámetro círculo de taladros Diámetro del círculo de taladros Introducción: **0...999999999**
	Angulo inicial Ángulo polar de la primera posición de mecanizado. Eje de referencia: eje principal del espacio de trabajo activo (p. ej., X con eje de herramienta Z). Valor a introducir positivo o negativo Introducción: **-360.000...+360.000**
	Número de mecanizados Número total de posiciones de mecanizado sobre el círculo Introducción: **0...999**
	Coordenadas superficie pieza Introducir la coordenada Z absoluta en la que comienza el mecanizado. Introducción: **-999999999...+999999999**

Ejemplo

```
11 PATTERN DEF ~
CIRC1( X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0 )
```

13.5.9 Definir disco graduado

Instrucciones de programación y manejo:
- Si se ha definido una **Superficie de la pieza en Z** con un valor distinto de 0, entonces este valor actúa adicionalmente a la superficie de la pieza **Q203** que se ha definido en el ciclo de mecanizado.

Figura auxiliar	Parámetro
	Centro círculo taladros X Coordenada absoluta del punto central del círculo en el eje X Introducción: **-999999999...+999999999**
	Centro círculo taladros Y Coordenada absoluta del punto central del círculo en el eje Y Introducción: **-999999999...+999999999**
	Diámetro círculo de taladros Diámetro del círculo de taladros Introducción: **0...999999999**
	Angulo inicial Ángulo polar de la primera posición de mecanizado. Eje de referencia: eje principal del espacio de trabajo activo (p. ej., X con eje de herramienta Z). Valor a introducir positivo o negativo Introducción: **-360.000...+360.000**
	Paso angular/Angulo final Ángulo polar incremental entre dos posiciones de mecanizado. Valor a introducir positivo o negativo. Alternativamente, se puede introducir el ángulo final (conmutar mediante posibilidades de selección en la barra de acciones o en el formulario) Introducción: **-360.000...+360.000**
	Número de mecanizados Número total de posiciones de mecanizado sobre el círculo Introducción: **0...999**
	Coordenadas superficie pieza Introducir la coordenada Z en la que comienza el mecanizado. Introducción: **-999999999...+999999999**

Ejemplo

```
11 PATTERN DEF ~
PITCHCIRC1( X+25 Y+33 D80 START+45 STEP+30 NUM8 Z+0 )
```

13.5.10 Ejemplo: utilizar ciclos en combinación con PATTERN DEF

Las coordenadas del taladrado se guardan en la definición del modelo PATTERN DEF POS. Las coordenadas del taladro son llamadas por el control numérico CYCL CALL PAT.

Los radios de la herramienta se seleccionan de tal modo que se pueden ver todos los pasos de trabajo en el gráfico de test.

Ejecución del programa

- Centrar (Radio de la herramienta 4)
- **GLOBAL DEF 125 POSICIONAR**: con esta función, el control numérico posiciona entre los puntos de la 2.ª altura de seguridad durante un CYCL CALL PAT. Esta función permanece activa hasta el M30.
- Taladrar (Radio de la herramienta 2,4)
- Taladrar orificios roscados (Radio de la herramienta 3)

Información adicional: "Ciclos independientes de la tecnología", Página 449 y "Ciclos para fresado"

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	; Llamada de herramienta Dispositivo de centrado (radio 4)
4 L Z+50 R0 FMAX	; Desplazar la herramienta a la altura segura
5 PATTERN DEF ~	
POS1(X+10 Y+10 Z+0) ~	
POS2(X+40 Y+30 Z+0) ~	
POS3(X+20 Y+55 Z+0) ~	
POS4(X+10 Y+90 Z+0) ~	
POS5(X+90 Y+90 Z+0) ~	
POS6(X+80 Y+65 Z+0) ~	
POS7(X+80 Y+30 Z+0) ~	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	
6 CYCL DEF 240 CENTRAR ~	
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q343=+0 ;SELEC. DIA./PROF. ~	
Q201=-2 ;PROFUNDIDAD ~	
Q344=-10 ;DIAMETRO ~	
Q206=+150 ;AVANCE PROFUNDIDAD ~	
Q211=+0 ;TIEMPO ESPERA ABAJO ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+10 ;2A DIST. SEGURIDAD ~	
Q342=+0 ;DIAMETRO PRETALAD. ~	
Q253=+750 ;AVANCE PREPOSICION.	
7 GLOBAL DEF 125 POSICIONAR ~	
Q345=+1 ;SELEC. ALTURA POS.	
8 CYCL CALL PAT F5000 M3	; Llamada al ciclo en combinación con patrón de puntos

9 L Z+100 R0 FMAX	; Retirar la herramienta
10 TOOL CALL 227 Z S5000	; Llamada de herramienta Broca (radio 2,4)
11 L X+50 R0 F5000	; Desplazar la herramienta a la altura segura
12 CYCL DEF 200 TALADRADO ~	
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q201=-25 ;PROFUNDIDAD ~	
Q206=+150 ;AVANCE PROFUNDIDAD ~	
Q202=+5 ;PASO PROFUNDIZACION ~	
Q210=+0 ;TIEMPO ESPERA ARRIBA ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+10 ;2A DIST. SEGURIDAD ~	
Q211=+0.2 ;TIEMPO ESPERA ABAJO ~	
Q395=+0 ;REFER. PROF.	
13 CYCL CALL PAT F500 M3	; Llamada al ciclo en combinación con patrón de puntos
14 L Z+100 R0 FMAX	; Retirar la herramienta
15 TOOL CALL 263 Z S200	; Llamada de herramienta Macho de roscar (radio 3)
16 L Z+100 R0 FMAX	; Desplazar la herramienta a la altura segura
17 CYCL DEF 206 ROSCADO CON MACHO ~	
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q201=-25 ;PROFUNDIDAD ROSCADO ~	
Q206=+150 ;AVANCE PROFUNDIDAD ~	
Q211=+0 ;TIEMPO ESPERA ABAJO ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+10 ;2A DIST. SEGURIDAD	
18 CYCL CALL PAT F5000 M3	; Llamada al ciclo en combinación con patrón de puntos
19 L Z+100 R0 FMAX	; Retirar la herramienta, final del programa
20 M30	
21 END PGM 1 MM	

13.6 Ciclos para la definición de patrones

13.6.1 Resumen

El control numérico proporciona tres ciclos con los que puede fabricar patrones de puntos:

Ciclo		Llamada	Información adicional
220	**FIGURA CIRCULAR** ■ Definir patrón circular ■ Círculo completo o arco de círculo ■ Introducción del ángulo inicial y final	**DEF** activo	Página 394
221	**FIGURA LINEAL** ■ Definir patrón lineal ■ Introducción de un ángulo de giro	**DEF** activo	Página 397
224	**MODELO CÓD. MATRIZ DATOS** ■ Convertir texto en un patrón de puntos de código DataMatrix ■ Introducción de posición y tamaño	**DEF** activo	Página 401

13.6.2 Ciclo 220 FIGURA CIRCULAR

Aplicación

Con el ciclo se puede definir un patrón de puntos como círculo completo o arco de círculo. Este sirve para un ciclo de mecanizado definido previamente.

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la hta. en marcha rápida desde la posición actual al punto de partida del primer mecanizado.

Secuencia:

- Aproximación a la 2.ª distancia de seguridad (eje del cabezal)
- Aproximación al punto de partida en el plano de mecanizado
- Desplazamiento a la distancia de seguridad sobre la superficie de la pieza (eje del cabezal)

2 A partir de esta posición el control numérico ejecuta el último ciclo de mecanizado definido

3 A continuación, el control numérico posiciona la herramienta con un movimiento lineal o con un movimiento circular sobre el punto de partida del siguiente mecanizado: La herramienta permanece en la distancia de seguridad (o 2.ª distancia de seguridad)

4 Este proceso (1 a 3) se repite hasta que se han realizado todos los mecanizados

> Si se deja que transcurra este ciclo en el modo de funcionamiento **Ejecución del programa / Frase a frase**, el control numérico se detiene entre los puntos de un patrón de puntos.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El ciclo **220** es DEF activo. Además, el ciclo **220** llama automáticamente al último ciclo de mecanizado definido.

Indicaciones sobre programación

- Si combina uno de los ciclos de mecanizado **200** a **209** y **251** a **267** con el ciclo **220** o con el ciclo **221**, se activa la distancia de seguridad, la superficie de la pieza y la segunda distancia de seguridad tanto del ciclo **220** como del **221**. Esto sigue vigente dentro del programa NC hasta que los parámetros afectados se sobrescriban de nuevo.

  Ejemplo: Si se define en un programa NC el ciclo **200** con **Q203**=0 y luego se programa un ciclo **220** con **Q203**=-5, después se utilizará en las siguientes llamadas **CYCL CALL** y **M99Q203**=-5. Los ciclos **220** y **221** sobrescriben el parámetro mencionado anteriormente de los ciclos de mecanizado **CALL** activos (si en ambos ciclos se dan los mismos parámetros de entrada).

Parámetros de ciclo

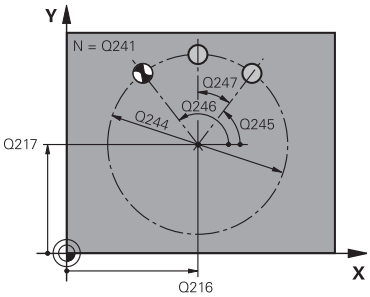
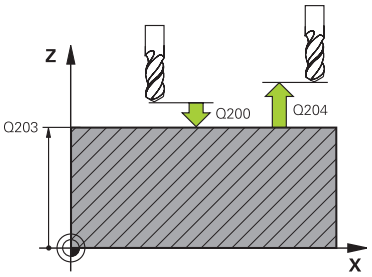
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q216 ¿Centro 1er eje?** Centro del círculo teórico en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q217 ¿Centro segundo eje? Centro del círculo teórico en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q244 ¿Diámetro arco circular? Diámetro del arco de círculo Introducción: **0...99999.9999**
	Q245 ¿Angulo inicial? Ángulo entre el eje principal del espacio de trabajo y el punto inicial del primer mecanizado sobre el círculo teórico. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-360.000...+360.000**
	Q246 ¿Angulo final? Ángulo entre el eje principal del espacio de trabajo y el punto inicial del último mecanizado sobre el círculo teórico (no sirve para círculos completos); introducir el ángulo final diferente al ángulo inicial; si el ángulo final es mayor al ángulo inicial, la dirección del mecanizado es en sentido antihorario, de lo contrario el mecanizado es en sentido horario. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-360.000...+360.000**
	Q247 ¿Angulo incremental? Ángulo entre dos puntos a mecanizar sobre el cálculo teórico; cuando el incremento angular es igual a cero, el control numérico calcula el incremento angular en relación con el ángulo inicial, el ángulo final y el número de mecanizados; si se ha programado un incremento angular, el control numérico no tiene en cuenta el ángulo final; el signo del incremento angular determina la dirección del mecanizado (– = sentido horario). El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-360.000...+360.000**
	Q241 ¿Número mecanizados? Número de mecanizados sobre el arco de círculo Introducción: **1...99999**

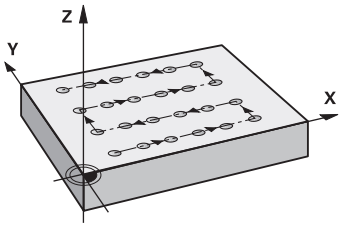
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q200 Distancia de seguridad?** Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)? Determinar cómo se debe desplazar la herramienta entre los mecanizados: **0**: desplazarse a la altura de seguridad entre los mecanizados **1**: desplazarse a la 2.ª altura de seguridad entre los mecanizados Introducción: **0**, **1**
	Q365 ¿Tipo desplaz.? recta=0/círc.=1 Determinar con qué función de trayectoria debe desplazarse la herramienta entre los mecanizados: **0**: desplazarse a una recta entre los mecanizados **1**: desplazarse circularmente en el diámetro del arco de círculo entre los mecanizados Introducción: **0**, **1**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 220 FIGURA CIRCULAR ~
    Q216=+50          ;CENTRO 1ER EJE ~
    Q217=+50          ;CENTRO SEGUNDO EJE ~
    Q244=+60          ;DIAM. ARCO CIRCULAR ~
    Q245=+0           ;ANGULO INICIAL ~
    Q246=+360         ;ANGULO FINAL ~
    Q247=+0           ;ANGULO INCREMENTAL ~
    Q241=+8           ;NUMERO MECANIZADOS ~
    Q200=+2           ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q203=+0           ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50          ;2A DIST. SEGURIDAD ~
    Q301=+1           ;IR ALTURA SEGURIDAD ~
    Q365=+0           ;TIPO DESPLAZAMIENTO
12 CYCL CALL
```

13.6.3 Ciclo 221 FIGURA LINEAL

Aplicación



Con el ciclo se puede definir un patrón de puntos como líneas. Este sirve para un ciclo de mecanizado definido previamente.

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la hta. automáticamente desde la posición actual al punto de partida del primer mecanizado

Secuencia:

- Aproximación a la 2.ª distancia de seguridad (eje del cabezal)
- Aproximación al punto de partida en el plano de mecanizado
- Desplazamiento a la distancia de seguridad sobre la superficie de la pieza (eje del cabezal)

2 A partir de esta posición el control numérico ejecuta el último ciclo de mecanizado definido

3 A continuación el control numérico posiciona la herramienta en la dirección positiva del eje principal hasta el punto inicial del siguiente mecanizado. La herramienta permanece en la distancia de seguridad (o 2.ª distancia de seguridad)

4 Este proceso (1 a 3) se repite hasta que se han ejecutado todos los mecanizados de la primera línea. La herramienta están en el último punto de la primera línea

5 Después el control numérico desplaza la hta. al último punto de la segunda línea y realiza allí el mecanizado

6 Desde allí el control numérico posiciona la hta. en dirección negativa al eje principal hasta el punto inicial del siguiente mecanizado

7 Este proceso (6) se repite hasta que se han ejecutado todos los mecanizados de la segunda línea

8 A continuación el control numérico desplaza la hta. sobre el punto de partida de la siguiente línea

9 Todas las demás líneas se mecanizan con movimiento oscilante

Si se deja que transcurra este ciclo en el modo de funcionamiento **Ejecución del programa / Frase a frase**, el control numérico se detiene entre los puntos de un patrón de puntos.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El ciclo **221** es DEF activo. Además, el ciclo **221** llama automáticamente al último ciclo de mecanizado definido.

Indicaciones sobre programación

- Si combina uno de los ciclos de mecanizado de **200** a **209** y **251** a **267** con el ciclo **221**, se activan la distancia de seguridad, la superficie de la pieza, la 2.ª distancia de seguridad y la posición de giro del ciclo **221**.
- Si se utiliza el ciclo **254** en combinación con el ciclo **221**, entonces no se permite la posición de ranura 0.

Parámetros de ciclo

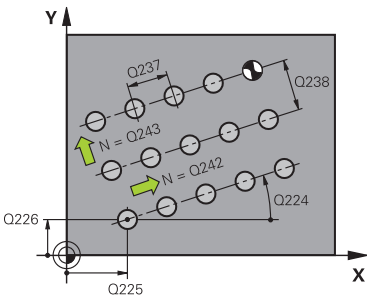
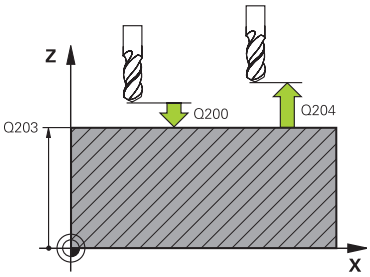
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q225 ¿Punto inicial 1er eje?** Coordenada del punto de partida en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q226 ¿Punto inicial 2º eje? Coordenada del punto de partida en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q237 ¿Distancia 1er eje? Distancia entre cada punto de una fila. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q238 ¿Distancia segundo eje? Distancia entre las filas. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q242 ¿Número columnas? Cantidad de mecanizados en la fila Introducción **0...99999**
	Q243 ¿Número líneas? Número de filas Introducción **0...99999**
	Q224 ¿Angulo de giro? Ángulo según el cual se gira toda la disposición de la figura. El centro de giro se encuentra en el punto de partida. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-360.000...+360.000**
	**Q200 Distancia de seguridad?** Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)? Determinar cómo se debe desplazar la herramienta entre los mecanizados: **0**: desplazarse a la altura de seguridad entre los mecanizados **1**: desplazarse a la 2.ª altura de seguridad entre los mecanizados Introducción: **0**, **1**

Ejemplo

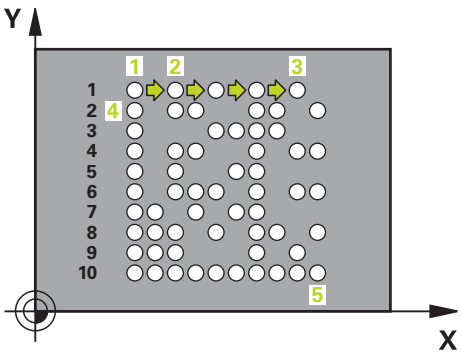
```
11 CYCL DEF 221 FIGURA LINEAL ~
  Q225=+15          ;PTO. INICIAL 1ER EJE ~
  Q226=+15          ;PTO. INICIAL 2. EJE ~
  Q237=+10          ;DISTANCIA 1ER EJE ~
  Q238=+8           ;DIST. SEGUNDO EJE ~
  Q242=+6           ;NUMERO COLUMNAS ~
  Q243=+4           ;NUMERO LINEAS ~
  Q224=+15          ;ANGULO GIRO ~
  Q200=+2           ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
  Q203=+0           ;COORD. SUPERFICIE ~
  Q204=+50          ;2A DIST. SEGURIDAD ~
  Q301=+1           ;IR ALTURA SEGURIDAD
12 CYCL CALL
```

13.6.4 Ciclo 224 MODELO CÓD. MATRIZ DATOS

Aplicación

Con el ciclo **224 MODELO CÓD. MATRIZ DATOS** se puede convertir texto en el llamado DataMatrix-Code. Este sirve como patrón de puntos para un ciclo de mecanizado definido previamente.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona la herramienta automáticamente de la posición actual al punto inicial programado. Este se encuentra en la esquina inferior izquierda.

Secuencia:

- Aproximar a la segunda distancia de seguridad (eje del cabezal)
- Aproximación al punto de partida en el plano de mecanizado
- Desplazar a la Distancia de seguridad sobre la superficie de la pieza (eje del cabezal)

2 Después, en control numérico desplaza la herramienta en la dirección positiva del eje auxiliar hasta el primer punto inicial **1** de la primera fila

3 A partir de esta posición el control numérico ejecuta el último ciclo de mecanizado definido

4 A continuación, el control numérico posiciona la herramienta en la dirección positiva del eje principal en el segundo punto inicial **2** del siguiente mecanizado. Para ello, la herramienta permanece en la 1.ª altura de seguridad

5 Este proceso se repite hasta que se han ejecutado todos los mecanizados de la primera fila. La herramienta permanece en el último punto **3** de la primera fila

6 Después, el control numérico desplaza la herramienta en la dirección negativa de los ejes principal y auxiliar hasta el primer punto inicial **4** de la siguiente fila

7 A continuación, se ejecuta el mecanizado

8 Estos procesos se repiten hasta que se reproduce e DataMatrix Code. El mecanizado finaliza en la esquina inferior derecha **5**

9 Finalmente, el control numérico realiza el desplazamiento hasta la segunda altura de seguridad

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si combina uno de los ciclos de mecanizado con el ciclo **224**, se activará la **Distancia de seguridad**, la superficie de coordenadas y la 2.ª distancia de seguridad del ciclo **224**.

- Comprobar mediante la simulación gráfica
- Probar con cuidado el programa NC o el segmento del programa en el modo de funcionamiento **Ejecución PGM** modo **FRASE A FRASE**.

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El ciclo **224** es DEF activo. Además, el ciclo **224** llama automáticamente al último ciclo de mecanizado definido.
- El control numérico utiliza el carácter especial **%** para funciones especiales. Si se desea usar este carácter en un código DataMatrix, se debe introducir duplicado, p. ej. **%%**.

Parámetros de ciclo

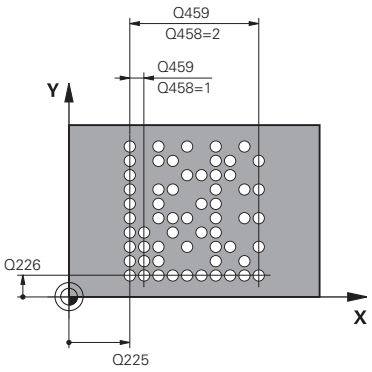
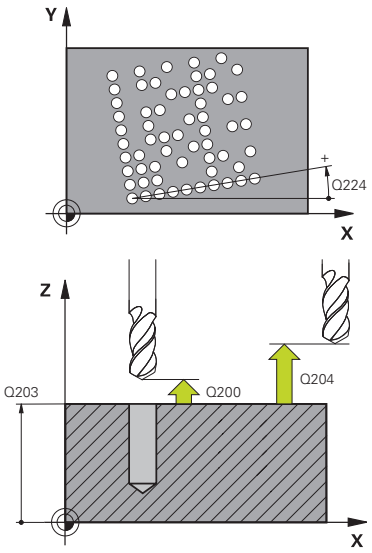
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q225 ¿Punto inicial 1er eje?** Coordenada en la esquina inferior izquierda del código en el eje principal. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q226 ¿Punto inicial 2º eje? Definición de una coordenada en la esquina inferior izquierda del código en el eje auxiliar. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	QS501 ¿Introducción de texto? Texto que se va a convertir entre comillas. Es posible asignar variables. **Información adicional:** "Emitir textos variables en el código DataMatrix", Página 404 Introducción: Máx. **255** caracteres
	Q458 ¿T. célula / T. muestra (1/2)? Determinar cómo se describe el código DataMatrix en **Q459**: **1**: distancia de la celda **2**: tamaño de la figura Introducción: **1**, **2**
	**Q459 ¿Tamaño para modelo?** Definición de la distancia de las celdas o del tamaño de la figura: Si **Q458 = 1**: distancia entre la primera y la segunda celda (partiendo del centro de las celdas) Si **Q458 = 2**: distancia entre la primera y la última celda (partiendo del centro de las celdas) El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q224 ¿Angulo de giro? Ángulo según el cual se gira toda la disposición de la figura. El centro de giro se encuentra en el punto de partida. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-360.000...+360.000**
	Q200 Distancia de seguridad? Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 224 MODELO CÓD. MATRIZ DATOS ~
    Q225=+0          ;PTO. INICIAL 1ER EJE ~
    Q226=+0          ;PTO. INICIAL 2. EJE ~
    QS501=""         ;TEXTO ~
    Q458=+1          ;SELECCION TAMANO ~
    Q459=+1          ;TAMANO ~
    Q224=+0          ;ANGULO GIRO ~
    Q200=+2          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2A DIST. SEGURIDAD
12 CYCL CALL
```

Emitir textos variables en el código DataMatrix

Además de caracteres fijos, puede emitir determinadas variables como código DataMatrix. Los datos de una variable se introducen mediante **%**.

En el ciclo **224 MODELO CÓD. MATRIZ DATOS** se pueden utilizar los siguientes textos de variable:

- Fecha y hora
- Nombres y rutas de programas NC
- Estados de los contadores

Fecha y hora

La fecha, hora o semana actuales se pueden convertir en código DataMatrix. Para ello, introducir en el parámetro de ciclo **QS501** el valor **%time<x>**. **<x>** define el formato, p. ej. 08 para DD.MM.AAAA.

Tener en cuenta que para la introducción de los formatos de fecha 1 a 9 hay que anteponer un 0, p. ej., **%time08**.

Existen las posibilidades siguientes:

Introducción	Formato
%time00	DD.MM.AAAA hh:mm:ss
%time01	D.MM.AAAA h:mm:ss
%time02	D.MM.AAAA h:mm
%time03	D.MM.AA h:mm
%time04	AAAA-MM-DD hh:mm:ss
%time05	AAAA-MM-DD hh:mm
%time06	AAAA-MM-DD h:mm
%time07	AA-MM-DD h:mm
%time08	DD.MM.AAAA
%time09	D.MM.AAAA
%time10	D.MM.AA
%time11	AAAA-MM-DD
%time12	AA-MM-DD
%time13	hh:mm:ss
%time14	h:mm:ss
%time15	h:mm
%time99	Semana del calendario

Nombres y rutas de programas NC

El nombre o la ruta del programa NC activo o de un programa NC llamado se puede convertir en un código DataMatrix. Para ello, introducir en el parámetro de ciclo **QS501** el valor **%main<x>** o **%prog<x>**.

Existen las posibilidades siguientes:

Introducción	Significado	Ejemplo
%main0	Ruta del archivo completa del programa NC activo	**TNC:\MILL.h**
%main1	Ruta del directorio del programa NC activo	**TNC:**
%main2	Nombre del programa NC activo	**MILL**
%main3	Formato de fichero del programa NC activo	**.H**
%prog0	Ruta del archivo completa del programa NC llamado	**TNC:\HOUSE.h**
%prog1	Ruta del directorio del programa NC llamado	**TNC:**
%prog2	Nombre del programa NC llamado	**HOUSE**
%prog3	Formato de fichero del programa NC llamado	**.H**

Estados de los contadores

El estado actual del contador se puede convertir en un código DataMatrix. El control numérico muestra el estado actual del contador en el en **Ejecución pgm.**, situado en la pestaña **PGM** de la zona de trabajo **Estado**.

Para ello, introducir en el parámetro de ciclo **QS501** el valor **%count<x>**.

Con el número detrás de **%count** se define cuántas posiciones contiene el código DataMatrix. Como máximo son posibles nueve dígitos.

Ejemplo:

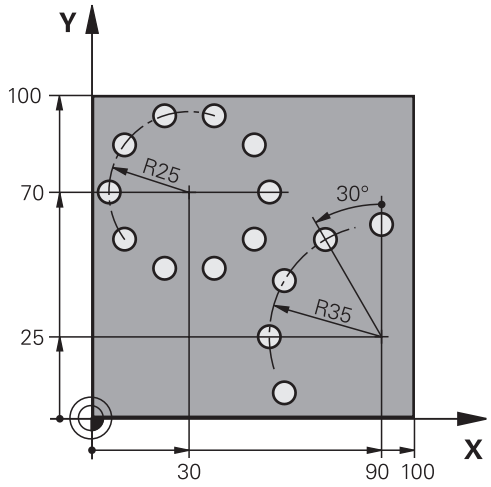
- Programación: **%count9**
- Estado actual del contador: 3
- Resultado: 000000003

Instrucciones de manejo

- En el modo de funcionamiento Simulación, el control numérico solo simula el estado del contador que se ha definido directamente en el programa NC. El estado del contador de la zona de trabajo **Estado** del modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** sigue sin supervisarse.

13.6.5 Ejemplos de programación

Ejemplo: Círculos de puntos



0 BEGIN PGM 200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 200 Z S3500	; Llamada de herramienta
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Retirar la herramienta
5 CYCL DEF 200 TALADRADO ~	
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q201=-15 ;PROFUNDIDAD ~	
Q206=+250 ;AVANCE PROFUNDIDAD ~	
Q202=+4 ;PASO PROFUNDIZACION ~	
Q210=+0 ;TIEMPO ESPERA ARRIBA ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+50 ;2A DIST. SEGURIDAD ~	
Q211=+0.25 ;TIEMPO ESPERA ABAJO ~	
Q395=+0 ;REFER. PROF.	
6 CYCL DEF 220 FIGURA CIRCULAR ~	
Q216=+30 ;CENTRO 1ER EJE ~	
Q217=+70 ;CENTRO SEGUNDO EJE ~	
Q244=+50 ;DIAM. ARCO CIRCULAR ~	
Q245=+0 ;ANGULO INICIAL ~	
Q246=+360 ;ANGULO FINAL ~	
Q247=+0 ;ANGULO INCREMENTAL ~	
Q241=+10 ;NUMERO MECANIZADOS ~	
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+100 ;2A DIST. SEGURIDAD ~	
Q301=+1 ;IR ALTURA SEGURIDAD ~	
Q365=+0 ;TIPO DESPLAZAMIENTO	

7 CYCL DEF 220 FIGURA CIRCULAR ~	
Q216=+90 ;CENTRO 1ER EJE ~	
Q217=+25 ;CENTRO SEGUNDO EJE ~	
Q244=+70 ;DIAM. ARCO CIRCULAR ~	
Q245=+90 ;ANGULO INICIAL ~	
Q246=+360 ;ANGULO FINAL ~	
Q247=+30 ;ANGULO INCREMENTAL ~	
Q241=+5 ;NUMERO MECANIZADOS ~	
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+100 ;2A DIST. SEGURIDAD ~	
Q301=+1 ;IR ALTURA SEGURIDAD ~	
Q365=+0 ;TIPO DESPLAZAMIENTO	
8 L Z+100 R0 FMAX	; Retirar la herramienta
9 M30	; Final del programa
10 END PGM 200 MM	

13.7 Ciclos OCM para la definición de patrones

13.7.1 Resumen

Figuras OCM

Ciclo	Llamada	Información adicional
1271 **OCM RECTANGULO** (opción #167) ■ Definición de un rectángulo ■ Introducción de las longitudes laterales ■ Definición de las esquinas	**DEF** activo	Página 411
1272 **OCM CIRCULO** (opción #167) ■ Definición de un círculo ■ Introducción del diámetro del círculo	**DEF** activo	Página 414
1273 **OCM RANURA / ALMA** (opción #167) ■ Definición de una ranura o un alma ■ Introducción de la anchura y la longitud	**DEF** activo	Página 416
1278 **OCM POLIGONO.** (opción #167) ■ Definición de un polígono ■ Introducción del círculo de referencia ■ Definición de las esquinas	**DEF** activo	Página 419
1281 **OCM LIMITACION RECTANGULO** (opción #167) ■ Definición de una limitación como rectángulo	**DEF** activo	Página 422
1282 **OCM LIMIT. CIRCULO** (opción #167) ■ Definición de una limitación como círculo	**DEF** activo	Página 424

13.7.2 Principios básicos

El control numérico le ofrece ciclos para las figuras más frecuentes. Se pueden programar las figuras como cajeras, islas o limitaciones.

Estos ciclos de figuras le ofrecen las siguientes ventajas:

- Programar cómodamente tanto figuras como datos de mecanizado sin movimientos de trayectoria individuales
- Se pueden volver a utilizar las figuras más frecuentes
- Con una isla o cajera abiertas, el control numérico pone a su disposición ciclos adicionales para definir la limitación de figuras
- Con el tipo de figura Limitación se puede realizar el planeado de la figura

La figura redefine los datos de contorno OCM y anula la definición de un ciclo definido anteriormente **271 OCM DATOS CONTORNO** o de una limitación de figuras.

El control numérico pone a su disposición los siguientes ciclos para definir figuras:

- **1271 OCM RECTANGULO**, ver Página 411
- **1272 OCM CIRCULO**, ver Página 414
- **1273 OCM RANURA / ALMA**, ver Página 416
- **1278 OCM POLIGONO.**, ver Página 419

El control numérico pone a su disposición los siguientes ciclos para definir la limitación de figuras:

- **1281 OCM LIMITACION RECTANGULO**, ver Página 422
- **1282 OCM LIMIT. CIRCULO**, ver Página 424

Tolerancias

El control numérico ofrece la posibilidad de guardar tolerancias en los siguientes ciclos y parámetros de ciclo:

Número del ciclo	Parámetro
1271 OCM RECTANGULO	**Q218 1A LONGITUD LATERAL**, **Q219 2A LONGITUD LATERAL**
1272 OCM CIRCULO	**Q223 DIAMETRO CIRCULO**
1273 OCM RANURA / ALMA	**Q219 ANCHURA RANURA**, **Q218 LONGITUD RANURA**
1278 OCM POLIGONO.	**Q571 DIAMETRO CIRC. REF.**

Se pueden definir las siguientes tolerancias:

Tolerancias	Ejemplo	Cota de acabado
Cotas	10+0,01-0,015	9.9975
DIN EN ISO 286-2	10H7	10.0075
DIN ISO 2768-1	10 m	10.0000

Al introducir las tolerancias, deben tenerse en cuenta las mayúsculas y minúsculas.

Debe procederse de la siguiente forma:

- Iniciar la definición del ciclo
- Definir parámetros de ciclo
- Seleccionar la opción **TEXTO** en la barra de acciones
- Introducir la medida teórica, incluida la tolerancia

Si se programa una tolerancia incorrecta, el control numérico finaliza el mecanizado con un mensaje de error.

13.7.3 Ciclo 1271 OCM RECTANGULO (opción #167)

Aplicación

Con el ciclo de figuras **1271 OCM RECTANGULO** se puede programar un rectángulo. Se puede utilizar la figura como cajera, isla o limitación para planeado. Además, existe la posibilidad de programar las longitudes de las tolerancias.

Si trabaja con el ciclo **1271**, programe lo siguiente:

- Ciclo **1271 OCM RECTANGULO**
  - Si programa **Q650**=1 (tipo de figura = isla), debe definir una limitación mediante el ciclo **1281 OCM LIMITACION RECTANGULO** o **1282 OCM LIMIT. CIRCULO**
- Ciclo **272 OCM DESBASTAR**
- En caso necesario, ciclo **273 OCM ACABADO PROF.**
- En caso necesario, ciclo **274 OCM ACABADO LADO**
- En caso necesario, ciclo **277 OCM BISELADO**

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El ciclo **1271** es DEF activo, lo que significa que, desde su definición, el ciclo **1271** está activo en el programa NC.
- La información de mecanizado indicada en el ciclo **1271** es aplicable para los ciclos de mecanizado OCM **272** a **274** y **277**.

Indicaciones sobre programación

- El ciclo necesita un posicionamiento previo correspondiente que depende de **Q367**.

Parámetros de ciclo

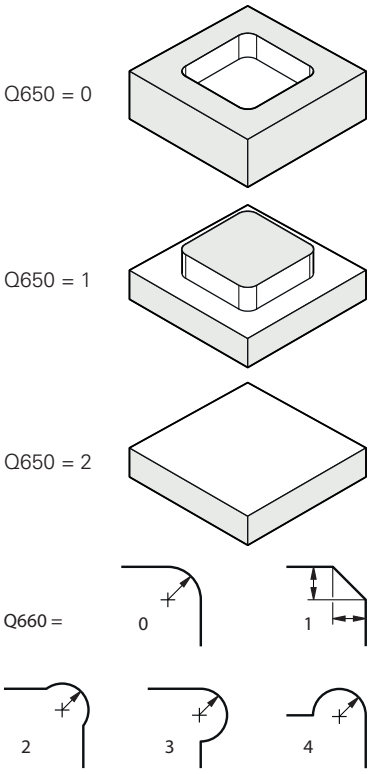
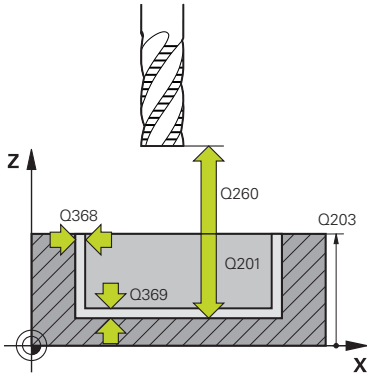
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q650 ¿Tipo de figura?** Geometría de la figura: **0**: Cajera **1**: Isla **2**: Limitación del planeado Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q218 ¿Longitud lado 1? Longitud del primer Lado de la figura, paralelo al eje principal. El valor actúa de forma incremental. En caso necesario, se puede programar una tolerancia. **Información adicional:** "Tolerancias", Página 410 Introducción: **0...99999.9999**
	Q219 ¿Longitud lado 2? Longitud del segundo Lado de la figura, paralelo al eje auxiliar. El valor actúa de forma incremental. En caso necesario, se puede programar una tolerancia. **Información adicional:** "Tolerancias", Página 410 Introducción: **0...99999.9999**
	Q660 ¿Tipo de esquinas? Geometría de las esquinas: **0**: Radio **1**: Bisel **2**: Fresado libre de esquinas en la dirección del eje principal y auxiliar **3**: Fresado libre de esquinas en la dirección del eje principal **4**: Fresado libre de esquinas en la dirección del eje auxiliar Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q220 ¿Radio esquina? Radio o bisel de la esquina de la figura Introducción: **0...99999.9999**
	Q367 ¿Posición cajera (0/1/2/3/4? Posición de la figura referida a la posición de la herramienta en el momento de llamar al ciclo: **0**: Posición de la herramienta = centro de la figura **1**: Posición de la herramienta = esquina inferior izquierda **2**: Posición de la herramienta = esquina inferior derecha **3**: Posición de la herramienta = esquina superior derecha **4**: Posición de la herramienta = esquina superior izquierda Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q224 ¿Angulo de giro? Ángulo según el cual se gira la figura. El centro del giro está situado en el centro de la figura. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-360.000...+360.000**

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q203 Coordenadas superficie pieza?** Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** **Q201 ¿Profundidad?** Distancia entre la superficie de la pieza y la base del contorno. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999,9999...+0** **Q368 Sobremedida acabado lateral?** Sobremedida de acabado en el espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** **Q369 Sobremedida acabado profundidad?** Sobremedida de acabado para la profundidad. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** **Q260 Altura de seguridad?** Coordenada en el eje de la herramienta en la que no se puede producir ninguna colisión con la pieza (para posicionamiento intermedio y retroceso al final del ciclo). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.** **Q578 Factor radio esquina interior?** Los radios interiores que resultan del contorno se originan a partir del radio de la herramienta sumado con el producto del radio de la herramienta y **Q578**. Introducción: **0,05...0,99**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 1271 OCM RECTANGULO ~
  Q650=+1          ;TIPO DE FIGURA ~
  Q218=+60         ;1A LONGITUD LATERAL ~
  Q219=+40         ;2A LONGITUD LATERAL ~
  Q660=+0          ;TIPO DE ESQUINAS ~
  Q220=+0          ;RADIO ESQUINA ~
  Q367=+0          ;POSICION CAJERA ~
  Q224=+0          ;ANGULO GIRO ~
  Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
  Q201=-10         ;PROFUNDIDAD ~
  Q368=+0          ;SOBREMEDIDA LATERAL ~
  Q369=+0          ;SOBREMEDIDA PROFUND. ~
  Q260=+50         ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
  Q578=+0.2        ;FACTOR ARISTA INTERIOR
```

13.7.4 Ciclo 1272 OCM CIRCULO (opción #167)

Aplicación

Con el ciclo de figuras **1272 OCM CIRCULO** se puede programar un círculo. Se puede utilizar la figura como cajera, isla o limitación para planeado. Además, existe la posibilidad de programar el diámetro de una tolerancia.

Si trabaja con el ciclo **1272**, programe lo siguiente:

- Ciclo **1272 OCM CIRCULO**
  - Si programa **Q650**=1 (tipo de figura = isla), debe definir una limitación mediante el ciclo **1281 OCM LIMITACION RECTANGULO** o **1282 OCM LIMIT. CIRCULO**
- Ciclo **272 OCM DESBASTAR**
- En caso necesario, ciclo **273 OCM ACABADO PROF.**
- En caso necesario, ciclo **274 OCM ACABADO LADO**
- En caso necesario, ciclo **277 OCM BISELADO**

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El ciclo **1272** es DEF activo, lo que significa que, desde su definición, el ciclo **1272** está activo en el programa NC.
- La información de mecanizado indicada en el ciclo **1272** es aplicable para los ciclos de mecanizado OCM **272** a **274** y **277**.

Indicaciones sobre programación

- El ciclo necesita un posicionamiento previo correspondiente que depende de **Q367**.

Parámetros de ciclo

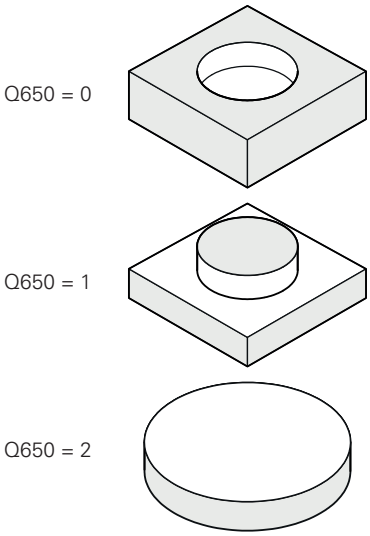
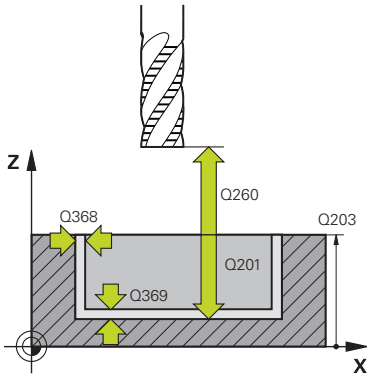
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q650 ¿Tipo de figura?** Geometría de la figura: **0**: Cajera **1**: Isla **2**: Limitación del planeado Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q223 ¿Diámetro del círculo? Diámetro del círculo ya mecanizado. En caso necesario, se puede programar una tolerancia. **Información adicional:** "Tolerancias", Página 410 Introducción: **0...99999.9999**
	Q367 ¿Posición cajera (0/1/2/3/4? Posición de la figura referida a la posición de la herramienta en el momento de llamar al ciclo: **0**: pos. de la herramienta = centro de la figura **1**: pos. de la herramienta = sobrepaso de un cuadrante a 90° **2**: pos. de la herramienta = sobrepaso de un cuadrante a 0° **3**: pos. de la herramienta = sobrepaso de un cuadrante a 270° **4**: pos. de la herramienta = sobrepaso de un cuadrante a 180° Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q201 ¿Profundidad? Distancia entre la superficie de la pieza y la base del contorno. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999,9999...+0**
	**Q368 Sobremedida acabado lateral?** Sobremedida de acabado en el espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q369 Sobremedida acabado profundidad? Sobremedida de acabado para la profundidad. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la que no se puede producir ninguna colisión con la pieza (para posicionamiento intermedio y retroceso al final del ciclo). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q578 Factor radio esquina interior? El radio mínimo de una cajera circular se calcula a partir del radio de la herramienta sumado al producto del radio de la herramienta y **Q578**. Introducción: **0,05...0,99**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 1272 OCM CIRCULO ~
  Q650=+0          ;TIPO DE FIGURA ~
  Q223=+50         ;DIAMETRO CIRCULO ~
  Q367=+0          ;POSICION CAJERA ~
  Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
  Q201=-20         ;PROFUNDIDAD ~
  Q368=+0          ;SOBREMEDIDA LATERAL ~
  Q369=+0          ;SOBREMEDIDA PROFUND. ~
  Q260=+100        ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
  Q578=+0.2        ;FACTOR ARISTA INTERIOR
```

13.7.5 Ciclo 1273 OCM RANURA / ALMA (opción #167)

Aplicación

Con el ciclo de figuras **1273 OCM RANURA / ALMA** se puede programar una ranura o un alma. También es posible una limitación para planeado. Además, existe la posibilidad de programar una tolerancia en la anchura y la longitud.

Si trabaja con el ciclo **1273**, programe lo siguiente:

- Ciclo **1273 OCM RANURA / ALMA**
  - Si programa **Q650**=1 (tipo de figura = isla), debe definir una limitación mediante el ciclo **1281 OCM LIMITACION RECTANGULO** o **1282 OCM LIMIT. CIRCULO**
- Ciclo **272 OCM DESBASTAR**
- En caso necesario, ciclo **273 OCM ACABADO PROF.**
- En caso necesario, ciclo **274 OCM ACABADO LADO**
- En caso necesario, ciclo **277 OCM BISELADO**

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El ciclo **1273** es DEF activo, lo que significa que, desde su definición, el ciclo **1273** está activo en el programa NC.
- La información de mecanizado indicada en el ciclo **1273** es aplicable para los ciclos de mecanizado OCM **272** a **274** y **277**.

Indicaciones sobre programación

- El ciclo necesita un posicionamiento previo correspondiente que depende de **Q367**.

Parámetros de ciclo

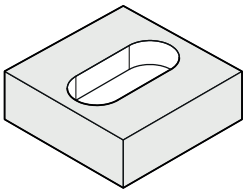
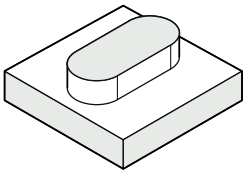
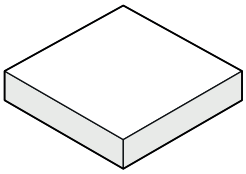
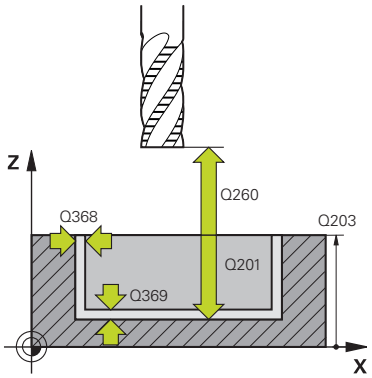
Figura auxiliar	Parámetro
Q650 = 0  Q650 = 1  Q650 = 2 	**Q650 ¿Tipo de figura?** Geometría de la figura: **0**: Cajera **1**: Isla **2**: Limitación del planeado Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q219 ¿Anchura de la ranura? Longitud de la ranura o alma, paralela al eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. En caso necesario, se puede programar una tolerancia. **Información adicional:** "Tolerancias", Página 410 Introducción: **0...99999.9999**
	Q218 ¿Longitud de la ranura? Longitud de la cajera paralela al eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. En caso necesario, se puede programar una tolerancia. **Información adicional:** "Tolerancias", Página 410 Introducción: **0...99999.9999**
	Q367 ¿Posición ranura (0/1/2/3/4)? Posición de la figura referida a la posición de la herramienta en el momento de llamar al ciclo: **0**: Posición de la herramienta = centro de la figura **1**: Posición de la herramienta = extremo izquierdo de la figura **2**: Posición de la herramienta = centro del círculo izquierdo **3**: Posición de la herramienta = centro del círculo derecho **4**: Posición de la herramienta = extremo derecho de la figura Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q224 ¿Angulo de giro? Ángulo según el cual se gira la figura. El centro del giro está situado en el centro de la figura. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-360.000...+360.000**

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q203 Coordenadas superficie pieza?** Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** **Q201 ¿Profundidad?** Distancia entre la superficie de la pieza y la base del contorno. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999,9999...+0** **Q368 Sobremedida acabado lateral?** Sobremedida de acabado en el espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** **Q369 Sobremedida acabado profundidad?** Sobremedida de acabado para la profundidad. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** **Q260 Altura de seguridad?** Coordenada en el eje de la herramienta en la que no se puede producir ninguna colisión con la pieza (para posicionamiento intermedio y retroceso al final del ciclo). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.** **Q578 Factor radio esquina interior?** El radio mínimo (anchura de la ranura) de una ranura se calcula a partir del radio de la herramienta sumado al producto del radio de la herramienta y **Q578**. Introducción: **0,05...0,99**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 1273 OCM RANURA / ALMA ~
  Q650=+0                ;TIPO DE FIGURA ~
  Q219=+10               ;ANCHURA RANURA ~
  Q218=+60               ;LONGITUD RANURA ~
  Q367=+0                ;POSICION RANURA ~
  Q224=+0                ;ANGULO GIRO ~
  Q203=+0                ;COORD. SUPERFICIE ~
  Q201=-20               ;PROFUNDIDAD ~
  Q368=+0                ;SOBREMEDIDA LATERAL ~
  Q369=+0                ;SOBREMEDIDA PROFUND. ~
  Q260=+100              ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
  Q578=+0.2              ;FACTOR ARISTA INTERIOR
```

13.7.6 Ciclo 1278 OCM POLIGONO. (opción #167)

Aplicación

Con el ciclo de figuras **1278 OCM POLIGONO.** se puede programar un polígono. Se puede utilizar la figura como cajera, isla o limitación para planeado. Además, existe la posibilidad de programar el diámetro de referencia de una tolerancia.

Si trabaja con el ciclo **1278**, programe lo siguiente:

- Ciclo **1278 OCM POLIGONO.**
  - Si programa **Q650**=1 (tipo de figura = isla), debe definir una limitación mediante el ciclo **1281 OCM LIMITACION RECTANGULO** o **1282 OCM LIMIT. CIRCULO**
- Ciclo **272 OCM DESBASTAR**
- En caso necesario, ciclo **273 OCM ACABADO PROF.**
- En caso necesario, ciclo **274 OCM ACABADO LADO**
- En caso necesario, ciclo **277 OCM BISELADO**

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El ciclo **1278** es DEF activo, lo que significa que, desde su definición, el ciclo **1278** está activo en el programa NC.
- La información de mecanizado indicada en el ciclo **1278** es aplicable para los ciclos de mecanizado OCM **272** a **274** y **277**.

Indicaciones sobre programación

- El ciclo necesita un posicionamiento previo correspondiente que depende de **Q367**.

Parámetros de ciclo

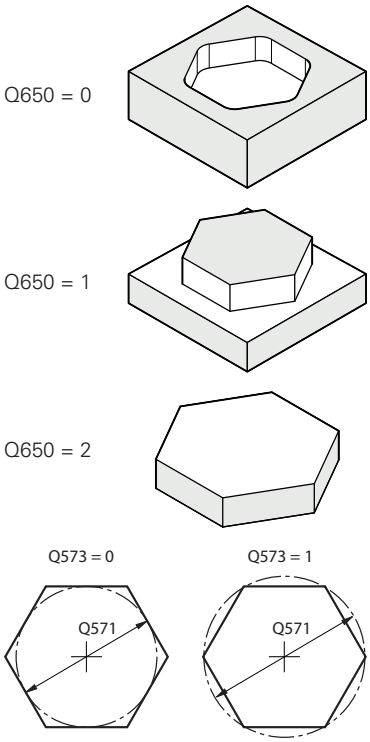
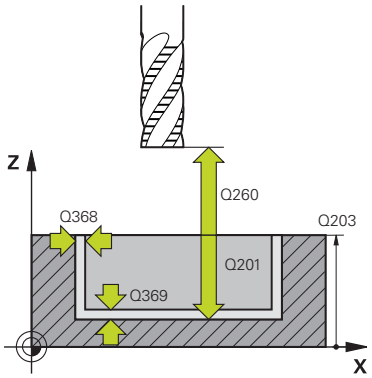
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q650 ¿Tipo de figura?** Geometría de la figura: **0**: Cajera **1**: Isla **2**: Limitación del planeado Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q573 Círculoint / Círculoext (0/1)? Indicar si la medición **Q571** debe referirse al círculo interno o al círculo externo: **0**: La medición se refiere al círculo interno **1**: La medición se refiere al círculo externo Introducción: **0**, **1**
	Q571 Diám. círculo referencia? Indicar el diámetro del círculo de referencia. Con el parámetro **Q573** se especifica si el diámetro introducido se refiere al perímetro o al círculo interno. En caso necesario, se puede programar una tolerancia. **Información adicional:** "Tolerancias", Página 410 Introducción: **0...99999.9999**
	Q572 Número de esquinas? Introducir el número de aristas del polígono. En el polígono, el control numérico siempre divide las esquinas de forma simétrica. Introducción: **3...30**
	Q660 ¿Tipo de esquinas? Geometría de las esquinas: **0**: Radio **1**: Bisel Introducción: **0**, **1**
	Q220 ¿Radio esquina? Radio o bisel de la esquina de la figura Introducción: **0...99999.9999**
	Q224 ¿Angulo de giro? Ángulo según el cual se gira la figura. El centro del giro está situado en el centro de la figura. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-360.000...+360.000**

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q203 Coordenadas superficie pieza?** Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** **Q201 ¿Profundidad?** Distancia entre la superficie de la pieza y la base del contorno. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999,9999...+0** **Q368 Sobremedida acabado lateral?** Sobremedida de acabado en el espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** **Q369 Sobremedida acabado profundidad?** Sobremedida de acabado para la profundidad. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** **Q260 Altura de seguridad?** Coordenada en el eje de la herramienta en la que no se puede producir ninguna colisión con la pieza (para posicionamiento intermedio y retroceso al final del ciclo). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.** **Q578 Factor radio esquina interior?** Los radios interiores que resultan del contorno se originan a partir del radio de la herramienta sumado con el producto del radio de la herramienta y **Q578**. Introducción: **0,05...0,99**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 1278 OCM POLIGONO. ~
    Q650=+0              ;TIPO DE FIGURA ~
    Q573=+0              ;CIRC. REFERENC. ~
    Q571=+50             ;DIAMETRO CIRC. REF. ~
    Q572=+6              ;NUMERO DE ESQUINAS ~
    Q660=+0              ;TIPO DE ESQUINAS ~
    Q220=+0              ;RADIO ESQUINA ~
    Q224=+0              ;ANGULO GIRO ~
    Q203=+0              ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q201=-10             ;PROFUNDIDAD ~
    Q368=+0              ;SOBREMEDIDA LATERAL ~
    Q369=+0              ;SOBREMEDIDA PROFUND. ~
    Q260=+50             ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q578=+0.2            ;FACTOR ARISTA INTERIOR
```

13.7.7 Ciclo 1281 OCM LIMITACION RECTANGULO (opción #167)

Aplicación

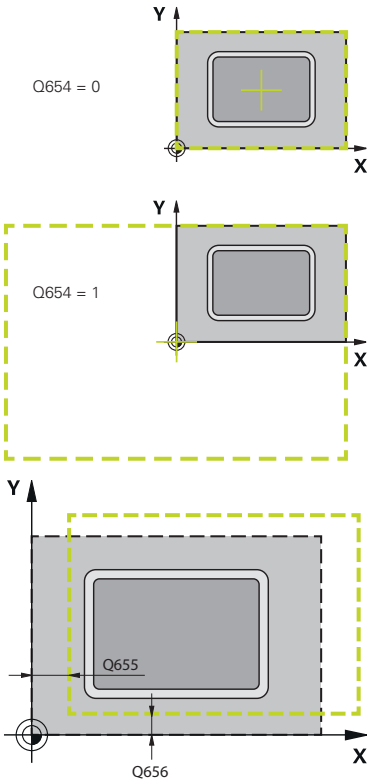
Con el ciclo **1281 OCM LIMITACION RECTANGULO** se puede programar un marco de limitación con forma de rectángulo. Este ciclo sirve para definir una limitación exterior para una isla o una limitación para una cajera abierta que se haya programado previamente mediante una figura estándar OCM.

El ciclo se activa cuando se programa igual a 0 (cajera) o 1 (isla) el parámetro de ciclo **Q650 TIPO DE FIGURA** en un ciclo de figura estándar OCM.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El ciclo **1281** es DEF activo, lo que significa que, desde su definición, el ciclo **1281** está activo en el programa NC.
- La información de limitación indicada en el ciclo **1281** es válida para los ciclos **1271** al **1273** y **1278**.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q651 ¿Longitud eje principal?** Longitud del primer Lado de la limitación, paralelo al eje principal Introducción: **0,001...9999,999** **Q652 ¿Longitud eje auxiliar?** Longitud del segundo Lado de la limitación, paralelo al eje auxiliar Introducción: **0,001...9999,999** **Q654 ¿Ref. de posición para figura?** Registrar la referencia de posición del centro: **0**: El centro de la limitación se refiere al centro del contorno de mecanizado **1**: El centro de la limitación se refiere al punto cero Introducción: **0**, **1** **Q655 ¿Desplazamiento eje principal?** Desplazamiento de la limitación del rectángulo en el eje principal Introducción: **-999,999...+999,999** **Q656 ¿Desplazamiento eje auxiliar?** Desplazamiento de la limitación del rectángulo en el eje auxiliar Introducción: **-999,999...+999,999**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 1281 OCM LIMITACION RECTANGULO ~
    Q651=+50          ;LONGITUD 1 ~
    Q652=+50          ;LONGITUD 2 ~
    Q654=+0           ;REF. DE POSICION ~
    Q655=+0           ;DESPLAZAMIENTO 1 ~
    Q656=+0           ;DESPLAZAMIENTO 2
```

13.7.8 Ciclo 1282 OCM LIMIT. CIRCULO (opción #167)

Aplicación

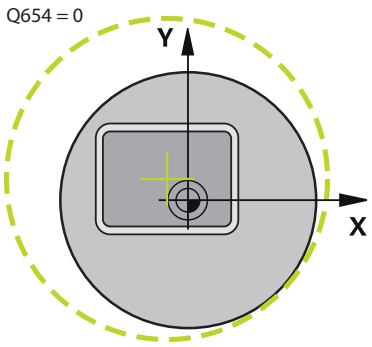
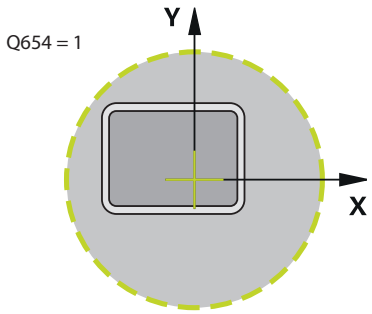
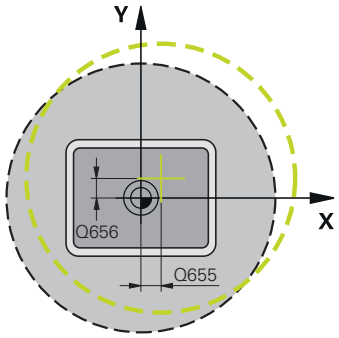
Con el ciclo **1282 OCM LIMIT. CIRCULO** se puede programar un marco de limitación con forma de círculo. Este ciclo sirve para definir una limitación exterior para una isla o una limitación para una cajera abierta que se haya programado previamente mediante una figura estándar OCM.

El ciclo se activa cuando se programa igual a **0** (cajera) o **1** (isla) el parámetro de ciclo **Q650 TIPO DE FIGURA** en un ciclo de figura estándar OCM.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El ciclo **1282** es DEF activo, lo que significa que, desde su definición, el ciclo **1282** está activo en el programa NC.
- La información de limitación indicada en el ciclo **1282** es válida para los ciclos **1271** al **1273** y **1278**.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q653 ¿Diámetro?** Diámetro del círculo de la limitación Introducción: **0,001...9999,999**
	Q654 ¿Ref. de posición para figura? Registrar la referencia de posición del centro: **0**: El centro de la limitación se refiere al centro del contorno de mecanizado **1**: El centro de la limitación se refiere al punto cero Introducción: **0**, **1**
	**Q655 ¿Desplazamiento eje principal?** Desplazamiento de la limitación del rectángulo en el eje principal Introducción: **-999,999...+999,999**
	Q656 ¿Desplazamiento eje auxiliar? Desplazamiento de la limitación del rectángulo en el eje auxiliar Introducción: **-999,999...+999,999**
	

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 1282 OCM LIMIT. CIRCULO ~
    Q653=+50          ;DIAMETRO ~
    Q654=+0           ;REF. DE POSICION ~
    Q655=+0           ;DESPLAZAMIENTO 1 ~
    Q656=+0           ;DESPLAZAMIENTO 2
```

13.8 Profundizaciones y entalladuras

13.8.1 Tronzados y entalladuras

Algunos ciclos mecanizan contornos descritos en un subprograma. Para describir los contornos de torneado tiene a su disposición elementos del contorno especiales. Profundizaciones y entalladuras se pueden programar como elementos de contorno completos con una única frase NC.

> Profundizaciones y entalladuras siempre se refieren siempre a un elemento de contorno anteriormente y claramente definido.
>
> Los elementos de Profundización y entalladura GRV y UDC solo se pueden utilizar en los subprogramas de contorno a los que accede un ciclo de torneado.

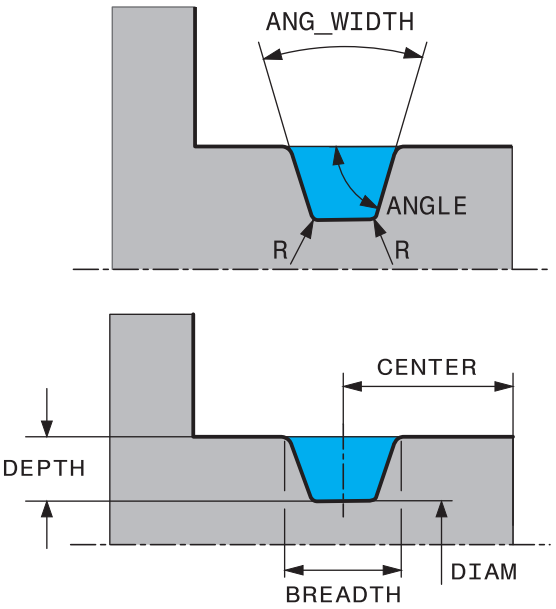
En la definición de profundizaciones y entalladuras se dispone de diferentes posibilidades de introducción. Algunas son obligatorias (entrada obligatoria) otras no (entrada opcional). En las imágenes de ayuda, las entradas obligatorias están indicadas como tales. Para algunos elementos se puede elegir entre dos posibilidades de definición diferentes. En la barra de acciones, el control numérico ofrece las opciones correspondientes.

En la carpeta **Profundización/entalladura** de la ventana **Insertar función NC**, el control numérico ofrece diversas opciones para programar tronzados y entalladuras.

Programar profundizaciones

Profundizaciones son cavidades en piezas redondas que normalmente sirven para la fijación de anillos de retención y retenes o con ranuras de lubricación. Las profundizaciones se pueden programar en el perímetro o en los frontales de la pieza torneada. Para elle, se dispone de dos elementos de contorno separados:

- **GRV RADIAL**: tronzado en el perímetro de la pieza torneada
- **GRV AXIAL**: tronzado en la cara frontal de la pieza torneada



Parámetros de introducción para profundizaciones GRV

Parámetro	Significado	Introducción
CENTER	Punto central de la profundización	Obligatorio
R	Radio de esquina de ambas esquinas interiores	Opcional
DEPTH / **DIAM**	Profundidad de profundización (¡observar el signo!) / Diámetro base de profundización	Obligatorio
BREADTH	Anchura del tallado	Obligatorio
ANGLE / **ANG_WIDTH**	Ángulo de flanco / ángulo de abertura de ambos flancos	Opcional
RND / **CHF**	Redondeo / Chaflán Esquina cerca del punto inicial del contorno	Opcional
FAR_RND / **FAR_CHF**	Redondeo / fase Esquina lejos del punto inicial del contorno	Opcional

El signo de la profundidad de profundización determina la longitud de mecanizado (mecanizado interior/exterior) de la profundización.

Signos de la profundidad de tronzado para los mecanizados exteriores:

- si el elemento de contorno transcurre en una dirección negativa de la coordenada Z, utilice un signo negativo
- si el elemento de contorno transcurre en una dirección positiva de la coordenada Z, utilice un signo positivo

Signos de la profundidad de tronzado para los mecanizados interiores:

- si el elemento de contorno transcurre en una dirección negativa de la coordenada Z, utilice un signo positivo
- si el elemento de contorno transcurre en una dirección positiva de la coordenada Z, utilice un signo negativo

Ejemplo: tronzado radial con profundidad=5, anchura=10, pos.= Z-15

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1
14 L  X+60
```

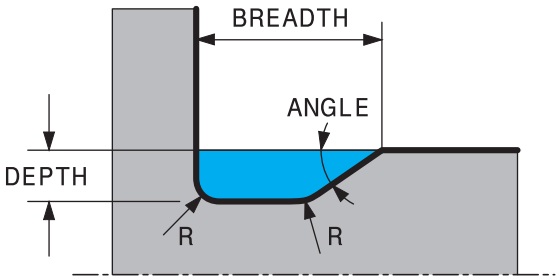
Programar entalladuras

Las entalladuras generalmente se requieren para facilitar la conexión rasante de piezas conexas. Además, las entalladuras pueden ser útiles para reducir el efecto de entalladura en esquinas. Muchas veces, en las roscas y junturas se aplica una entalladura. Para la definición de los diferentes tipos de entalladuras se dispone de varios elementos de contorno:

- **UDC TYPE_E**: entalladura para la superficie cilíndrica que se va a seguir mecanizando según DIN 509
- **UDC TYPE_F**: entalladura para superficie plana y cilíndrica de mecanizado posterior según DIN509
- **UDC TYPE_H**: entalladura para una transición más redondeada según DIN 509
- **UDC TYPE_K**: entalladura en superficie plana y cilíndrica
- **UDC TYPE_U**: entalladura en superficie cilíndrica
- **UDC THREAD**: entalladura de rosca según DIN 76

El control numérico interpreta las entalladuras siempre como elementos de forma en dirección longitudinal. En dirección plana las entalladuras no son posibles.

Entalladura DIN 509 UDC TYPE _E



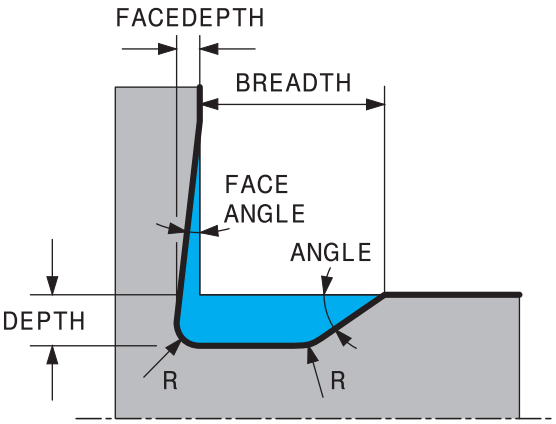
Parámetro de introducción para entalladura DIN 509 UDC TYPE_E

Parámetro	Significado	Introducción
R	Radio de esquina de ambas esquinas interiores	Opcional
DEPTH	Profundidad de entalladura	Opcional
BREADTH	Anchura de entalladura	Opcional
ANGLE	Ángulo de entalladura	Opcional

Ejemplo: entalladura con profundidad = 2, anchura = 15

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
14 L  X+60
```

Entalladura DIN 509 UDC TYPE _F



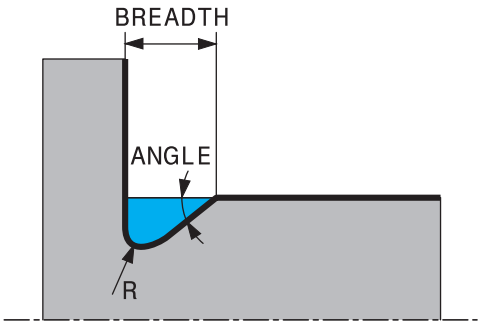
Elemento de introducción para entalladura DIN 509 UDC TYPE_F

Parámetro	Significado	Introducción
R	Radio de esquina de ambas esquinas interiores	Opcional
DEPTH	Profundidad de entalladura	Opcional
BREADTH	Anchura de entalladura	Opcional
ANGLE	Ángulo de entalladura	Opcional
FACEDEPTH	Profundidad de superficie plana	Opcional
FACEANGLE	Ángulo de contorno de superficie plana	Opcional

Ejemplo: entalladura forma F con profundidad = 2, anchura = 15, profundidad de superficie plana = 1

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
14 L  X+60
```

Entalladura DIN 509 UDC TYPE _H



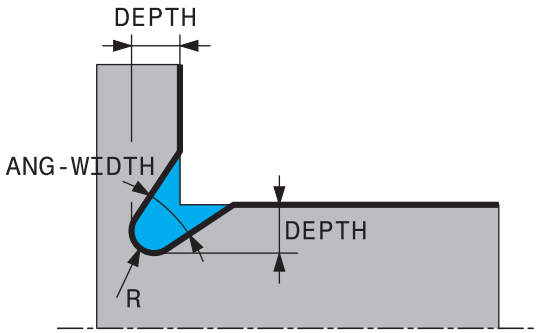
Elemento de introducción para entalladura DIN 509 UDC TYPE_H

Parámetro	Significado	Introducción
R	Radio de esquina de ambas esquinas interiores	Obligatorio
BREADTH	Anchura de entalladura	Obligatorio
ANGLE	Ángulo de entalladura	Obligatorio

Ejemplo: entalladura forma H con profundidad = 2, anchura = 15, ángulo = 10°

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
14 L  X+60
```

Entalladura UDC TYPE_K



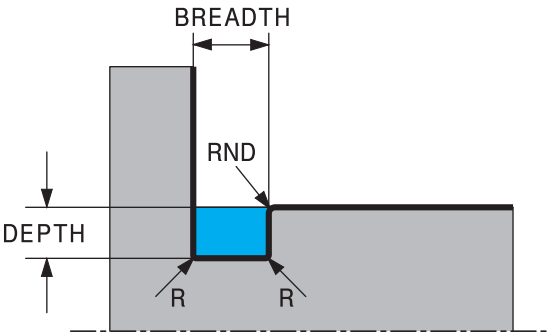
Parámetro de introducción en entalladura UDC TYPE_K

Parámetro	Significado	Introducción
R	Radio de esquina de ambas esquinas interiores	Obligatorio
DEPTH	Profundidad de entalladura (paralela al eje)	Obligatorio
ROT	Ángulo respecto al eje longitudinal (por defecto: 45°)	Opcional
ANG_WIDTH	Ángulo de abertura de la entalladura	Obligatorio

Ejemplo: entalladura forma K con profundidad = 2, anchura = 15, ángulo de abertura = 30°

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30
14 L  X+60
```

Entalladura UDC TYPE_U



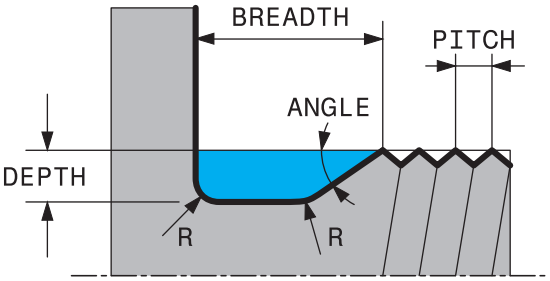
Parámetro de introducción para entalladura UDC TYPE_U

Parámetro	Significado	Introducción
R	Radio de esquina de ambas esquinas interiores	Obligatorio
DEPTH	Profundidad de entalladura	Obligatorio
BREADTH	Anchura de entalladura	Obligatorio
RND / **CHF**	Redondeo / fase de la esquina exterior	Obligatorio

Ejemplo: entalladura forma U con profundidad = 3, anchura = 8

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
14 L  X+60
```

Entalladura UDC THREAD



Parámetro de introducción para entalladura DIN 76 UDC THREAD

Parámetro	Significado	Introducción
PITCH	Paso de rosca	Opcional
R	Radio de esquina de ambas esquinas interiores	Opcional
DEPTH	Profundidad de entalladura	Opcional
BREADTH	Anchura de entalladura	Opcional
ANGLE	Ángulo de entalladura	Opcional

Ejemplo: entalladura para roscado según DIN 76 con paso de rosca = 2

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC THREAD PITCH2
14 L  X+60
```

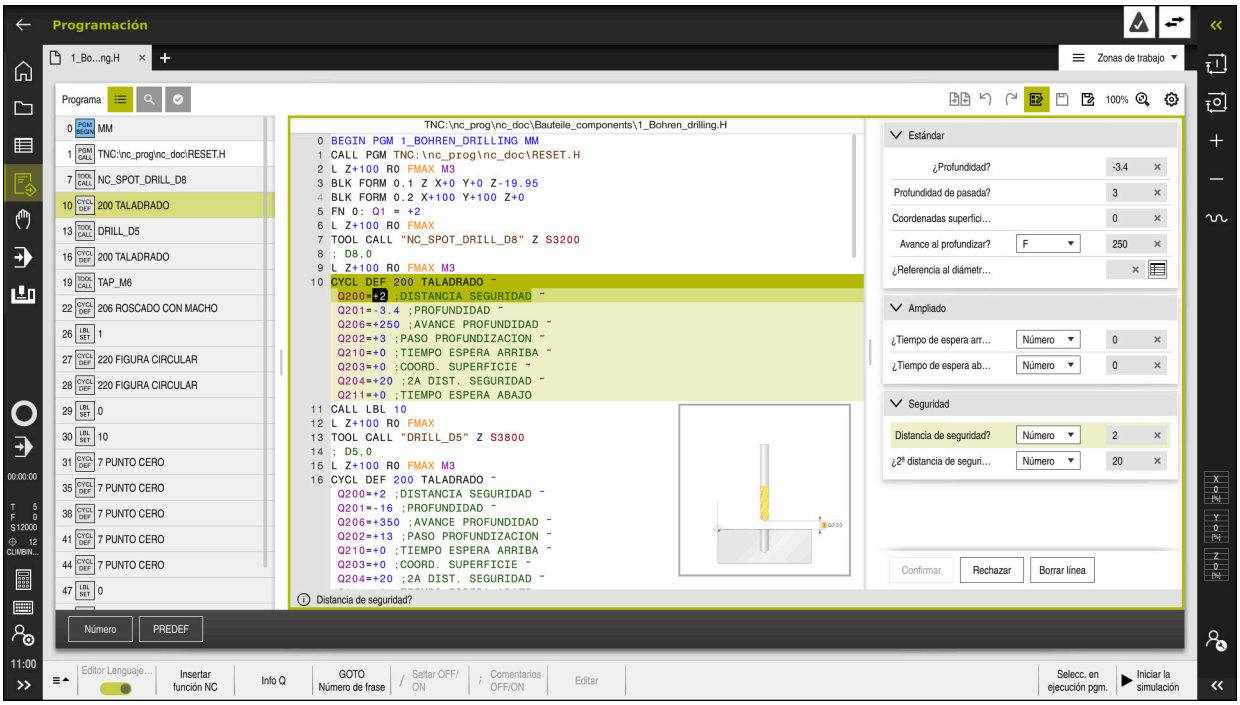
14

Ciclos de mecanizado

14.1 Trabajar con ciclos de mecanizado

14.1.1 Ciclos de mecanizado

General



Los ciclos se guardan en el control numérico como subprogramas. Con los ciclos se pueden ejecutar diversos mecanizados. De este modo, la creación de programas se simplifica enormemente. Los ciclos también son útiles para los mecanizados que más se repiten y que comprenden varios pasos de mecanizado. La mayoría de ciclos utilizan parámetros Q como parámetros de transferencia. El control numérico ofrece ciclos para las siguientes tecnologías:

- Mecanizados de taladrado
- Mecanizados de roscas
- Fresados, p. ej. cajeras, islas o también contornos
- Ciclos para la transformación de coordenadas
- Ciclos especiales
- Mecanizados de torneado
- Mecanizados de rectificado

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Los ciclos realizan mecanizados de gran volumen. ¡Peligro de colisión!

- ▶ Antes del mecanizado, ejecutar una Simulación

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

En los ciclos HEIDENHAIN se pueden programar variables como valor de entrada. Si al utilizar variables no se usa exclusivamente el rango de introducción recomendado para el ciclo, podrían producirse una colisión.

- Utilizar exclusivamente los rangos de introducción recomendados por HEIDENHAIN
- Tener en cuenta la documentación de HEIDENHAIN
- Comprobar el proceso mediante la simulación

Parámetros opcionales

HEIDENHAIN desarrolla continuamente el extenso paquete de ciclos, por lo tanto, con cada software nuevo puede haber también nuevos parámetros Q para ciclos. Estos nuevos parámetros Q son parámetros opcionales que en versiones del software antiguas todavía no se encontraban completamente disponibles. En el ciclo, estos parámetros siempre se encuentran al final de la definición del ciclo. Se puede decidir si se definen los parámetros Q opcionales o si se desea eliminarlos con la tecla **NO ENT**. También se puede incorporar el valor estándar establecido. Si se ha borrado por error un parámetro Q opcional o si se desean ampliar los ciclos de los programas NC actuales, en los ciclos también se pueden añadir parámetros Q posteriormente. El modo de proceder se describe a continuación.

Debe procederse de la siguiente forma:

- Llamar a la definiciones del ciclo
- Seleccionar la tecla de flecha derecha hasta que se muestren los nuevos parámetros Q
- Aceptar el valor estándar introducido

  o
- Consignar valor
- Si se desea aceptar los nuevos parámetros Q, abandonar el menú seleccionando de nuevo la tecla de flecha derecha o la tecla **END**
- Si no se quiere aceptar el nuevo parámetro Q, pulsar la tecla **NO ENT**

Compatibilidad

Los programas NC que se hayan creado en controles numéricos HEIDENHAIN más antiguos (a partir del TNC 150 B) son mecanizables en su mayoría en la nueva versión de software del TNC7. Aunque se hayan añadido nuevos parámetros opcionales a los ciclos actuales, por lo general, se podrán seguir ejecutando programas NC como de costumbre. Esto se consigue mediante el valor por defecto depositado. Si se desea ejecutar un programa NC en sentido inverso en un control numérico antiguo que se haya programado en una nueva versión de software, se pueden borrar los parámetros Q opcionales correspondientes con la tecla **NO ENT** de la definición del ciclo. Por consiguiente, se obtiene un programa NC compatible con las versiones anteriores. En caso de que las frases NC contengan elementos no válidos, el control numérico las marcará al abrir el fichero como frases de ERROR.

14.1.2 Definición de ciclos

Existen varias posibilidades para definir ciclos.

Insertar mediante función NC:

Insertar función NC

- ▶ Seleccionar **Insertar función NC**
- > El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.
- ▶ Seleccionar el ciclo deseado
- > El control numérico abre un diálogo y pregunta todos los valores de introducción.

Añadir mediante la tecla CYCL DEF :

CYCL DEF

- ▶ Seleccionar la tecla **CYCL DEF**
- > El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.
- ▶ Seleccionar el ciclo deseado
- > El control numérico abre un diálogo y pregunta todos los valores de introducción.

Navegación en el ciclo

Tecla	Función
▸	Navegación dentro del ciclo: Salto al parámetro siguiente
◂	Navegación dentro del ciclo: Salto al parámetro anterior
▾	Salto al mismo parámetro del próximo ciclo
▴	Salto al mismo parámetro del ciclo anterior



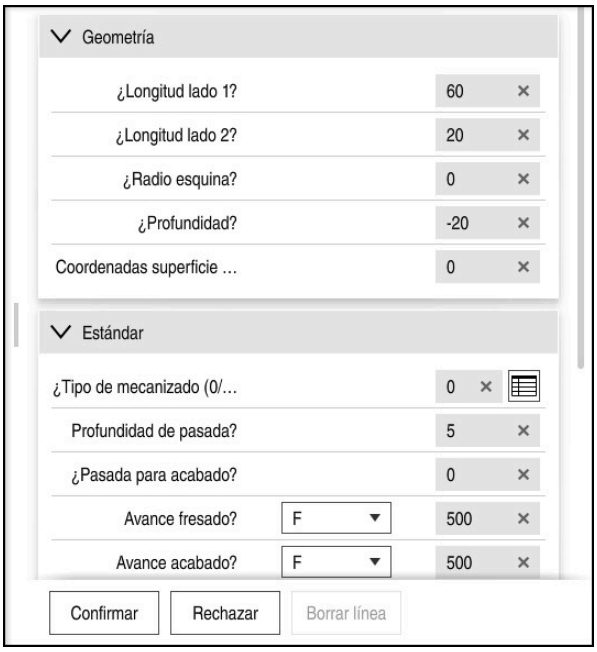
En los diversos parámetros de ciclo, el control numérico proporciona opciones en la barra de acciones o en el formulario.

Si en algunos parámetros de ciclo se ha guardado una posibilidad de introducción que representa un determinado comportamiento, se puede abrir una lista de selección mediante la tecla **GOTO** o en la vista de formulario. Por ejemplo, en el ciclo **200 TALADRADO**, parámetro **Q395 REFER. PROF.** cuenta con la opción de selección:

- 0 | Extremo de la herramienta
- 1 | Arista de la cuchilla

Formulario para la introducción de ciclos

El control numérico ofrece un **FORMULARIO** para diversas funciones y ciclos. Este **FORMULARIO** ofrece la posibilidad de introducir a modo de formulario diversos elementos sintácticos o, también, parámetros de ciclos.



El control numérico agrupa los parámetros de ciclo de **FORMULARIO** según sus funciones, p. ej. geometría, estándar, ampliadas, seguridad. En los diversos parámetros de los ciclos, el control numérico ofrece opciones de selección mediante, p. ej. conmutadores. El control numérico muestra en color el parámetro de ciclo actual editado.

Si se han definido todos los parámetros de ciclo necesarios, se pueden confirmar las introducciones y finalizar el ciclo.

Abrir formulario:

- Abrir el modo de funcionamiento **Programación**
- Abrir zona de trabajo **Programa**
- Seleccionar **FORMULARIO** mediante la barra de título

Si alguna introducción no es válida, el control numérico muestra un símbolo de advertencia delante del elemento sintáctico. Si se selecciona el símbolo de advertencia, el control numérico muestra información sobre el error.

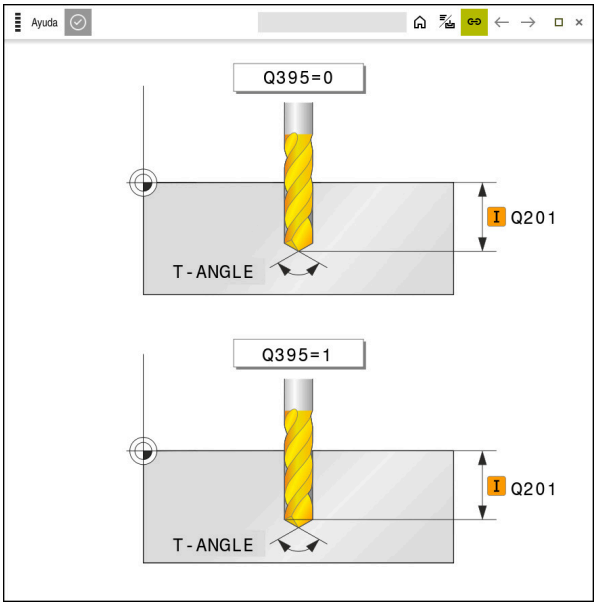
Figuras auxiliares

Si se edita un ciclo, el control numérico muestra el parámetro Q actual en la figura auxiliar. El tamaño de la figura auxiliar depende del tamaño de la zona de trabajo **Programa**.

El control numérico muestra la figura auxiliar en el marco derecho del espacio de trabajo, en el borde inferior o superior. La posición de la figura auxiliar se encuentra en la mitad en la que no está el cursor.

Si se pulsa o selecciona la figura auxiliar, el control numérico la muestra en el tamaño máximo.

Si la zona de trabajo **Ayuda** está activa, el control numérico muestra la figura auxiliar en ella en lugar de en la zona de trabajo **Programa**.



Zona de trabajo **Ayuda** con una figura auxiliar para un parámetro de ciclo

14.1.3 Llamada a los ciclos

Es imprescindible no únicamente definir en el programa NC los ciclos para extracción de material, sino también llamarlos. La llamada se refiere siempre al último ciclo de mecanizado definido en el programa NC.

Condiciones

Antes de una llamada de ciclo debe programarse en cualquier caso:

- **BLK FORM** para la representación gráfica (solo es necesario en la simulación)
- Llamada a la herramienta
- Sentido de giro del cabezal principal (función auxiliar **M3**/**M4**)
- Definición del ciclo (**CYCL DEF**)

- Deben tenerse en cuenta otras condiciones que figuran en las siguientes descripciones de ciclos y tablas de resumen.

Para la llamada de ciclo se dispone de las siguientes posibilidades:

Posibilidad	Información adicional
CYCL CALL	Página 442
CYCL CALL PAT	Página 442
CYCL CALL POS	Página 443
M89/M99	Página 443

Llamada del ciclo con CYCL CALL

La función **CYCL CALL** llama una vez al último ciclo de mecanizado definido. El punto inicial del ciclo es la última posición programada antes de la frase de datos **CYCL CALL**.

Insertar función NC

- Seleccionar **Insertar función NC**

o

CYCL CALL

- Seleccionar la tecla **CYCL CALL**
- El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.
- Seleccionar **CYCL CALL M**
- Definir **CYCL CALL M** y, en caso necesario, añadir una función M

Llamada al ciclo con CYCL CALL PAT

La función **CYCL CALL PAT** llama al último ciclo de mecanizado definido en todas las posiciones en las que se ha determinado en una definición de figuras **PATTERN DEF** o en una tabla de puntos.

Información adicional: "Definición de patrones PATTERN DEF", Página 381

Información adicional: "Tablas de puntos", Página 362

Insertar función NC

- Seleccionar **Insertar función NC**

o

CYCL CALL

- Seleccionar la tecla **CYCL CALL**
- El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.
- Seleccionar **CYCL CALL PAT**
- Definir **CYCL CALL PAT** y, en caso necesario, añadir una función M

Llamada al ciclo con CYCL CALL POS

La función **CYCL CALL POS** llama una vez al último ciclo de mecanizado definido. El punto de arranque del ciclo está en la posición que se ha definido en la frase **CYCL CALL POS**.



- Seleccionar **Insertar función NC**

o



- Seleccionar la tecla **CYCL CALL**

> El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.

- Seleccionar **CYCL CALL POS**
- Definir **CYCL CALL POS** y, en caso necesario, añadir una función M

El control numérico se desplaza con lógica de posicionamiento a la posición introducida en la frase **CYCL CALL POS**:

- Si la posición actual de la herramienta en el eje de la herramienta es mayor que el canto superior de la pieza (**Q203**), el control numérico posiciona primero en el espacio de trabajo de la posición programada y después en el eje de la herramienta
- Si la posición actual de la herramienta en el eje de la herramienta está por debajo del canto superior de la pieza (**Q203**), el control numérico se posiciona primero en el eje de la herramienta a la altura de seguridad y a continuación en el espacio de trabajo en la posición programada

Instrucciones de programación y manejo

- En la frase **CYCL CALL POS** programar siempre las tres coordenadas. Mediante las coordenadas en el eje de la herramienta puede modificarse la posición de arranque de forma sencilla. Funciona como un desplazamiento del punto cero adicional.
- El avance definido en la frase **CYCL CALL POS** solo tiene efecto para la aproximación a la posición de arranque programada en esta frase NC.
- Como norma, el control numérico se aproxima a la posición definida en la frase **CYCL CALL POS** sin corrección de radio (R0).
- Si llama con **CYCL CALL POS** a un ciclo en el que está definida una posición inicial (p.ej., ciclo **212**), entonces la posición definida en el ciclo actúa como un desplazamiento adicional a la posición definida en la frase **CYCL CALL POS**. Por esta razón se debería definir con 0 la posición de arranque determinada en el ciclo.

Llamada al ciclo con M99/M89

La función **M99** que tiene efecto por frases, llama una vez al último ciclo de mecanizado definido. **M99** puede programarse al final de una frase de posicionamiento, el control numérico se desplaza hasta esta posición y llama a continuación al último ciclo de mecanizado definido.

Si el control numérico debe ejecutar automáticamente el ciclo después de cada frase de posicionamiento, se programa la primera llamada al ciclo con **M89**.

Para desactivar **M89**, debe procederse de la siguiente forma:

- Programe desde **M99** en la frase de posicionamiento

> El control numérico alcanza el último punto inicial.

o

- Definir nuevo ciclo de mecanizado con **CYCL DEF**

Definir el programa NC como ciclo y llamarlo

Con **SEL CYCLE** se puede definir cualquier programa NC como ciclo de mecanizado.

Definir el programa NC como ciclo:

Insertar función NC

- ▶ Seleccionar **Insertar función NC**
- > El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.
- ▶ Seleccionar **SEL CYCLE**
- ▶ Seleccionar el nombre de fichero, parámetro de secuencia de caracteres o fichero

Llamar al programa NC como ciclo:

CYCL CALL

- ▶ Seleccionar la tecla **CYCL CALL**
- > El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.

  o
- ▶ Programar **M99**

- Cuando el fichero llamado se encuentra en el mismo directorio que el fichero que se va a llamar, también se puede incluir solo el nombre de fichero sin ruta.
- **CYCL CALL PAT** y **CYCL CALL POS** emplean una lógica de posicionamiento antes de que el ciclo se ejecute. Con respecto a la lógica de posicionamiento, **SEL CYCLE** y el ciclo **12 PGM CALL** se comportan de la misma forma: en un patrón de puntos se calcula la altura segura a la que se va a desplazar sobre:
  - el máximo de la posición Z al inicio de la figura
  - todas las posiciones Z en el patrón de puntos
- En **CYCL CALL POS** no se realiza ningún posicionamiento previo en la dirección del eje de la herramienta. Deberá programarse un posicionamiento previo dentro del fichero llamado.

14.1.4 Ciclos específicos de la máquina

Preste atención a la descripción de la función correspondiente en el manual de la máquina.

En muchas máquinas se dispone de ciclos. El fabricante puede implementar estos ciclos en el control numérico adicionalmente a los ciclos HEIDENHAIN. Para ello se dispone de ciertos números de ciclos aparte:

Círculo del número de ciclos	Descripción
300 hasta **399**	Ciclos específicos de la máquina que se pueden seleccionar mediante la tecla **CYCL DEF**
500 hasta **599**	Ciclos de palpación específicos de la máquina que se pueden seleccionar mediante la tecla **TOUCH PROBE**

Bajo ciertas condiciones, en ciclos específicos de la máquina se emplean asimismo parámetros de asignación que HEIDENHAIN ya ha utilizado en ciclos estándar. Para la utilización simultánea de ciclos DEF activos (ciclos que el control numérico ejecuta automáticamente en la definición del ciclo) y ciclos CALL activos (ciclos que se han de llamar para la ejecución).

Se pueden evitar problemas en lo relativo a la sobrescritura de parámetros de asignación utilizados varias veces

Debe procederse de la siguiente forma:

- Programar los ciclos DEF activos antes de los ciclos CALL activos

Programar un ciclo DEF activo entre la definición de un ciclo activo CALL y la correspondiente llamada al ciclo solamente si no se producen solapes en los parámetros de transferencia de ambos ciclos.

14.1.5 Grupos de ciclos disponibles

Ciclos de mecanizado

Grupo de ciclos	Información adicional
Mandrinado/rosca	
■ Mandrinado, escariado	Página 449
■ Mandrinado	Página 468
■ Profundizar, centrar	
■ Roscado o fresado con macho	
cajeras/islas/ranuras	
■ Fresado de cajeras	Página 468
■ Fresado de islas	
■ Fresado de ranuras	
■ Fresado plano	
Transformaciones de coordenadas	
■ Espejo	Página 1014
■ Giro	
■ Reducir/ampliar	
Ciclos SL	
■ Los ciclos SL (Subcontour List) con los que se mecanizan contornos que pueden constar de varios subcontornos	Página 468
■ Mecanizado de la superficie cilíndrica	Página 1252
■ Ciclos OCM (Optimized Contour Milling) con los que se pueden ensamblar contornos complejos a partir de contornos parciales	Página 408
Figura de puntos	
■ Círculo de taladros	Página 393
■ superficie de taladros	
■ Código DataMatrix	
Ciclos de torneado	
■ Ciclos de mecanizado longitudinal y plano	Página 719
■ Ciclos de torneado de profundización Radial y Axial	
■ Ciclos de profundización Radial y Axial	
■ Ciclos de roscado	
■ Ciclos de torneado simultáneo	
■ Ciclos especiales	

Grupo de ciclos	Información adicional
Ciclos especiales	
■ Tiempo de espera	Página 1195
■ Llamada del programa	Página 468
■ Tolerancia	Página 949
■ Orientación del cabezal	Página 1218
■ Grabado	
■ Ciclos con rueda dentada	
■ Tornear por interpolación	
Ciclos de rectificado	
■ Movimiento pendular	Página 887
■ Repasador	
■ Ciclos de corrección	

Ciclos de medición

Grupo de ciclos	Información adicional
Rotación	
■ Palpar plano, arista, dos círculos, arista oblicua ■ Giro básico ■ Dos taladros o islas ■ Sobre el eje rotativo ■ Mediante el eje C	Página 1550
Punto de referencia/posición	
■ Rectángulo interior o exterior ■ Círculo interior o exterior ■ Esquina interior o exterior ■ Centro del círculo de taladros, ranura o alma ■ Eje de palpación o eje individual ■ Cuatro taladros	Página 1616
Medir	
■ Ángulo ■ Círculo interior o exterior ■ Rectángulo interior o exterior ■ Ranura o alma ■ Círculo de taladros ■ Planos o coordenadas	Página 1700
Ciclos especiales	
■ Medición o medición 3D ■ Palpar 3D ■ Palpación rápida	Página 1757
Calibración del sistema de palpación	
■ Calibrar longitud ■ Calibrar en anillo ■ Calibrar en las islas ■ calibrar en la bola	Página 1774
Medir cinemática	
■ Guardar cinemática ■ Medir cinemática ■ Compensación de presets ■ Cuadrícula de la cinemática	Página 1790
Calibrar herramienta (TT)	
■ Calibración del TT ■ Calibrar la longitud y el radio de la herramienta, o la herramienta al completo ■ Calibrar IR-TT ■ Medir herramientas de torneado	Página 1833

14.2 Ciclos independientes de la tecnología

14.2.1 Resumen

Ciclo		Llamada	Información adicional
200	**TALADRADO** ■ Taladro sencillo ■ Introducción del tiempo de espera superior e inferior ■ Referencia profundidad seleccionable	**CALL** activo	Página 449
201	**ESCARIADO** ■ Escariado de un taladro ■ Introducción del tiempo de espera inferior	**CALL** activo	Página 453
203	**TALAD. UNIVERSAL** ■ Degresión - Taladro con aproximación decreciente ■ Introducción del tiempo de espera superior e inferior ■ Introducción de la rotura de viruta ■ Referencia profundidad seleccionable	**CALL** activo	Página 455
205	**TALAD. PROF. UNIV.** ■ Degresión - Taladro con aproximación decreciente ■ Introducción de la rotura de viruta ■ Introducción de un punto inicial profundizado ■ Introducción de una distancia de parada previa	**CALL** activo	Página 461

14.2.2 Ciclo 200 TALADRADO

Aplicación

Con este ciclo se pueden fabricar taladros sencillos. En este ciclo se puede seleccionar la referencia de la profundidad.

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje de la herramienta con marcha rápida **FMAX** a la distancia de seguridad sobre la superficie de la pieza
2 La herramienta taladra con el avance programado **F** hasta el primer paso de profundización
3 El control numérico hace retroceder la herramienta con **FMAX** a la altura de seguridad, permanece allí (si se ha indicado) y, a continuación, vuelve a desplazar con **FMAX** a la altura de seguridad sobre la primera profundidad de aproximación
4 A continuación, la herramienta taladra con el avance F programado según otro paso de profundización
5 El control numérico repite este proceso (2 a 4) hasta que se alcanza la profundidad de taladrado introducida (en cada aproximación se utiliza el tiempo de espera de **Q211**)
6 Finalmente la herramienta se desplaza desde la base del taladro con **FMAX** a la distancia de seguridad o a la segunda distancia de seguridad. La 2.ª distancia de seguridad **Q204** actúa solo cuando esta se ha programado mayor que la distancia de seguridad **Q200**

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL** y **FUNCTION MODE TURN y FUNCTION DRESS**.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.

Indicaciones sobre programación

- Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el espacio de trabajo con corrección de radio **R0**.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.

Si se quiere taladrar sin desprendimiento de viruta, definir en el parámetro **Q202** un valor más alto que la profundidad **Q201** mas la profundidad calculada a partir del ángulo de la punta. En este caso se puede dar también un valor claramente más alto.

Parámetros de ciclo

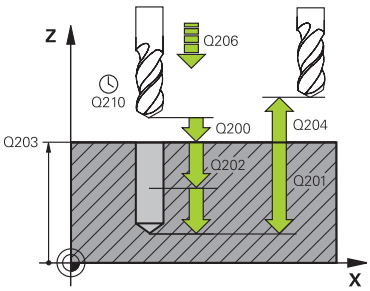
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q200 Distancia de seguridad?** Distancia extremo de la herramienta – superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q201 ¿Profundidad? Distancia pieza-superficie a la base del taladro. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Avance al profundizar? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al taladrar en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**
	Q202 Profundidad de pasada? Medida a la que la herramienta correspondiente se aproxima. El valor actúa de forma incremental. La profundidad no puede ser múltiplo de la profundidad de aproximación. El control numérico se desplaza en un solo paso de mecanizado a la profundidad total cuando: ■ El paso de profundización y la profundidad total son iguales ■ el paso de profundización es mayor a la profundidad total Introducción: **0...99999.9999**
	Q210 ¿Tiempo de espera arriba? Tiempo en segundos que la herramienta permanece en la altura de seguridad después de que el control numérico la haya desplazado fuera del taladro para la retirada de viruta. Introducción: **0...3600,0000** alternativamente **PREDEF.**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto de referencia activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q211 ¿Tiempo de espera abajo? Tiempo en segundos que la herramienta espera en la base del taladro. Introducción: **0...3600,0000** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q395 ¿Referencia al diámetro (0/1)? Selección de si la profundidad introducida está referida al extremo de la herramienta o a la parte cilíndrica de la herramienta. Si se desea que el control numérico relacione la profundidad con la parte cilíndrica de la herramienta, se debe definir el ángulo extremo de la herramienta en la columna **T-ANGLE** de la tabla de herramientas TOOL.T. **0** = Profundidad con respecto al extremo de la herramienta **1** = Profundidad con respecto a la parte cilíndrica de la herramienta Introducción: **0**, **1**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 200 TALADRADO ~
    Q200=+2          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q201=-20         ;PROFUNDIDAD ~
    Q206=+150        ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
    Q202=+5          ;PASO PROFUNDIZACION ~
    Q210=+0          ;TIEMPO ESPERA ARRIBA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2A DIST. SEGURIDAD ~
    Q211=+0          ;TIEMPO ESPERA ABAJO ~
    Q395=+0          ;REFER. PROF.
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L  X+80  Y+50 FMAX M99
```

14.2.3 Ciclo 201 ESCARIADO

Aplicación

Con este ciclo se pueden hacer orificios sencillos. Opcionalmente, se puede definir un tiempo de espera inferior del ciclo.

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje de la herramienta en marcha rápida **FMAX** a la distancia de seguridad programada sobre la superficie de la pieza
2 La herramienta escaria con el avance programado **F** hasta la profundidad programada
3 Si se ha programado, la hta. espera en la base del taladro
4 A continuación, el control numérico retira la herramienta en el avance **F** a la altura de seguridad o a la segunda altura de seguridad. La 2.ª distancia de seguridad **Q204** actúa solo cuando esta se ha programado mayor que la distancia de seguridad **Q200**

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

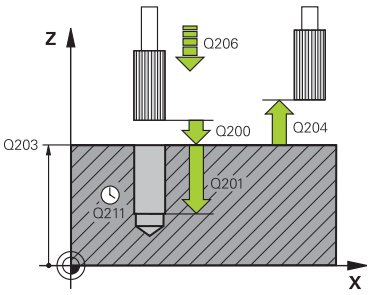
- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL** y **FUNCTION MODE TURN y FUNCTION DRESS**.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.

Indicaciones sobre programación

- Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el espacio de trabajo con corrección de radio **R0**.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q200 Distancia de seguridad?** Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q201 ¿Profundidad? Distancia pieza-superficie a la base del taladro. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Avance al profundizar? Velocidad de desplazamiento de la herramienta durante el escariado en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**
	Q211 ¿Tiempo de espera abajo? Tiempo en segundos que la herramienta espera en la base del taladro. Introducción: **0...3600,0000** alternativamente **PREDEF.**
	Q208 ¿Avance salida? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al salir del orificio taladrado, en mm/min. Si se introduce **Q208** = 0, entonces se aplica el avance de escariado. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto de referencia activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 201 ESCARIADO ~
    Q200=+2          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q201=-20         ;PROFUNDIDAD ~
    Q206=+150        ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
    Q211=+0          ;TIEMPO ESPERA ABAJO ~
    Q208=+99999      ;AVANCE SALIDA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2A DIST. SEGURIDAD
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
```

14.2.4 Ciclo 203 TALAD. UNIVERSAL

Aplicación

Con este ciclo se pueden fabricar taladros con aproximación decreciente Opcionalmente, se puede definir un tiempo de espera inferior del ciclo. Se puede ejecutar el ciclo con o sin rotura de viruta.

Desarrollo del ciclo

Proceder sin rotura de viruta, sin decremento:

1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje de la herramienta en marcha rápida **FMAX** a la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200** programada sobre la superficie de la pieza

2 La herramienta taladra con el **AVANCE PROFUNDIDAD Q206** programado, hasta el primer **PASO PROFUNDIZACION Q202**

3 A continuación, el control numérico extrae la herramienta del taladro, en **DISTANCIA SEGURIDAD Q200**

4 Ahora el control numérico vuelve a profundizar la herramienta en marcha rápida en el taladro y, a continuación, taladra de nuevo un paso de profundización con **PASO PROFUNDIZACION Q202** en **AVANCE PROFUNDIDAD Q206**

5 Al trabajar sin rotura de viruta, el control numérico retira la herramienta del taladro después de cada aproximación con **AVANCE SALIDA Q208** a una **DISTANCIA SEGURIDAD Q200** y, en caso necesario, espera ahí el **TIEMPO ESPERA ARRIBA Q210**

6 Este proceso se repite hasta que se ha alcanzado la **profundidad Q201**

7 Si se alcanza la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico retira la herramienta del taladro con **FMAX** hasta la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200** o a la **2A DIST. SEGURIDAD**. La **2A DIST. SEGURIDAD Q204** actúa solo cuando esta se ha programado mayor que la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200**

Proceder con rotura de viruta, sin decremento:

1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje de la herramienta en marcha rápida **FMAX** a la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200** programada sobre la superficie de la pieza
2 La herramienta taladra con el **AVANCE PROFUNDIDAD Q206** programado, hasta el primer **PASO PROFUNDIZACION Q202**
3 A continuación, el control numérico retira la herramienta según valor **DIST RETIR ROT VIRUT Q256**
4 Ahora tiene lugar de nuevo una aproximación según el valor **PASO PROFUNDIZACION Q202** en el **AVANCE PROFUNDIDAD Q206**
5 El control numérico va produciendo una y otra vez profundización hasta que se haya alcanzado **NUMERO ROTURA VIRUTA Q213**, o hasta que el taladro tenga la **PROFUNDIDAD Q201** deseada. Si se ha alcanzado el número definido de roturas de viruta pero el taladro todavía no tiene la **PROFUNDIDAD Q201** deseada, el control numérico retira la herramienta en **AVANCE SALIDA Q208** del taladro a la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200**
6 En el caso de que se haya introducido, el control numérico espera el **TIEMPO ESPERA ARRIBA Q210**
7 A continuación, el control numérico hace entrar en marcha rápida en el taladro hasta el valor **DIST RETIR ROT VIRUT Q256** sobre la última profundidad de aproximación
8 Los procesos 2 al 7 se repiten hasta que se ha alcanzado la **PROFUNDIDAD Q201**
9 Si se alcanza la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico retira la herramienta del taladro con **FMAX** hasta la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200** o a la **2A DIST. SEGURIDAD**. La **2A DIST. SEGURIDAD Q204** actúa solo cuando esta se ha programado mayor que la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200**

Proceder con rotura de viruta, con decremento

1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje del cabezal en marcha rápida **FMAX** a la **DISTANCIA DE SEGURIDAD Q200** programada sobre la superficie de la pieza
2 La herramienta taladra con el **AVANCE PROFUNDIDAD Q206** programado, hasta el primer **PASO PROFUNDIZACION Q202**
3 A continuación, el control numérico retira la herramienta según valor **DIST RETIR ROT VIRUT Q256**
4 Se vuelve a llevar a cabo una aproximación según el **PASO PROFUNDIZACION Q202** menos **VALOR DECREMENTO Q212** en el **AVANCE PROFUNDIDAD Q206**. La diferencia, que disminuye continuamente, del **PASO PROFUNDIZACION Q202** actualizado menos **VALOR DECREMENTO Q212**, nunca podrá ser inferior a **PASO PROF. MINIMO Q205** (Ejemplo: **Q202**=5, **Q212**=1, **Q213**=4, **Q205**= 3: La primera profundidad de aproximación es 5 mm, la segunda profundidad de aproximación es 5 -1 = 4 mm, la tercera profundidad de aproximación es 4 -1 = 3, la cuarta profundidad de aproximación también es 3 mm)

5 El control numérico va produciendo una y otra vez profundización hasta que se haya alcanzado **NUMERO ROTURA VIRUTA Q213**, o hasta que el taladro tenga la **PROFUNDIDAD Q201** deseada. Si se ha alcanzado el número definido de roturas de viruta pero el taladro todavía no tiene la **PROFUNDIDAD Q201** deseada, el control numérico retira la herramienta en **AVANCE SALIDA Q208** del taladro a la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200**

6 En el caso de que se haya introducido, el control numérico espera ahora el **TIEMPO ESPERA ARRIBA Q210**

7 A continuación, el control numérico hace entrar en marcha rápida en el taladro hasta el valor **DIST RETIR ROT VIRUT Q256** sobre la última profundidad de aproximación

8 Los procesos 2 al 7 se repiten hasta que se ha alcanzado la **PROFUNDIDAD Q201**

9 En el caso de que se haya introducido, el control numérico espera ahora el **TIEMPO ESPERA ABAJO Q211**

10 Si se alcanza la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico retira la herramienta del taladro con **FMAX** hasta la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200** o a la **2A DIST. SEGURIDAD**. La **2A DIST. SEGURIDAD Q204** actúa solo cuando esta se ha programado mayor que la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200**

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL** y **FUNCTION MODE TURN y FUNCTION DRESS**.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.

Indicaciones sobre programación

- Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el espacio de trabajo con corrección de radio **R0**.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.

Parámetros de ciclo

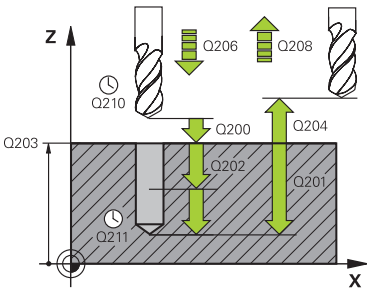
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q200 Distancia de seguridad?** Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q201 ¿Profundidad? Distancia pieza-superficie a la base del taladro. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Avance al profundizar? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al taladrar en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**
	Q202 Profundidad de pasada? Medida a la que la herramienta correspondiente se aproxima. El valor actúa de forma incremental. La profundidad no puede ser múltiplo de la profundidad de aproximación. El control numérico se desplaza en un solo paso de mecanizado a la profundidad total cuando: ■ El paso de profundización y la profundidad total son iguales ■ el paso de profundización es mayor a la profundidad total Introducción: **0...99999.9999**
	Q210 ¿Tiempo de espera arriba? Tiempo en segundos que la herramienta permanece en la altura de seguridad después de que el control numérico la haya desplazado fuera del taladro para la retirada de viruta. Introducción: **0...3600,0000** alternativamente **PREDEF.**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q212 ¿Valor decremento? Valor por el que el control numérico reduce el **PASO PROFUNDIZACION Prof.posic.** después de cada aproximación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q213 Nº roturas viruta antes salida? Número de roturas de viruta antes de que el control numérico tenga que sacar la herramienta del taladro para la retirada de viruta. Para el arranque de viruta el control numérico retira la herramienta según el valor de retroceso de **Q256**. Introducción **0…99999**
	Q205 ¿Paso mínimo profundización? Si **Q212 VALOR DECREMENTO** es distinto a 0, el control numérico limita la aproximación a este valor. Por lo tanto, la profundidad de aproximación no puede ser menor que **Q205**. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q211 ¿Tiempo de espera abajo? Tiempo en segundos que la herramienta espera en la base del taladro. Introducción: **0...3600,0000** alternativamente **PREDEF.**
	Q208 ¿Avance salida? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al salir del orificio taladrado, en mm/min. Si se introduce **Q208**=0, entonces el control numérico hace retirar la herramienta con avance **Q206**. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q256 ¿Dist. retirada rotura viruta? Valor al que el control numérico retira la herramienta con rotura de viruta. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999,999** alternativamente **PREDEF.**
	Q395 ¿Referencia al diámetro (0/1)? Selección de si la profundidad introducida está referida al extremo de la herramienta o a la parte cilíndrica de la herramienta. Si se desea que el control numérico relacione la profundidad con la parte cilíndrica de la herramienta, se debe definir el ángulo extremo de la herramienta en la columna **T-ANGLE** de la tabla de herramientas TOOL.T. **0** = Profundidad con respecto al extremo de la herramienta **1** = Profundidad con respecto a la parte cilíndrica de la herramienta Introducción: **0**, **1**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 203 TALAD. UNIVERSAL ~
    Q200=+2          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q201=-20         ;PROFUNDIDAD ~
    Q206=+150        ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
    Q202=+5          ;PASO PROFUNDIZACION ~
    Q210=+0          ;TIEMPO ESPERA ARRIBA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2A DIST. SEGURIDAD ~
    Q212=+0          ;VALOR DECREMENTO ~
    Q213=+0          ;NUMERO ROTURA VIRUTA ~
    Q205=+0          ;PASO PROF. MINIMO ~
    Q211=+0          ;TIEMPO ESPERA ABAJO ~
    Q208=+99999      ;AVANCE SALIDA ~
    Q256=+0.2        ;DIST RETIR ROT VIRUT ~
    Q395=+0          ;REFER. PROF.
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
```

14.2.5 Ciclo 205 TALAD. PROF. UNIV.

Aplicación

Con este ciclo se pueden fabricar taladros con aproximación decreciente Se puede ejecutar el ciclo con o sin una rotura de viruta. Al alcanzar la profundidad de aproximación, el ciclo ejecuta la retirada de viruta. Si ya existe una perforación piloto, se puede introducir un punto inicial profundizado. Opcionalmente, en el ciclo se puede definir un tiempo de espera en la base del taladro. Este tiempo de espera sirve para realizar un corte libre en la base del taladro.

Información adicional: "Retirada y rotura de viruta", Página 466

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje de la herramienta con **FMAX** a la **Distancia de seguridad Q200** introducida sobre la **COORD. SUPERFICIE Q203**.

2 Si en **Q379** se programa un punto inicial profundizado, el control numérico desplaza con **Q253 AVANCE PREPOSICION.** a la altura de seguridad sobre el punto inicial profundizado.

3 La herramienta taladra con el avance **Q206 AVANCE PROFUNDIDAD** hasta alcanzar la profundidad de aproximación.

4 Si se ha definido una rotura de viruta, el control numérico retira la herramienta según el valor de retroceso **Q256**.

5 Al alcanzar la profundidad de aproximación, el control numérico retira la herramienta en el eje de la herramienta con avance rápido de retroceso **Q208** a la altura de seguridad. La altura de seguridad está sobre la **COORD. SUPERFICIE Q203**.

6 A continuación, la herramienta desplaza con **Q373 FEED AFTER REMOVAL** hasta la distancia de parada previa sobre la última profundidad de aproximación alcanzada.

7 La herramienta taladra con el avance **Q206** hasta alcanzar la siguiente profundidad de aproximación. Si se define un valor decremento Q212, la profundidad de aproximación se reduce con cada aproximación según el valor decremento.

8 El control numérico repite este proceso (2 a 7) hasta que se ha alcanzado la profundidad de taladrado.

9 Si se ha introducido un tiempo de espera, la herramienta espera en la base del taladro para el corte libre. A continuación, el control numérico retira la herramienta con avance Retroceso a la altura de seguridad o a la segunda altura de seguridad. La 2.ª distancia de seguridad **Q204** actúa solo cuando esta se ha programado mayor que la distancia de seguridad **Q200**

Tras una retirada de viruta, la profundidad de la siguiente rotura de viruta se refiere a la última profundidad de aproximación.

Ejemplo:

- **Q202 PASO PROFUNDIZACION** = 10 mm
- **Q257 PROF TALAD ROT VIRUT** = 4 mm

  El control numérico crea una rotura de viruta a 4 mm y 8 mm. A 10 mm, ejecuta una retirada de viruta. La siguiente rotura de viruta es a 14 mm y 18 mm, etc.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL** y **FUNCTION MODE TURN y FUNCTION DRESS**.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.

Este ciclo no es apto para brocas demasiado largas. Para brocas demasiado largas, utilice el ciclo **241 PERF. UN SOLO LABIO**.

Indicaciones sobre programación

- Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el espacio de trabajo con corrección de radio **R0**.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.
- Si se programa las distancias de parada previa **Q258** diferente a **Q259**, el control numérico modifica de forma regular la distancia de parada previa entre la primera y la última aproximación.
- Si se ha introducido mediante **Q379** un punto de partida profundizado, el control numérico modifica entonces el punto de partida del movimiento de profundización. El control numérico no modifica los movimientos de retirada sino que estos toman como referencia la coordenada de la superficie de la pieza.
- Si **Q257 PROF TALAD ROT VIRUT** es mayor que **Q202 PASO PROFUNDIZACION**, no se llevará a cabo ninguna rotura de viruta.

Parámetros de ciclo

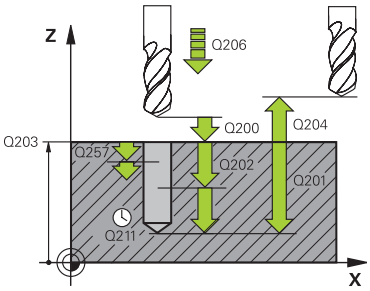
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q200 Distancia de seguridad?** Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q201 ¿Profundidad? Distancia entre la superficie de la pieza y la base del taladro (en función del parámetro **Q395 REFER. PROF.**). El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Avance al profundizar? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al taladrar en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**
	Q202 Profundidad de pasada? Medida a la que la herramienta correspondiente se aproxima. El valor actúa de forma incremental. La profundidad no puede ser múltiplo de la profundidad de aproximación. El control numérico se desplaza en un solo paso de mecanizado a la profundidad total cuando: ■ El paso de profundización y la profundidad total son iguales ■ el paso de profundización es mayor a la profundidad total Introducción: **0...99999.9999**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q212 ¿Valor decremento? Valor según el cual el control numérico reduce la profundidad de aproximación **Q202**. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q205 ¿Paso mínimo profundización? Si **Q212 VALOR DECREMENTO** es distinto a 0, el control numérico limita la aproximación a este valor. Por lo tanto, la profundidad de aproximación no puede ser menor que **Q205**. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q258 ¿Distancia de pre-stop superior? Altura de seguridad a la que la herramienta se vuelve a desplazar sobre la última profundidad de aproximación después de la primera retirada de viruta con avance **Q373 FEED AFTER REMOVAL**. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q259 ¿Distancia de pre-stop inferior? Altura de seguridad a la que la herramienta se vuelve a desplazar sobre la última profundidad de aproximación después de la última retirada de viruta con avance **Q373 AVANCE APROXIMACION RET. VIR.**. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q257 ¿Prof. taladro rotura viruta? Cota según la cual el control numérico ejecuta una rotura de viruta. Ese proceso se repite hasta que se alcanza **Q201 PROFUNDIDAD**. Si **Q257** es igual a 0, el control numérico no ejecuta ninguna rotura de viruta. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q256 ¿Dist. retirada rotura viruta? Valor al que el control numérico retira la herramienta con rotura de viruta. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999,999** alternativamente **PREDEF.**
	Q211 ¿Tiempo de espera abajo? Tiempo en segundos que la herramienta espera en la base del taladro. Introducción: **0...3600,0000** alternativamente **PREDEF.**
	Q379 ¿Punto de inicio profundizado? Si hay ningún taladrado piloto, aquí se puede definir un punto inicial profundizado. Este es incremental respecto a **Q203 COORD. SUPERFICIE**. Con **Q253 AVANCE PREPOSICION.**, el control numérico desplaza lo equivalente al valor **Q200 DISTANCIA SEGURIDAD** sobre el punto de inicio profundizado. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q253 ¿Avance preposicionamiento? Define la velocidad de desplazamiento de la herramienta al posicionar **Q200 DISTANCIA SEGURIDAD** en **Q379 PUNTO DE INICIO** (distinto a 0). Introducción en mm/min Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q208 ¿Avance salida? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al retirarse después del mecanizado en mm/min. Si se introduce **Q208**=0, entonces el control numérico hace retirar la herramienta con avance **Q206**. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q395 ¿Referencia al diámetro (0/1)? Selección de si la profundidad introducida está referida al extremo de la herramienta o a la parte cilíndrica de la herramienta. Si se desea que el control numérico relacione la profundidad con la parte cilíndrica de la herramienta, se debe definir el ángulo extremo de la herramienta en la columna **T-ANGLE** de la tabla de herramientas TOOL.T. **0** = Profundidad con respecto al extremo de la herramienta **1** = Profundidad con respecto a la parte cilíndrica de la herramienta Introducción: **0**, **1**
	Q373 Post-chip-removal approach feed? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al sobrepasar la distancia de parada después de la retirada de viruta. **0**: desplazar con **FMAX** **>0**: avance en mm/min Introducción **0...99999** alternativamente, **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 205 TALAD. PROF. UNIV. ~
    Q200=+2          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q201=-20         ;PROFUNDIDAD ~
    Q206=+150        ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
    Q202=+5          ;PASO PROFUNDIZACION ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2A DIST. SEGURIDAD ~
    Q212=+0          ;VALOR DECREMENTO ~
    Q205=+0          ;PASO PROF. MINIMO ~
    Q258=+0.2        ;DIST PRE-STOP SUPER ~
    Q259=+0.2        ;DIST PRE-STOP INFER ~
    Q257=+0          ;PROF TALAD ROT VIRUT ~
    Q256=+0.2        ;DIST RETIR ROT VIRUT ~
    Q211=+0          ;TIEMPO ESPERA ABAJO ~
    Q379=+0          ;PUNTO DE INICIO ~
    Q253=+750        ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q208=+99999      ;AVANCE SALIDA ~
    Q395=+0          ;REFER. PROF. ~
    Q373=+0          ;FEED AFTER REMOVAL
```

Retirada y rotura de viruta

Retirada de viruta

La retirada de viruta depende del parámetro de ciclo **Q202 PASO PROFUNDIZACION**

Al alcanzar el valor introducido en el parámetro de ciclo **Q202**, el control numérico lleva a cabo una retirada de viruta. Esto quiere decir que el control numérico siempre desplaza la herramienta a la altura de retroceso con independencia del punto inicial profundizado **Q379**. Esta se calcula a partir de **Q200 DISTANCIA SEGURIDAD** + **Q203 COORD. SUPERFICIE**

Ejemplo:

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 203 Z S4500	; Llamada de herramienta (radio de herramienta 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	; Retirar la herramienta
5 CYCL DEF 205 TALAD. PROF. UNIV. ~	
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q201=-20 ;PROFUNDIDAD ~	
Q206=+250 ;AVANCE PROFUNDIDAD ~	
Q202=+5 ;PASO PROFUNDIZACION ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+50 ;2A DIST. SEGURIDAD ~	
Q212=+0 ;VALOR DECREMENTO ~	
Q205=+0 ;PASO PROF. MINIMO ~	
Q258=+0.2 ;DIST PRE-STOP SUPER ~	
Q259=+0.2 ;DIST PRE-STOP INFER ~	
Q257=+0 ;PROF TALAD ROT VIRUT ~	
Q256=+0.2 ;DIST RETIR ROT VIRUT ~	
Q211=+0.2 ;TIEMPO ESPERA ABAJO ~	
Q379=+10 ;PUNTO DE INICIO ~	
Q253=+750 ;AVANCE PREPOSICION. ~	
Q208=+3000 ;AVANCE SALIDA ~	
Q395=+0 ;REFER. PROF. ~	
Q373=+0 ;FEED AFTER REMOVAL	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	; Sobrepasar la posición del taladro, activar el cabezal
7 CYCL CALL	; Llamada al ciclo
8 L Z+250 R0 FMAX	; Retirar la herramienta, final del programa
9 M30	
10 END PGM 205 MM	

Rotura de viruta

La rotura de viruta depende del parámetro de ciclo **Q257 PROF TALAD ROT VIRUT**.

Al alcanzar el valor introducido en el parámetro de ciclo **Q257**, el control numérico lleva a cabo una rotura de viruta. Esto quiere decir que el control numérico retira la herramienta según el valor **Q256 DIST RETIR ROT VIRUT** definido. Al alcanzar el **PASO PROFUNDIZACION** se realiza una retirada de virutas. Todo este proceso se repite hasta que se alcanza la **Q201 PROFUNDIDAD**.

Ejemplo:

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 203 Z S4500	; Llamada de herramienta (radio de herramienta 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	; Retirar la herramienta
5 CYCL DEF 205 TALAD. PROF. UNIV. ~	
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q201=-20 ;PROFUNDIDAD ~	
Q206=+250 ;AVANCE PROFUNDIDAD ~	
Q202=+10 ;PASO PROFUNDIZACION ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+50 ;2A DIST. SEGURIDAD ~	
Q212=+0 ;VALOR DECREMENTO ~	
Q205=+0 ;PASO PROF. MINIMO ~	
Q258=+0.2 ;DIST PRE-STOP SUPER ~	
Q259=+0.2 ;DIST PRE-STOP INFER ~	
Q257=+3 ;PROF TALAD ROT VIRUT ~	
Q256=+0.5 ;DIST RETIR ROT VIRUT ~	
Q211=+0.2 ;TIEMPO ESPERA ABAJO ~	
Q379=+0 ;PUNTO DE INICIO ~	
Q253=+750 ;AVANCE PREPOSICION. ~	
Q208=+3000 ;AVANCE SALIDA ~	
Q395=+0 ;REFER. PROF. ~	
Q373=+0 ;FEED AFTER REMOVAL	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	; Sobrepasar la posición del taladro, activar el cabezal
7 CYCL CALL	; Llamada al ciclo
8 L Z+250 R0 FMAX	; Retirar la herramienta, final del programa
9 M30	
10 END PGM 205 MM	

14.3 Ciclos para fresado

14.3.1 Resumen

Ciclo		Llamada	Información adicional
202	**MANDRINADO** ■ Mandrinado de un taladro ■ Introducción del avance de retroceso ■ Introducción del tiempo de espera inferior ■ Introducción de la retirada de herramienta	**CALL** activo	Página 471
204	**REBAJE INVERSO** ■ Creación de un rebaje en la cara inferior de la pieza ■ Introducción del tiempo de espera ■ Introducción de la retirada de herramienta	**CALL** activo	Página 476
208	**FRESADO DE TALADROS** ■ Fresado de un taladro ■ Introducción de un diámetro pretaladrado ■ Marcha codireccional o en contrasentido seleccionable	**CALL** activo	Página 480
241	**PERF. UN SOLO LABIO** ■ Mandrinado con broca de un solo labio ■ Punto de partida profundizado ■ Dirección de giro y velocidad seleccionable al aproximar y retirar del taladro ■ Introducción de la profundidad de espera	**CALL** activo	Página 484
240	**CENTRAR** ■ Mandrinado de un centrado ■ Introducción del diámetro o profundidad del centrado ■ Introducción del tiempo de espera inferior	**CALL** activo	Página 495
206	**ROSCADO CON MACHO** ■ Con macho flotante ■ Introducción del tiempo de espera inferior	**CALL** activo	Página 498
207	**ROSCADO RIGIDO** ■ Sin macho flotante ■ Introducción del tiempo de espera inferior	**CALL** activo	Página 501
209	**ROSCADO ROT. VIRUTA** ■ Sin macho flotante ■ Introducción de la rotura de viruta	**CALL** activo	Página 505
262	**FRESADO ROSCA** ■ Fresado de una rosca en el material previamente taladrado	**CALL** activo	Página 511
263	**FRES. ROSCA EROSION**	**CALL** activo	Página 515

Ciclo		Llamada	Información adicional
	■ Fresado de una rosca en el material previamente taladrado ■ Elaboración de un avellanado		
264	**FRESADO ROSCA TALAD.** ■ Mandrinado en el material completo ■ Fresado de una rosca	**CALL** activo	Página 520
265	**FRS.ROSC.TAL.HELICO.** ■ Fresado de una rosca en el material completo	**CALL** activo	Página 526
267	**FRES. ROSCA EXTERIOR** ■ Fresado de una rosca exterior ■ Elaboración de un avellanado	**CALL** activo	Página 530
251	**CAJERA RECTANGULAR** ■ Ciclo de desbaste y acabado ■ Estrategia de profundización helicoidal, pendular o perpendicular	**CALL** activo	Página 534
252	**CAJERA CIRCULAR** ■ Ciclo de desbaste y acabado ■ Estrategia de profundización helicoidal o perpendicular	**CALL** activo	Página 542
253	**FRESADO RANURA** ■ Ciclo de desbaste y acabado ■ Estrategia de profundización pendular o perpendicular	**CALL** activo	Página 549
254	**RANURA CIRCULAR** ■ Ciclo de desbaste y acabado ■ Estrategia de profundización pendular o perpendicular	**CALL** activo	Página 555
256	**ISLAS RECTANGULARES** ■ Ciclo de desbaste y acabado ■ Posición de aproximación seleccionable	**CALL** activo	Página 564
257	**ISLA CIRCULAR** ■ Ciclo de desbaste y acabado ■ Introducción del ángulo inicial ■ Profundización en forma de espiral partiendo del diámetro de la pieza en bruto	**CALL** activo	Página 570
258	**ISLA POLIGONAL** ■ Ciclo de desbaste y acabado ■ Profundización en forma de espiral partiendo del diámetro de la pieza en bruto	**CALL** activo	Página 575
233	**PLANEADO** ■ Ciclo de desbaste y acabado ■ Estrategia de fresado y dirección de fresado seleccionables ■ Introducción de paredes laterales	**CALL** activo	Página 580

Ciclo		Llamada	Información adicional
20	**DATOS DEL CONTORNO** ■ Introducción de información para el mecanizado	**DEF** activo	Página 593
21	**PRETALADRADO** ■ Realización de un taladro para herramientas que no cortan sobre el centro	**CALL** activo	Página 595
22	**DESBASTE** ■ Desbaste o desbaste fino del contorno ■ Tiene en cuenta los puntos de profundización de la herramienta de desbaste	**CALL** activo	Página 598
23	**ACABADO PROFUNDIDAD** ■ Acabar la sobremedida de profundidad del ciclo **20**	**CALL** activo	Página 603
24	**ACABADO LATERAL** ■ Acabar la sobremedida lateral del ciclo **20**	**CALL** activo	Página 609
270	**DATOS RECOR. CONTOR.** ■ Introducción de datos de contorno para el ciclo **25** o **276**	**DEF** activo	Página 609
25	**TRAZADO CONTORNO** ■ Mecanizado de contornos abiertos y cerrados ■ Supervisión de marcas de cuchillas y daños en el contorno	**CALL** activo	Página 611
275	**RANURA TROCOIDAL** ■ Realización de ranuras abiertas o cerradas con el procedimiento de fresado trocoidal	**CALL** activo	Página 616
276	**TRAZADO CONTORNO 3D** ■ Mecanizado de contornos abiertos y cerrados ■ Detección de material residual ■ Contornos tridimensionales; mecaniza adicionalmente coordenadas del eje de la herramienta	**CALL** activo	Página 623
271	**OCM DATOS CONTORNO** (opción #167) ■ Definición de la información de mecanizado para los programas de contorno y los subprogramas. ■ Introducción de un marco de limitación o bloqueo	**DEF** activo	Página 631
272	**OCM DESBASTAR** (opción #167) ■ Datos técnicos para el desbaste de contornos ■ Uso del calculador de datos de corte OCM ■ Comportamiento de profundización perpendicular, helicoidal o pendular ■ Estrategia de entrega seleccionable	**CALL** activo	Página 633
273	**OCM ACABADO PROF.** (opción #167) ■ Acabar la sobremedida de profundidad del ciclo **271** ■ Estrategia de mecanizado con ángulo de presión constante o con cálculo de trayectoria equidistante (constante)	**CALL** activo	Página 650

Ciclo		Llamada	Información adicional
274	**OCM ACABADO LADO** (opción #167) ■ Acabar la sobremedida lateral del ciclo **271**	**CALL** activo	Página 654
277	**OCM BISELADO** (opción #167) ■ Desbarbar aristas ■ Contemplación de los contornos y paredes limitados	**CALL** activo	Página 657
291	**ACOPL. IPO.-TORNEAR** (opción #96) ■ Acoplamiento del cabezal de herramienta en la posición de los ejes lineales ■ Cancelación del acoplamiento del cabezal	**CALL** activo	Página 661
292	**CONT. IPO.-TORNEAR** (opción #96) ■ Acoplamiento del cabezal de herramienta en la posición de los ejes lineales ■ Crear determinados contornos simétricos de rotación en el espacio de trabajo activo ■ Es posible con el espacio de trabajo inclinado	**CALL** activo	Página 668
225	**GRABAR** ■ Grabar texto en una superficie plana ■ A lo largo de rectas o de un arco	**CALL** activo	Página 679
232	**FRESADO PLANO** ■ Superficie plana en varias aproximaciones de planeado ■ Selección de la estrategia de fresado	**CALL** activo	Página 686
18	**ROSCADO A CUCHILLA** ■ Con cabezal regulado ■ Paro de cabezal en la base del taladro	**CALL** activo	Página 693

14.3.2 Ciclo 202 MANDRINADO

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
Tanto la máquina y el control deben estar preparados por el constructor de la máquina.
Ciclo aplicable solo a máquinas con cabezal controlado.

Con este ciclo se pueden mandrinar taladros Opcionalmente, se puede definir un tiempo de espera inferior del ciclo.

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje de la herramienta con marcha rápida **FMAX** a la altura de seguridad **Q200** mediante **Q203 COORD. SUPERFICIE**
2 La herramienta taladra con el avance de taladrado hasta la profundidad **Q201**
3 La herramienta permanece en espera en la base de taladrado – en el caso de que se haya programado – con cabezal girando para el desbroce
4 A continuación, el control numérico ejecuta una orientación del cabezal hasta alcanzar la posición que se ha definido en el parámetro **Q336**
5 Si se ha definido **Q214 DIRECCION RETROCESO**, el control numérico retira en la dirección indicada lo equivalente a **DIST. SEGUR. LATERAL Q357**
6 A continuación, el control numérico desplaza la herramienta en el avance Retroceso **Q208** a la altura de seguridad **Q200**
7 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta en el centro del taladro
8 El control numérico vuelve a establecer el estado del cabezal del inicio del ciclo.
9 En caso necesario, el control numérico desplaza con **FMAX** a la segunda altura de seguridad. La 2.ª distancia de seguridad **Q204** actúa solo cuando esta se ha programado mayor que la distancia de seguridad **Q200** Cuando **Q214**=0 el retroceso se realiza a la pared del taladro

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se selecciona incorrectamente la dirección del retroceso, existe riesgo de colisión. Una simetría eventualmente existente en el espacio de mecanizado no se tiene en cuenta para la dirección del retroceso. Por el contrario, las transformaciones activas se tienen en cuenta en el retroceso.

- Comprobar la posición del extremo de la herramienta si se programa una orientación del cabezal en el ángulo que se introduce en **Q336** (p. ej., en la aplicación **MDI** del modo de funcionamiento **Manual**). Para ello no debería estar activa ninguna transformación.
- Seleccionar el ángulo de tal modo que el extremo de la herramienta esté paralelo a la dirección del retroceso
- Seleccionar la dirección de retroceso **Q214** de tal forma que la herramienta se retire del borde del taladro

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si ha activado **M136**, después del mecanizado, la herramienta no se desplaza a la altura de seguridad programada. El giro del cabezal se detiene en la base del taladro y, con ello, también el avance. Existe riesgo de colisión, ya que no se produce ningún retroceso.

- Desactivar la función **M136** con **M137** antes del ciclo

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Tras el mecanizado, el control numérico posiciona la hta. de nuevo en el punto de partida en el plano del mecanizado. De este modo se pueden seguir moviendo gradualmente.
- Si las funciones de M7 o M8 estaban activas antes de la llamada del ciclo, el control numérico restablece este estado al final del ciclo.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.
- Si **Q214 DIRECCION RETROCESO** es distinta a 0, tiene efecto **Q357 DIST. SEGUR. LATERAL**.

Indicaciones sobre programación

- Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el espacio de trabajo con corrección de radio **R0**.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.

Parámetros de ciclo

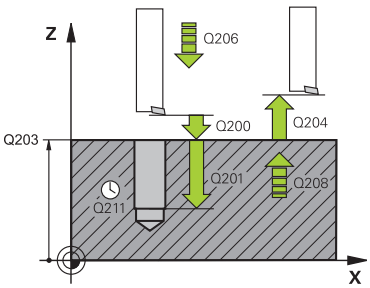
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q200 Distancia de seguridad?** Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q201 ¿Profundidad? Distancia pieza-superficie a la base del taladro. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Avance al profundizar? Velocidad de desplazamiento de la herramienta en el mandrinado en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**
	Q211 ¿Tiempo de espera abajo? Tiempo en segundos que la herramienta espera en la base del taladro. Introducción: **0...3600,0000** alternativamente **PREDEF.**
	Q208 ¿Avance salida? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al salir del orificio taladrado, en mm/min. Si se introduce **Q208** = 0, se aplica el avance de Profundidad de aproximación. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q214 Dirección retroceso (0/1/2/3/4)? Establecer la dirección en la que el control numérico retira la herramienta en la base del taladro (después de orientar el cabezal) **0**: no retirar la herramienta **1**: retirar la herramienta en la dirección negativa del eje principal **2**: retirar la herramienta en la dirección negativa del eje auxiliar **3**: retirar la herramienta en la dirección positiva del eje principal **4**: retirar la herramienta en la dirección positiva del eje auxiliar Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q336 ¿Angulo orientación cabezal? Ángulo al que el control numérico posiciona la herramienta antes de retirarla. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **0...360**
	Q357 ¿Distancia seguridad lateral? Distancia entre la cuchilla de la herramienta y la pared del taladro. El valor actúa de forma incremental. Solo tiene efecto si **Q214 DIRECCION RETROCESO** es distinta a 0. Introducción: **0...99999.9999**

Ejemplo

```
11 L  Z+100 R0 FMAX
12 CYCL DEF 202 MANDRINADO ~
    Q200=+2          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q201=-20         ;PROFUNDIDAD ~
    Q206=+150        ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
    Q211=+0          ;TIEMPO ESPERA ABAJO ~
    Q208=+99999      ;AVANCE SALIDA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2A DIST. SEGURIDAD ~
    Q214=+0          ;DIRECCION RETROCESO ~
    Q336=+0          ;ANGULO CABEZAL ~
    Q357+0.2         ;DIST. SEGUR. LATERAL
13 L  X+30  Y+20 FMAX M3
14 CYCL CALL
15 L  X+80  Y+50 FMAX M99
```

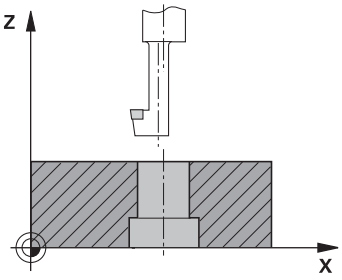
14.3.3 Ciclo 204 REBAJE INVERSO

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
Tanto la máquina y el control deben estar preparados por el constructor de la máquina.
Ciclo aplicable solo a máquinas con cabezal controlado.

El ciclo solo trabaja con herramientas de corte inverso.

Con este ciclo se realizan profundizaciones que se encuentran en la parte inferior de la pieza.



Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje de la herramienta en marcha rápida **FMAX** a la distancia de seguridad sobre la superficie de la pieza
2 El control numérico realiza una orientación del cabezal sobre la posición 0° y desplaza la hta. según la cota de excentricidad
3 A continuación la hta. profundiza con el avance de posicionamiento previo a través del taladro ya realizado anteriormente, hasta que la cuchilla se encuentra a la distancia de seguridad por debajo de la pieza
4 Ahora el control numérico centra la hta. de nuevo en el taladro Conecta el cabezal y, si es necesario, el refrigerante y desplaza la hta. con el avance de introducción a la profundidad de introducción programada
5 En el caso de que se haya introducido, la herramienta permanece en espera en el fondo de la profundización. A continuación la herramienta sale del taladro, efectúa una orientación del cabezal y se desplaza de nuevo la medida excéntrica
6 A continuación, la herramienta se desplaza con **FMAX** a la altura de seguridad
7 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta en el centro del taladro
8 El control numérico vuelve a establecer el estado del cabezal del inicio del ciclo.
9 En caso necesario, el control numérico desplaza a la segunda altura de seguridad. La 2.ª distancia de seguridad **Q204** actúa solo cuando esta se ha programado mayor que la distancia de seguridad **Q200**

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se selecciona incorrectamente la dirección del retroceso, existe riesgo de colisión. Una simetría eventualmente existente en el espacio de mecanizado no se tiene en cuenta para la dirección del retroceso. Por el contrario, las transformaciones activas se tienen en cuenta en el retroceso.

- Comprobar la posición del extremo de la herramienta si se programa una orientación del cabezal en el ángulo que se introduce en **Q336** (p. ej., en la aplicación **MDI** del modo de funcionamiento **Manual**). Para ello no debería estar activa ninguna transformación.
- Seleccionar el ángulo de tal modo que el extremo de la herramienta esté paralelo a la dirección del retroceso
- Seleccionar la dirección de retroceso **Q214** de tal forma que la herramienta se retire del borde del taladro

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Tras el mecanizado, el control numérico posiciona la hta. de nuevo en el punto de partida en el plano del mecanizado. De este modo se pueden seguir moviendo gradualmente.
- Para el cálculo de los puntos de partida de la profundización, el control numérico tiene en cuenta la longitud de las cuchillas de la barra de taladrado y la espesor del material.
- Si las funciones de M7 o M8 estaban activas antes de la llamada del ciclo, el control numérico restablece este estado al final del ciclo.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si esta es menor que la **PROFUNDIDAD REBAJE Q249**, el control numérico emite un mensaje de error.

Introducir la longitud de herramienta de forma que se mida el borde inferior de la barrena y no la cuchilla.

Indicaciones sobre programación

- Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el espacio de trabajo con corrección de radio **R0**.
- El signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado en la profundización. Atención: El signo positivo profundiza en dirección al eje de la hta. positivo.

Parámetros de ciclo

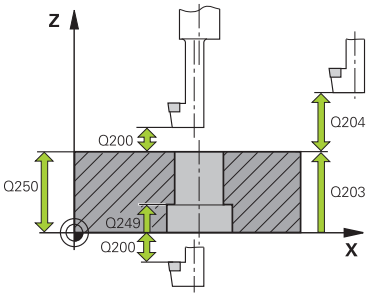
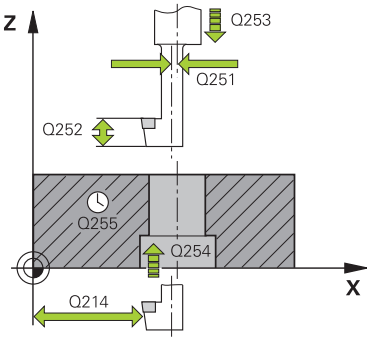
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q200 Distancia de seguridad?** Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q249 ¿Profundidad rebaje? Distancia entre el canto inferior de la pieza y la base de la profundización. El signo positivo realiza la profundización en la dirección positiva del eje de la herramienta El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q250 ¿Grosor pieza? Altura de la pieza. Introducir un valor incremental. Introducción: **0,0001...99999,9999**
	**Q251 ¿Medida excéntrica?** Medida de excentricidad de la barrena. Consultar la ficha técnica de la herramienta. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0,0001...99999,9999**
	Q252 ¿Longitud cuchilla? Distancia entre el borde inferior de la barrena y el filo cortante principal. Consultar la ficha técnica de la herramienta. El valor actúa de forma incremental.
	Q253 ¿Avance preposicionamiento? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al profundizar o al retirarse de la pieza en mm/min. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q254 ¿Avance mecanizado rebaje? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al profundizar en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**
	Q255 ¿Tiempo espera en segundos? Tiempo de espera en segundos en la base de la profundización Introducción **0...99999**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q214 Dirección retroceso (0/1/2/3/4)? Establecer la dirección en la que el control numérico debe retirar la herramienta según la medida de excentricidad (después de la orientación de la herramienta). No es admisible introducir 0. **1**: retirar la herramienta en el sentido negativo del eje principal **2**: retirar la herramienta en el sentido negativo del eje auxiliar **3**: retirar la herramienta en el sentido positivo del eje principal **4**: retirar la herramienta en el sentido positivo del eje auxiliar Introducción: **1**, **2**, **3**, **4**
	Q336 ¿Angulo orientación cabezal? Ángulo sobre el cual el control numérico posiciona la herramienta antes de la profundización y antes de retirarla del taladro. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **0...360**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 204 REBAJE INVERSO ~
    Q200=+2          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q249=+5          ;PROFUNDIDAD REBAJE ~
    Q250=+20         ;GROSOR PIEZA ~
    Q251=+3.5        ;MEDIDA EXCENTRICA ~
    Q252=+15         ;LONGITUD COCHILLA ~
    Q253=+750        ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q254=+200        ;AVANCE REBAJE ~
    Q255=+0          ;TIEMPO DE ESPERA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2A DIST. SEGURIDAD ~
    Q214=+0          ;DIRECCION RETROCESO ~
    Q336=+0          ;ANGULO CABEZAL
12 CYCL CALL
```

14.3.4 Ciclo 208 FRESADO DE TALADROS

Aplicación

Con este ciclo se pueden fresar taladros. En el ciclo se puede definir un diámetro pretaladrado opcional. Además, se pueden programar tolerancias para el diámetro nominal.

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje de la herramienta en marcha rápida **FMAX** a la distancia de seguridad introducida **Q200** sobre la superficie de la pieza
2 El control numérico desplaza la primera trayectoria helicoidal teniendo en cuenta el solapamiento de la trayectoria **Q370** con un semicírculo. El semicírculo empieza en el centro del taladro.
3 La herramienta fresa con el avance programado **F** en una línea de rosca hasta la profundidad de taladrado programada
4 Cuando se alcanza la profundización de taladrado, el control numérico vuelve a desplazar un círculo completo para eliminar el material sobrante de la profundización
5 Después, el control numérico vuelve a posicionar la herramienta en el centro del taladro y a la altura de seguridad **Q200**
6 El proceso se repite hasta que se haya alcanzado el diámetro nominal (el control numérico calcula el incremento lateral)
7 Finalmente la herramienta se desplaza con **FMAX** a la distancia de seguridad o a la 2.ª distancia de seguridad **Q204**. La 2.ª altura de seguridad **Q204** se activa por primera vez si se ha programado con un valor más alto que el de la altura de seguridad **Q200**



Si se programa el solapamiento de la trayectoria con **Q370=0**, el control numérico utiliza un solapamiento de la trayectoria lo más grande posible en la primera trayectoria helicoidal. Con ello, el control numérico intenta evitar la colocación de la herramienta. El resto de trayectorias se dividirán uniformemente.

Tolerancias

El control numérico ofrece la posibilidad de guardar tolerancias en el parámetro **Q335 DIAMETRO NOMINAL**.

Se pueden definir las siguientes tolerancias:

Tolerancia	Ejemplo	Cota de acabado
Cotas	10+0,01-0,015	9.9975
DIN EN ISO 286-2	10H7	10.0075
DIN ISO 2768-1	10 m	10.0000

Debe procederse de la siguiente forma:

- Iniciar la definición del ciclo
- Definir los parámetros del ciclo
- Seleccionar la opción **TEXTO** en la barra de acciones
- Introducir la medida nominal, incluida la tolerancia

- La preparación del mecanizado tiene lugar en el centro de la tolerancia.
- Si se programa una tolerancia incorrecta, el control numérico finaliza el mecanizado con un mensaje de error.
- Al introducir las tolerancias, tener en cuenta mayúsculas y minúsculas.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

INDICACIÓN

Atención, peligro para la herramienta y la pieza

Si selecciona una aproximación demasiado grande, existe riesgo de una rotura de herramienta y de daños a la pieza.

- En la tabla de herramientas **TOOL.T**, introduzca en la columna **ANGLE** el ángulo de profundización máximo posible y el radio de la esquina **DR2** de la herramienta.
- > El control numérico calcula automáticamente la aproximación máxima admisible y, en caso necesario, modifica el valor que ha introducido.

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Si se ha programado un diámetro de taladrado igual al diámetro de la hta., el control numérico taladra sin interpolación helicoidal directamente a la profundidad programada.
- Un espejo activado **no** influye en el tipo de fresado definido en el ciclo.
- Al calcular el factor de solapamiento de la trayectoria también se tiene en cuenta el radio de punta **DR2** de la herramienta actual.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.
- Mediante el valor de **RCUTS**, el ciclo no supervisa sobre el centro de la herramienta de corte e impide, entre otras cosas, un contacto frontal de la herramienta. En caso necesario, el control numérico interrumpe el mecanizado con un mensaje de error.

Indicaciones sobre programación

- Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el espacio de trabajo con corrección de radio **R0**.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.

Parámetros de ciclo

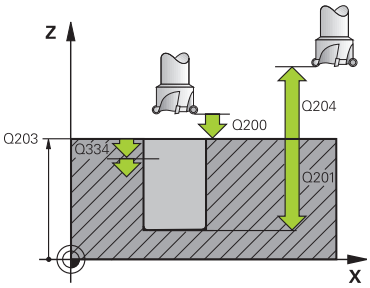
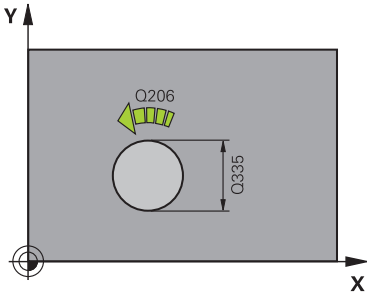
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q200 Distancia de seguridad?** Distancia entre el canto inferior de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q201 ¿Profundidad? Distancia pieza-superficie a la base del taladro. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Avance al profundizar? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al taladrar sobre la hélice en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	**Q334 ¿Porfund. por cada lín. hélice?** Cota, según la cual la herramienta profundiza cada vez según una hélice (=360°). El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q335 ¿Diámetro nominal? Diámetro del taladro. Si se ha programado un diámetro nominal igual al diámetro de la hta., el control numérico taladra sin interpolación helicoidal directamente a la profundidad programada. El valor actúa de forma absoluta. En caso necesario, se puede programar una tolerancia. **Información adicional:** "Tolerancias", Página 481 Introducción: **0...99999.9999**
	Q342 ¿Diámetro pretaladrado? Introducir la cota del diámetro taladrado previamente. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **0...99999.9999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q351 Mod.fres.? Paral.=+1, Contr.=-1 Tipo de fresado. Se tiene en cuenta el sentido de giro del cabezal. **+1** = Fresado codireccional **–1** = Fresado en contrasentido (Si se ha introducido 0, tiene lugar el mecanizado codireccional) Introducción: **-1**, **0**, **+1** alternativamente **PREDEF.**
	Q370 Factor solapamiento trayectoria? Mediante el solapamiento de la trayectoria, el control numérico determina el incremento lateral k. **0**: En la primera trayectoria helicoidal, el control numérico selecciona un solapamiento de trayectoria lo más grande posible. Con ello, el control numérico intenta evitar la colocación de la herramienta. El resto de trayectorias se dividirán uniformemente. **>0:** El control numérico multiplica el factor por el radio de herramienta activo. El resultado es el incremento lateral k. Introducción: **0,1...1,999** alternativamente **PREDEF.**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 208 FRESADO DE TALADROS ~
    Q200=+2          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q201=-20         ;PROFUNDIDAD ~
    Q206=+150        ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
    Q334=+0.25       ;PASO PROFUNDIZACION ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2A DIST. SEGURIDAD ~
    Q335=+5          ;DIAMETRO NOMINAL ~
    Q342=+0          ;DIAMETRO PRETALAD. ~
    Q351=+1          ;TIPO DE FRESADO ~
    Q370=+0          ;SOLAPAM. TRAYECTORIA
12 CYCL CALL
```

14.3.5 Ciclo 241 PERF. UN SOLO LABIO

Aplicación

Con el ciclo **241 PERF. UN SOLO LABIO** se pueden fabricar taladros con una broca de un solo labio. Es posible introducir un punto inicial profundizado. Se puede definir la dirección y velocidad al aproximar y retirar del taladro.

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje de la herramienta en marcha rápida **FMAX** a la **Distancia de seguridad Q200** introducida sobre la **COORD. SUPERFICIE Q203**

2 En función de "Comportamiento de posicionamiento para trabajar con Q379", Página 491, el control numérico conmuta la velocidad del cabezal o bien a la **Distancia de seguridad Q200** o a otro valor determinado sobre la superficie de coordenadas

3 El control numérico ejecuta el movimiento de entrada según el sentido de giro definido en el ciclo, con cabezal de giro a derecha, de giro a izquierda o sin giro

4 La herramienta taladra con el avance **F** hasta la profundidad de taladrado o, si se ha introducido un valor de paso más pequeño, hasta el paso de profundización. El paso de profundización se reduce con cada aproximación según el valor de reducción. En el caso de que se haya introducido una profundidad de espera, una vez alcanzada la profundidad de espera el control numérico reduce el avance lo equivalente al factor de avance.

5 Si se ha programado, la herramienta espera en la base del taladro, para el desbroce.

6 El control numérico repite este proceso (4 a 5) hasta alcanzar la profundidad de taladrado

7 Una vez que el control numérico ha alcanzado la profundidad de taladrado, desconecta el refrigerante. Al igual que la velocidad con el valor definido en **Q427 VELOC.ROT.ENTR/SAL**

8 El control numérico posiciona la herramienta con el avance de retirada a la posición de retroceso. Se puede consultar la posición de retroceso en cada caso concreto en el siguiente documento: Página 491

9 En el caso de que se haya programado una 2.ª distancia de seguridad, el control numérico desplaza la herramienta con **FMAX** hasta la misma

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- ▶ Programar la profundidad con signo negativo
- ▶ Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.

Indicaciones sobre programación

- Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el espacio de trabajo con corrección de radio **R0**.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.

Parámetros de ciclo

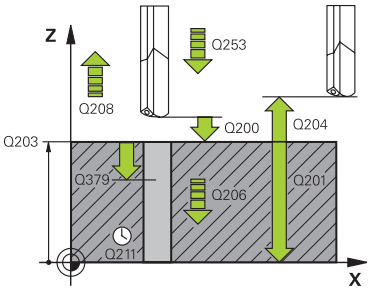
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q200 Distancia de seguridad?** Distancia entre el extremo de la herramienta y **Q203 COORD. SUPERFICIE**. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q201 ¿Profundidad? Distancia **Q203 COORD. SUPERFICIE** – Base del taladro. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Avance al profundizar? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al taladrar en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**
	Q211 ¿Tiempo de espera abajo? Tiempo en segundos que la herramienta espera en la base del taladro. Introducción: **0...3600,0000** alternativamente **PREDEF.**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto de referencia activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q379 ¿Punto de inicio profundizado? Si hay ningún taladrado piloto, aquí se puede definir un punto inicial profundizado. Este es incremental respecto a **Q203 COORD. SUPERFICIE**. Con **Q253 AVANCE PREPOSICION.**, el control numérico desplaza lo equivalente al valor **Q200 DISTANCIA SEGURIDAD** sobre el punto de inicio profundizado. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q253 ¿Avance preposicionamiento? Define la velocidad de desplazamiento de la herramienta al reentrar a **Q201 PROFUNDIDAD** después de **Q256 DIST RETIR ROT VIRUT**. Además, este avance está activo cuando la herramienta se posiciona en **Q379 PUNTO DE INICIO** (no igual a 0). Introducción en mm/min Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q208 ¿Avance salida? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al salir del orificio taladrado, en mm/min. Si se introduce **Q208**=0, entonces el control numérico hace retirar la herramienta con **Q206 AVANCE PROFUNDIDAD**. Introducción: **0...99999,999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q426 Rotación entrada/salida (3/4/5)? Sentido de giro con el que debe girar la herramienta durante la entrada en el taladro y durante la salida del taladro. **3**: girar el cabezal con M3 **4**: girar el cabezal con M4 **5**: desplazar con cabezal vertical Introducción: **3**, **4**, **5**
	Q427 Veloc. cabezal entrada/salida? Revoluciones a las que debe entrar la herramienta en el taladro y a las que debe salir. Introducción **0...99999**
	Q428 Veloc.cabezal para taladr.? Revoluciones con las que debe taladrar la herramienta. Introducción **0...99999**
	Q429 Función refrig. activada? **>=0**: Función auxiliar M para activar el refrigerante. El control numérico activa el refrigerante cuando la herramienta alcanza la altura de seguridad **Q200** sobre el punto inicial **Q379**. **"..."**: ruta de una macro de usuario que se ejecuta en lugar de una función M. Todas las instrucciones de la macro de usuario se ejecutan automáticamente. **Información adicional:** "Macro del usuario", Página 490 Introducción: **0...999**
	Q430 Función refrig. desact? **>=0**: Función adicional M para apagar el refrigerante. El control numérico desconecta el refrigerante cuando la herramienta se encuentra en **Q201 PROFUNDIDAD**. **"..."**: ruta de una macro de usuario que se ejecuta en lugar de una función M. Todas las instrucciones de la macro de usuario se ejecutan automáticamente. **Información adicional:** "Macro del usuario", Página 490 Introducción: **0...999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q435 ¿Profundidad de mantenimiento? Coordenada del eje del cabezal en la que debe esperar la herramienta. Con 0, la función esta desactivada (ajuste por defecto). Aplicación: para realizar taladros pasantes algunas herramientas requieren un tiempo de espera antes de perforar la base para poder transportar las virutas hacia arriba. Definir un valor inferior a **Q201 PROFUNDIDAD**. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q401 ¿Factor de avance en %? Factor con el que el control numérico reduce el avance tras alcanzarse **Q435 PROF.MANTENIMIENTO**. Introducción: **0,0001...100**
	Q202 ¿MAX. PROFUNDIDAD PASADA? Medida a la que la herramienta correspondiente se aproxima. **Q201 PROFUNDIDAD** no debe ser un múltiplo de **Q202**. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q212 ¿Valor decremento? Valor por el que el control numérico reduce el **PASO PROFUNDIZACION Prof.posic.** después de cada aproximación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q205 ¿Paso mínimo profundización? Si **Q212 VALOR DECREMENTO** es distinto a 0, el control numérico limita la aproximación a este valor. Por lo tanto, la profundidad de aproximación no puede ser menor que **Q205**. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**

Ejemplo

11 CYCL DEF 241 PERF. UN SOLO LABIO ~	
Q200=+2	;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q201=-20	;PROFUNDIDAD ~
Q206=+150	;AVANCE PROFUNDIDAD ~
Q211=+0	;TIEMPO ESPERA ABAJO ~
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE ~
Q204=+50	;2A DIST. SEGURIDAD ~
Q379=+0	;PUNTO DE INICIO ~
Q253=+750	;AVANCE PREPOSICION. ~
Q208=+1000	;AVANCE SALIDA ~
Q426=+5	;DIREC.ROTAC.CABEZAL ~
Q427=+50	;VELOC.ROT.ENTR/SAL ~
Q428=+500	;VELOC.ROT.TALADR. ~
Q429=+8	;REFRIG. ACT. ~
Q430=+9	;REFRIG.DESACT. ~
Q435=+0	;PROF.MANTENIMIENTO ~
Q401=+100	;FACTOR DE AVANCE ~
Q202=+99999	;MAX. PROF. PASADA ~
Q212=+0	;VALOR DECREMENTO ~
Q205=+0	;PASO PROF. MINIMO
12 CYCL CALL	

Macro del usuario

La macro de usuario es otro programa NC.

Una macro de usuario contiene una serie de instrucciones. Mediante una macro se pueden definir diversas funciones NC para que las ejecute el control numérico. El usuario crea macros como programa NC.

El funcionamiento de las macros corresponde al programa NC llamado, p. ej. con la función **PGM CALL**. La macro se define como programa NC con el tipo de fichero *.h.

- HEIDENHAIN recomienda utilizar parámetros QL en la macro. En un programa NC, los parámetros QL solo funcionan localmente. Si se utilizan otros tipos de variable en una macro, las modificaciones afectarán al programa NC llamado según corresponda. Para conseguir cambios específicos en el programa NC que se va a llamar, utilizar parámetros Q o QS con número 1200 a 1399.
- Dentro de la macro se pueden leer los valores del parámetro de ciclo.

  Información adicional: "Variables: Parámetros Q, QL, QR Y QS", Página 1348

Ejemplo de la macro del usuario Refrigerante

0 BEGIN PGM KM MM	
1 FN 18: SYSREAD QL100 = ID20 NR8	; Leer el estado del refrigerante
2 FN 9: IF +QL100 EQU +1 GOTO LBL "Start"	; Consultar el estado del refrigerante, si el refrigerante está activo, salto a la LBL **Start**
3 M8	; Activar refrigerante
7 CYCL DEF 9.0 TIEMPO DE ESPERA	
8 CYCL DEF 9.1 V.ZEIT3	
9 LBL "Start"	
10 END PGM RET MM	

Comportamiento de posicionamiento para trabajar con Q379

Especialmente al trabajar con brocas muy largas, como por ejemplo brocas de un solo labio o brocas en espiral demasiado largas, hay que tener en cuenta algunas cosas. La posición en la que se conecta el cabezal es muy importante. Si falla en necesario guiado de la herramienta, con barrenas excesivamente largas puede producirse la rotura de la herramienta.

Por ello, se recomienda trabajar con el parámetro **PUNTO DE INICIO Q379**. Mediante estos parámetros puede influir en la posición en la que el control numérico conecta el cabezal.

Inicio del fresado

El parámetro **PUNTO DE INICIO Q379** tiene en cuenta **COORD. SUPERFICIE Q203** y el parámetro **DISTANCIA SEGURIDAD Q200**. El siguiente ejemplo explica cómo se relacionan los parámetros y cómo se calcula la posición inicial:

PUNTO DE INICIO Q379=0

- El TNC conecta el cabezal a la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200** sobre la **COORD. SUPERFICIE Q203**

PUNTO DE INICIO Q379>0

El taladro comienza en un valor determinado sobre el punto inicial profundizado **Q379**. Este valor se calcula: 0,2 x **Q379** si el resultado de este cálculo es mayor que **Q200**, el valor será siempre **Q200**.

Ejemplo:

- **COORD. SUPERFICIE Q203** =0
- **DISTANCIA SEGURIDAD Q200** =2
- **PUNTO DE INICIO Q379** =2

El inicio del taladro se calcula: 0,2 x **Q379**=0,2*2=0,4, el inicio del taladro se encuentra 0,4 mm/pulgada sobre el punto inicial profundizado. Si el punto inicial profundizado también se encuentra en -2, el control numérico inicia el proceso de taladrado en -1,6 mm.

En las tablas siguientes se detallan distintos ejemplos de cómo se calcula el inicio del fresado:

Inicio del fresado con punto de inicio profundizado

Q200	Q379	Q203	Posición en la que se posiciona previamente con FMAX	Factor 0,2 * Q379	Inicio del fresado
2	2	0	2	0,2*2=0,4	-1,6
2	5	0	2	0,2*5=1	-4
2	10	0	2	0,2*10=2	-8
2	25	0	2	0,2*25=5 (**Q200**=2, 5>2, por lo tanto, se utilizará el valor 2).	-23
2	100	0	2	0,2*100=20 (**Q200**=2, 20>2, por lo tanto, se utilizará el valor 2).	-98
5	2	0	5	0,2*2=0,4	-1,6
5	5	0	5	0,2*5=1	-4
5	10	0	5	0,2*10=2	-8
5	25	0	5	0,2*25=5	-20
5	100	0	5	0,2*100=20 (**Q200**=5, 20>5, por lo tanto, se utilizará el valor 5).	-95
20	2	0	20	0,2*2=0,4	-1,6
20	5	0	20	0,2*5=1	-4
20	10	0	20	0,2*10=2	-8
20	25	0	20	0,2*25=5	-20
20	100	0	20	0,2*100=20	-80

Retirada de viruta

El punto en el que el control numérico ejecuta la retirada de viruta también es importante para trabajar con herramientas demasiado largas. La posición de retroceso al retirar la viruta no debe coincidir con la posición del inicio del taladrado. Con una posición definida para la retirada de viruta puede asegurarse de que el taladro permanece en la guía.

PUNTO DE INICIO Q379=0

- El taladrado tiene lugar en la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200** sobre la **COORD. SUPERFICIE Q203**

PUNTO DE INICIO Q379>0

La retirada de viruta tiene lugar en un valor determinado sobre el punto inicial profundizado **Q379**. Este valor se calcula: **0,8 x Q379** si el resultado de este cálculo es mayor que **Q200**, el valor será siempre **Q200**.

Ejemplo:

- **COORD. SUPERFICIE Q203** =0
- **DISTANCIA SEGURIDADQ200** =2
- **PUNTO DE INICIO Q379** =2

La posición para la retirada de viruta se calcula: 0,8 x **Q379**=0,8*2=1,6, el inicio del taladro se encuentra 1,6 mm/pulgada sobre el punto inicial profundizado. Si el punto inicial profundizado también se encuentra en -2, el control numérico inicia la retirada de viruta en -0,4 mm.

En la tabla siguiente se detallan distintos ejemplos de cómo se calcula la posición para la retirada de viruta (posición de retroceso):

Posición para la retirada de viruta (posición de retroceso) con punto inicial profundizado

Q200	Q379	Q203	Posición en la que se posiciona previamente con FMAX	Factor 0,8 * Q379	Posición de retroceso
2	2	0	2	0,8*2=1,6	-0,4
2	5	0	2	0,8*5=4	-3
2	10	0	2	0,8*10=8 (**Q200**=2, 8>2, por lo tanto, se utilizará el valor 2).	-8
2	25	0	2	0,8*25=20 (**Q200**=2, 20>2, por lo tanto, se utilizará el valor 2).	-23
2	100	0	2	0,8*100=80 (**Q200**=2, 80>2, por lo tanto, se utilizará el valor 2).	-98
5	2	0	5	0,8*2=1,6	-0,4
5	5	0	5	0,8*5=4	-1
5	10	0	5	0,8*10=8 (**Q200**=5, 8>5, por lo tanto, se utilizará el valor 5).	-5
5	25	0	5	0,8*25=20 (**Q200**=5, 20>5, por lo tanto, se utilizará el valor 5).	-20
5	100	0	5	0,8*100=80 (**Q200**=5, 80>5, por lo tanto, se utilizará el valor 5).	-95
20	2	0	20	0,8*2=1,6	-1,6
20	5	0	20	0,8*5=4	-4
20	10	0	20	0,8*10=8	-8
20	25	0	20	0,8*25=20	-20
20	100	0	20	0,8*100=80 (**Q200**=20, 80>20, por lo tanto, se utilizará el valor 20).	-80

14.3.6 Ciclo 240 CENTRAR

Aplicación

Con el ciclo **240 CENTRAR** se pueden fabricar centrados para taladros. Tiene la posibilidad de introducir el diámetro de centrado o la profundidad de centrado. Opcionalmente, se puede definir un tiempo de espera inferior. Este tiempo de espera sirve para realizar un corte libre en la base del taladro. Si ya existe una perforación piloto, se puede introducir un punto inicial profundizado.

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta con marcha rápida **FMAX** desde la posición actual en el espacio de trabajo sobre el punto de partida.

2 El control numérico posiciona la herramienta con marcha rápida **FMAX** en el eje de la herramienta a la altura de seguridad **Q200** sobre la superficie de la pieza **Q203**.

3 Si se define un **Q342 DIAMETRO PRETALAD.** distinto a 0, el control numérico calcula un punto de partida profundizado a partir de esta valor y del ángulo extremo de la herramienta **T-ANGLE**. El control numérico posiciona la herramienta con **AVANCE PREPOSICION. Q253** en el punto de partida profundizado.

4 La herramienta centra la profundidad de aproximación **Q206** con el avance programado hasta el diámetro de centrado introducido o la profundidad de centrado indicada.

5 Si se ha definido un tiempo de espera **Q211**, la herramienta espera en la base de centrado.

6 Finalmente, la herramienta se desplaza con **FMAX** a la distancia de seguridad o a la 2.ª distancia de seguridad. La 2.ª distancia de seguridad **Q204** actúa solo cuando esta se ha programado mayor que la distancia de seguridad **Q200**

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si esta es menor que la profundidad de mecanizado, el control numérico emite un mensaje de error.

Indicaciones sobre programación

- Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el espacio de trabajo con la corrección de radio **R0**.
- El signo del parámetro de ciclo **Q344** (diámetro) o bien del **Q201** (profundidad) determina la dirección de trabajo. Si se programa el diámetro o la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.

Parámetros de ciclo

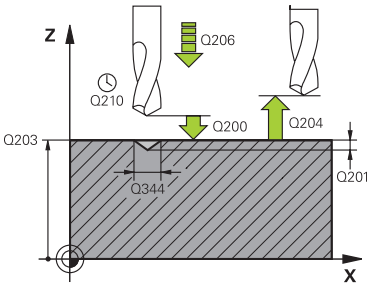
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q200 Distancia de seguridad?** Distancia extremo de la herramienta – superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q343 Selecc. diámetro/profund. (1/0) Seleccionar si se desea centrar sobre el diámetro o sobre la profundidad introducida. Si se desea centrar el control numérico sobre el diámetro introducido, debe definirse el ángulo extremo de la herramienta en la columna **T-ANGLE** de la tabla de herramientas TOOL.T. **0**: centrar en la profundidad introducida **1**: centrar en el diámetro introducido Introducción: **0**, **1**
	Q201 ¿Profundidad? Distancia entre la superficie de la pieza y la base de centrado (extremo del cono de centrado). Sólo tiene efecto si está definido **Q343** = 0. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q344 Diámetro de avellando Diámetro de centrado. Sólo tiene efecto si está definido **Q343** = 1. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Avance al profundizar? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al centrar en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**
	Q211 ¿Tiempo de espera abajo? Tiempo en segundos que la herramienta espera en la base del taladro. Introducción: **0...3600,0000** alternativamente **PREDEF.**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q342 ¿Diámetro pretaladrado? **0**: no hay taladros disponibles **>0**: diámetro del taladro pretaladrado Introducción: **0...99999.9999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q253 ¿Avance preposicionamiento? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al sobrepasar el punto de partida profundizado. La velocidad de desplazamiento es en mm/min. Solo tiene efecto si **Q342 DIAMETRO PRETALAD.** es distinto a 0. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 240 CENTRAR ~
    Q200=+2          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q343=+1          ;SELEC. DIA./PROF. ~
    Q201=-2          ;PROFUNDIDAD ~
    Q344=-10         ;DIAMETRO ~
    Q206=+150        ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
    Q211=+0          ;TIEMPO ESPERA ABAJO ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2A DIST. SEGURIDAD ~
    Q342=+12         ;DIAMETRO PRETALAD. ~
    Q253=+500        ;AVANCE PREPOSICION.
12 L  X+30  Y+20 R0 FMAX M3 M99
13 L  X+80  Y+50 R0 FMAX M99
```

14.3.7 Ciclo 206 ROSCADO CON MACHO

Aplicación

El control numérico corta la rosca o bien en uno, o en varios pasos de mecanizado con macho flotante.

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje de la herramienta en marcha rápida **FMAX** a la distancia de seguridad programada sobre la superficie de la pieza
2 La hta. se desplaza hasta la profundidad del taladro en una sola pasada
3 Después se invierte el sentido de giro del cabezal y la hta. retrocede a la distancia de seguridad una vez transcurrido el tiempo de espera. En el caso de que se haya programado una 2.ª distancia de seguridad, el control numérico desplaza la herramienta con **FMAX** hasta la misma
4 A la distancia de seguridad se invierte de nuevo el sentido de giro del cabezal



La hta. debe estar sujeta mediante un sistema de compensación de longitudes. La compensación de longitud tiene en cuenta la tolerancia del avance y de las revoluciones durante el mecanizado.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Para el roscado a derechas activar el cabezal con **M3**, para el roscado a izquierdas con **M4**.
- En el ciclo **206**, el control numérico calcula el paso de rosca en función de la velocidad programada y del avance definido en el ciclo.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si esta es menor que la **PROFUNDIDAD ROSCADO Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.

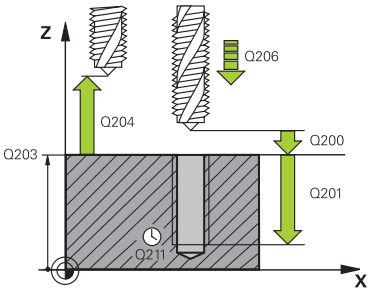
Indicaciones sobre programación

- Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio **R0**.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Con el parámetro de máquina **CfgThreadSpindle** (núm. 113600) se define lo siguiente:
  - **sourceOverride** (núm. 113603):
    FeedPotentiometer (**Default**) (el override de velocidad no está activo), el control numérico adapta a continuación la velocidad de forma correspondiente
    SpindlePotentiometer (el override de avance no está activo)
  - **thrdWaitingTime** (núm. 113601): Se espera este tiempo en la base de la rosca tras el paro del cabezal
  - **thrdPreSwitch** (núm. 113602): El cabezal se detiene en el instante en el que falta dicho tiempo antes de alcanzarse la base de la rosca

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q200 Distancia de seguridad?** Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Valor nominativo, aproximado: 4x paso de rosca Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q201 ¿Profundidad roscado? Distancia entre la superficie de la pieza y la base de la rosca. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Avance al profundizar? Velocidad de desplazamiento de la herramienta en el roscado con macho Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q211 ¿Tiempo de espera abajo? Introducir un valor entre 0 y 0,5 segundos para evitar un acuñamiento de la herramienta al retirarla. Introducción: **0...3600,0000** alternativamente **PREDEF.**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 206 ROSCADO CON MACHO ~
    Q200=+2          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q201=-18         ;PROFUNDIDAD ROSCADO ~
    Q206=+150        ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
    Q211=+0          ;TIEMPO ESPERA ABAJO ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2A DIST. SEGURIDAD
12 CYCL CALL
```

Cálculo del avance: F = S x p

F: Avance mm/min)

S: Veloc. cabezal (r.p.m.)

p: Paso de roscado (mm)

Retirar al interrumpirse el programa

Retirar la herramienta en el modo de funcionamiento Ejecución del programa o en el modo Frase a frase



- Para interrumpir el programa, seleccionar la tecla **Stop NC**



- Seleccionar **OPERACION MANUAL**
- Retirar la herramienta del eje de herramienta activo



- Para continuar con el programa, seleccionar **IR A POSICION**
- > Se abre una ventana. Aquí, el control numérico muestra la secuencia del eje y la posición objetivo, la posición actual y el recorrido restante.



- Seleccionar la tecla **NC start**
- > El control numérico desplaza la herramienta a la profundidad a la que se detuvo.
- Para continuar el programa, seleccionar de nuevo **NC start**

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si al retirar la herramienta, la misma en lugar de desplazarse p. ej. en la dirección positiva, se desplaza en la dirección negativa, existe riesgo de colisión.

- Al retirar la herramienta se dispone de la posibilidad de desplazarla en la dirección positiva y en la negativa del eje de la herramienta
- Antes de proceder a retirar la herramienta, tiene que tenerse claro en qué dirección debe moverse la herramienta para salir del taladro

14.3.8 Ciclo 207 ROSCADO RIGIDO

Aplicación



Rogamos consulte el manual de la máquina.

Tanto la máquina y el control deben estar preparados por el constructor de la máquina.

Ciclo aplicable solo a máquinas con cabezal controlado.

El control numérico realiza el roscado en varios pasos sin compensación de la longitud.

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje de la herramienta en marcha rápida **FMAX** a la distancia de seguridad programada sobre la superficie de la pieza
2 La hta. se desplaza hasta la profundidad del taladro en una sola pasada
3 Después se invierte el sentido de giro del cabezal y la hta. se desplaza fuera del agujero a la distancia de seguridad. En el caso de que se haya programado una 2.ª distancia de seguridad, el control numérico desplaza la herramienta con **FMAX** hasta la misma
4 El control numérico detiene el cabezal a la distancia de seguridad

En el orificio roscado, el cabezal y el eje de la herramienta se sincronizan siempre entre sí. La sincronización se puede realizar con un cabezal girando, pero también con un cabezal parado.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Si se programa antes de este ciclo **M3** (o bien **M4**), el cabezal gira tras el final del ciclo (con la velocidad programada en la frase de datos **TOOL-CALL**).
- Si antes de este ciclo no se programa ningún **M3** (o bien **M4**), el cabezal se para al finalizar dicho ciclo. Entonces, antes del siguiente mecanizado debe conectarse de nuevo el cabezal con **M3** (o bien **M4**).
- Si en la tabla de la herramienta en la columna **Pitch** se introduce el paso de rosca del macho de roscar, el control numérico compara el paso de rosca de la tabla de la herramienta con el paso de rosca definido en el ciclo. El control numérico emite un aviso de error si los valores no concuerdan.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si esta es menor que la **PROFUNDIDAD ROSCADO Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.

Si no se modifica ningún parámetro de dinámica (p. Ej. Distancia de seguridad, velocidad de giro del cabezal...), se puede taladrar la rosca con mayor profundidad a posteriori. Sin embargo, la distancia de seguridad **Q200** debería seleccionarse de tal modo que el eje de la herramienta haya abandonado el recorrido de aceleración dentro de dicho recorrido.

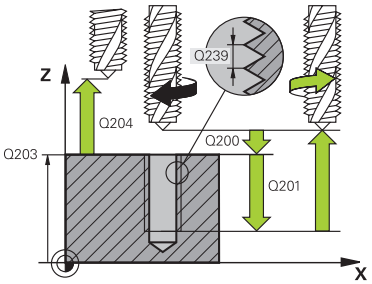
Indicaciones sobre programación

- Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio **R0**.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Con el parámetro de máquina **CfgThreadSpindle** (núm. 113600) se define lo siguiente:
  - **sourceOverride** (núm. 113603): SpindlePotentiometer (el override del avance no está activo) y FeedPotentiometer (el override de la velocidad no está activo), (el control numérico a continuación adapta la velocidad de forma correspondiente)
  - **thrdWaitingTime** (núm. 113601): Se espera este tiempo en la base de la rosca tras el paro del cabezal
  - **thrdPreSwitch** (núm. 113602): El cabezal se detiene en el instante en el que falta dicho tiempo antes de alcanzarse la base de la rosca
  - **limitSpindleSpeed** (núm. 113604): Limitación de la velocidad de giro del cabezal
    True: Con profundidades de rosca pequeñas, la velocidad del cabezal se limita de tal manera que el cabezal funciona con velocidad constante una tercera parte del tiempo)
    False: Ninguna limitación

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q200 Distancia de seguridad?** Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q201 ¿Profundidad roscado? Distancia entre la superficie de la pieza y la base de la rosca. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q239 ¿Paso rosca? Paso de la rosca. El signo determina si el roscado es a derechas o a izquierdas: **+** = rosca derecha **–** = rosca izquierda Introducción: **-99,9999...+99,9999**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 207 ROSCADO RIGIDO ~
    Q200=+2          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q201=-18         ;PROFUNDIDAD ROSCADO ~
    Q239=+1          ;PASO ROSCA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2A DIST. SEGURIDAD
12 CYCL CALL
```

Retirar al interrumpirse el programa

Retirar la herramienta en el modo de funcionamiento Ejecución del programa o en el modo Frase a frase



- Para interrumpir el programa, seleccionar la tecla **Stop NC**



- Seleccionar **OPERACION MANUAL**
- Retirar la herramienta del eje de herramienta activo



- Para continuar con el programa, seleccionar **IR A POSICION**
- > Se abre una ventana. Aquí, el control numérico muestra la secuencia del eje y la posición objetivo, la posición actual y el recorrido restante.



- Seleccionar la tecla **NC start**
- > El control numérico desplaza la herramienta a la profundidad a la que se detuvo.
- Para continuar el programa, seleccionar de nuevo **NC start**

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si al retirar la herramienta, la misma en lugar de desplazarse p. ej. en la dirección positiva, se desplaza en la dirección negativa, existe riesgo de colisión.

- Al retirar la herramienta se dispone de la posibilidad de desplazarla en la dirección positiva y en la negativa del eje de la herramienta
- Antes de proceder a retirar la herramienta, tiene que tenerse claro en qué dirección debe moverse la herramienta para salir del taladro

14.3.9 Ciclo 209 ROSCADO ROT. VIRUTA

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Tanto la máquina y el control deben estar preparados por el constructor de la máquina.

Ciclo aplicable solo a máquinas con cabezal controlado.

El control numérico mecaniza el roscado en varias aproximaciones a la profundidad programada. Mediante un parámetro se determina si el arranque de viruta se saca por completo del taladro o no.

Desarrollo del ciclo

1. El control numérico posiciona la herramienta en el eje de la herramienta en marcha rápida **FMAX** a la distancia de seguridad programada sobre la superficie de la pieza y realiza allí una orientación del cabezal
2. La herramienta se desplaza al paso de profundización programado, invierte el sentido de giro del cabezal y retrocede - según la definición - un valor determinado o sale del taladro para la relajación. Si se ha definido un factor para el aumento de la velocidad de giro, el control numérico sale del taladro con velocidad de giro del cabezal suficientemente elevada
3. Luego se invierte de nuevo el sentido de giro del cabezal y se desplaza hasta el paso de profundización siguiente

4 El control numérico repite este proceso (2 a 3) hasta haber alcanzado la profundidad de roscado programada
5 Luego la herramienta retrocede hasta la distancia de seguridad. En el caso de que se haya programado una 2.ª distancia de seguridad, el control numérico desplaza la herramienta con **FMAX** hasta la misma
6 El control numérico detiene el cabezal a la distancia de seguridad

En el orificio roscado, el cabezal y el eje de la herramienta se sincronizan siempre entre sí. La sincronización se puede realizar con un cabezal vertical.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Si se programa antes de este ciclo **M3** (o bien **M4**), el cabezal gira tras el final del ciclo (con la velocidad programada en la frase de datos **TOOL-CALL**).
- Si antes de este ciclo no se programa ningún **M3** (o bien **M4**), el cabezal se para al finalizar dicho ciclo. Entonces, antes del siguiente mecanizado debe conectarse de nuevo el cabezal con **M3** (o bien **M4**).
- Si en la tabla de la herramienta en la columna **Pitch** se introduce el paso de rosca del macho de roscar, el control numérico compara el paso de rosca de la tabla de la herramienta con el paso de rosca definido en el ciclo. El control numérico emite un aviso de error si los valores no concuerdan.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si esta es menor que la **PROFUNDIDAD ROSCADO Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.

Si no se modifica ningún parámetro de dinámica (p. Ej. Distancia de seguridad, velocidad de giro del cabezal...), se puede taladrar la rosca con mayor profundidad a posteriori. Sin embargo, la distancia de seguridad **Q200** debería seleccionarse de tal modo que el eje de la herramienta haya abandonado el recorrido de aceleración dentro de dicho recorrido.

Indicaciones sobre programación

- Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio **R0**.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad de roscado determina la dirección del mecanizado.
- Si mediante el parámetro del ciclo **Q403** se ha definido un factor de revoluciones para un retroceso rápido, el control numérico limita las revoluciones al número de revoluciones máximo de la etapa de reducción activa.

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Con el parámetro de máquina **CfgThreadSpindle** (núm. 113600) se define lo siguiente:
  - **sourceOverride** (núm. 113603):
    FeedPotentiometer (**Default**) (el override de velocidad no está activo), el control numérico adapta a continuación la velocidad de forma correspondiente
    SpindlePotentiometer (el override de avance no está activo)
  - **thrdWaitingTime** (núm. 113601): Se espera este tiempo en la base de la rosca tras el paro del cabezal
  - **thrdPreSwitch** (núm. 113602): El cabezal se detiene en el instante en el que falta dicho tiempo antes de alcanzarse la base de la rosca

Parámetros de ciclo

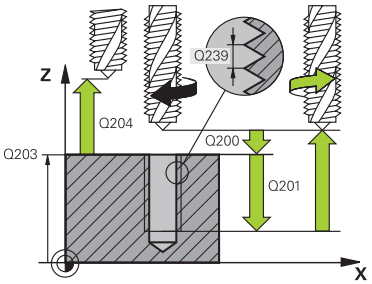
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q200 Distancia de seguridad?** Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q201 ¿Profundidad roscado? Distancia entre la superficie de la pieza y la base de la rosca. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q239 ¿Paso rosca? Paso de la rosca. El signo determina si el roscado es a derechas o a izquierdas: **+** = rosca derecha **–** = rosca izquierda Introducción: **-99,9999...+99,9999**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q257 ¿Prof. taladro rotura viruta? Cota según la cual el control numérico ejecuta una rotura de viruta. Ese proceso se repite hasta que se alcanza **Q201 PROFUNDIDAD**. Si **Q257** es igual a 0, el control numérico no ejecuta ninguna rotura de viruta. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q256 ¿Dist. retirada rotura viruta? El control numérico multiplica el paso **Q239** por el valor introducido y hace retroceder la herramienta al romper viruta según dicho valor calculado. Si se programa **Q256** = 0, el control numérico retira la herramienta del taladro completamente (a la distancia de seguridad) para retirar la viruta. Introducción: **0...99999.9999**
	Q336 ¿Angulo orientación cabezal? Ángulo sobre el cual el control numérico posiciona la herramienta antes del proceso de roscado a cuchilla. De este modo, si es preciso, puede repasarse la rosca. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **0...360**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q403 ¿Factor mod. revoluc. retroceso? Factor, según el cual el control aumenta las revoluciones del cabezal (y, con ello, también el avance de retroceso) al salir del taladrado. Aumento máximo hasta el número de revoluciones máximo de la etapa de reducción activa. Introducción: **0,0001...10**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 209 ROSCADO ROT. VIRUTA ~
    Q200=+2          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q201=-18         ;PROFUNDIDAD ROSCADO ~
    Q239=+1          ;PASO ROSCA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2A DIST. SEGURIDAD ~
    Q257=+0          ;PROF TALAD ROT VIRUT ~
    Q256=+1          ;DIST RETIR ROT VIRUT ~
    Q336=+0          ;ANGULO CABEZAL ~
    Q403=+1          ;FACTOR VELOCIDAD
12 CYCL CALL
```

Retirar al interrumpirse el programa

Retirar la herramienta en el modo de funcionamiento Ejecución del programa o en el modo Frase a frase



- Para interrumpir el programa, seleccionar la tecla **Stop NC**



- Seleccionar **OPERACION MANUAL**
- Retirar la herramienta del eje de herramienta activo



- Para continuar con el programa, seleccionar **IR A POSICION**
- > Se abre una ventana. Aquí, el control numérico muestra la secuencia del eje y la posición objetivo, la posición actual y el recorrido restante.



- Seleccionar la tecla **NC start**
- > El control numérico desplaza la herramienta a la profundidad a la que se detuvo.
- Para continuar el programa, seleccionar de nuevo **NC start**

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si al retirar la herramienta, la misma en lugar de desplazarse p. ej. en la dirección positiva, se desplaza en la dirección negativa, existe riesgo de colisión.

- Al retirar la herramienta se dispone de la posibilidad de desplazarla en la dirección positiva y en la negativa del eje de la herramienta
- Antes de proceder a retirar la herramienta, tiene que tenerse claro en qué dirección debe moverse la herramienta para salir del taladro

14.3.10 Fundamentos del fresado de rosca

Condiciones

- La máquina está equipada con una refrigeración interior del cabezal (fluido refrigerante mín. 30 bar, aire comprimido mín. 6 bar)
- Ya que durante el fresado de rosca normalmente se generan distorsiones en el perfil de la rosca, por lo general son necesarias correcciones específicas para cada herramienta que puede obtenerse en el catálogo de herramientas o solicitarse al fabricante de la herramienta (la corrección se realiza en la **TOOL CALL** con el radio delta **DR**)
- Si se utiliza una herramienta de corte hacia la izquierda (**M4**), el sentido de fresado en **Q351** se debe considerar invertido
- La dirección de mecanizado se compone de los siguientes parámetros de introducción: signo del paso de rosca **Q239** (+ = rosca derecha / - = rosca izquierda) y modo de fresado **Q351** (+1 = marcha codireccional / -1 = marcha en contrasentido)

  En base a la siguiente tabla se puede ver la relación entre los parámetros de introducción en las htas. que giran a derechas.

Roscado interior	Paso	Tipo de fresado	Dirección
A derechas	+	+1(RL)	Z+
A izquierdas	–	–1(RR)	Z+
A derechas	+	–1(RR)	Z–
A izquierdas	–	+1(RL)	Z–

Rosca exterior	Paso	Tipo de fresado	Dirección de trabajo
A derechas	+	+1(RL)	Z–
A izquierdas	–	–1(RR)	Z–
A derechas	+	–1(RR)	Z+
A izquierdas	–	+1(RL)	Z+

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si programa con diferente signo los datos para las profundidades de aproximación, puede producirse una colisión.

- Programar las profundidades siempre con el mismo signo. Ejemplo: Si programa el parámetro **Q356** PROFUNDIDAD EROSION con signo negativo, programará también el parámetro **Q201** PROFUNDIDAD ROSCADO con signo negativo
- Si, p. ej., se quiere repetir un ciclo únicamente con el proceso de rebaje, también es posible introducir 0 en la PROFUNDIDAD ROSCADO. Entonces se determina la dirección de trabajo mediante la PROFUNDIDAD EROSION

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si en caso de rotura de la herramienta, la herramienta se desplaza únicamente en la dirección del eje de herramienta, puede producirse una colisión.

- En caso de una rotura de herramienta, detener la ejecución del programa
- En el modo de funcionamiento **Manual operation**, cambiar la aplicación **MDI**
- En primer lugar, desplazar la herramienta con un movimiento lineal en la dirección del centro del taladro
- Retirar la herramienta en la dirección del eje de herramienta

Instrucciones de programación y manejo:

- El sentido de la rosca se modifica si ejecuta en un solo eje un ciclo de fresado de rosca en combinación con el ciclo **8 ESPEJO**.
- El avance para el fresado de roscado que se programa se refiere a la cuchilla de la herramienta. Como el control numérico visualiza el avance en relación a la trayectoria, el valor visualizado no coincide con el valor programado.

14.3.11 Ciclo 262 FRESADO ROSCA

Aplicación

Con este ciclo se puede fresar una rosca en el material pretaladrado.

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje de la herramienta en marcha rápida **FMAX** a la distancia de seguridad programada sobre la superficie de la pieza

2 La herramienta se desplaza con el avance programado de posicionamiento previo hasta el plano inicial, resultante del signo del paso de rosca, del tipo de fresado y del número de vueltas para el seguimiento

3 A continuación la herramienta se desplaza tangencialmente con un movimiento helicoidal al diámetro nominal de la rosca. Para ello, antes del movimiento de aproximación helicoidal se realiza un movimiento de compensación del eje de la herramienta, para poder comenzar con la trayectoria del roscado sobre el plano inicial programado

4 En función del parámetro de seguimiento, la herramienta fresa la rosca en un movimiento helicoidal, en varios decalados o en uno continuo

5 Después la hta. sale tangencialmente desde el contorno al punto de partida en el plano de mecanizado

6 Al final del ciclo, el control numérico desplaza la herramienta en marcha rápida hasta la distancia de seguridad o —si se ha programado— hasta la 2.ª distancia de seguridad

El movimiento de aproximación al diámetro nominal de la rosca se realiza en el semicírculo del centro hacia afuera. Si el paso del diámetro de la herramienta es 4 veces menor que el diámetro de rosca, se lleva a cabo un preposicionamiento lateral.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Antes del movimiento de aproximación, el ciclo de fresado de rosca ejecuta un movimiento de compensación en el eje de la herramienta. La longitud del movimiento de compensación asciende como máximo medio paso de rosca. Puede producirse una colisión.

- Comprobar que hay suficiente espacio en el taladro

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Si se modifica la profundidad de la rosca, el control numérico cambia automáticamente el punto de inicio para el movimiento de la hélice.

Indicaciones sobre programación

- Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio **R0**.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.
- Si se programa la profundidad de roscado = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.

Parámetros de ciclo

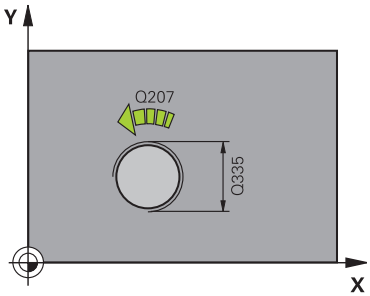
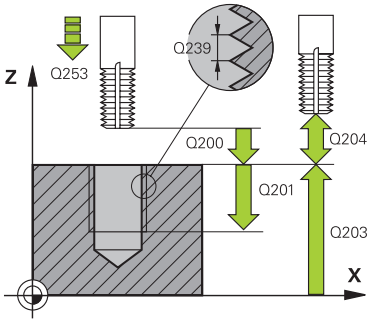
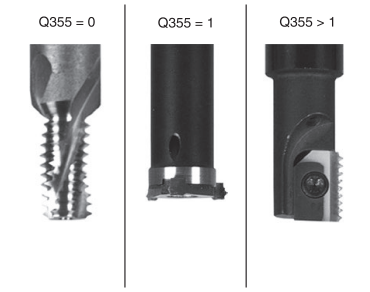
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q335 ¿Diámetro nominal?** Diámetro nominal rosca Introducción: **0...99999.9999**
	**Q239 ¿Paso rosca?** Paso de la rosca. El signo determina si el roscado es a derechas o a izquierdas: **+** = rosca derecha **–** = rosca izquierda Introducción: **-99,9999...+99,9999**
	Q201 ¿Profundidad roscado? Distancia entre la superficie de la pieza y la base de la rosca. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	**Q355 ¿Número de veces a repasar?** Número de vueltas de rosca en que se desplaza la herramienta: **0** = una hélice a la profundidad de la rosca **1** = hélice continua a lo largo de toda la longitud de rosca **>1** = varias trayectorias helicoidales con entrada y salida entre las que el control numérico desplaza la herramienta alrededor del paso las veces que indique **Q355**. Introducción **0...99999**
	Q253 ¿Avance preposicionamiento? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al profundizar o al retirarse de la pieza en mm/min. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q351 Mod.fres.? Paral.=+1, Contr.=-1 Tipo de fresado. Se tiene en cuenta el sentido de giro del cabezal. **+1** = Fresado codireccional **–1** = Fresado en contrasentido (Si se ha introducido 0, tiene lugar el mecanizado codireccional) Introducción: **-1**, **0**, **+1** alternativamente **PREDEF.**
	Q200 Distancia de seguridad? Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q207 Avance fresado? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al fresar en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q512 ¿Aproximarse al avance? Velocidad de desplazamiento al sobrepasar en mm/min. Con diámetros de rosca pequeños, mediante un avance de aproximación reducido se puede reducir el riesgo de rotura de la herramienta. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 262 FRESADO ROSCA ~
    Q335=+5          ;DIAMETRO NOMINAL ~
    Q239=+1          ;PASO ROSCA ~
    Q201=-18         ;PROFUNDIDAD ROSCADO ~
    Q355=+0          ;REPASAR ~
    Q253=+750        ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q351=+1          ;TIPO DE FRESADO ~
    Q200=+2          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2A DIST. SEGURIDAD ~
    Q207=+500        ;AVANCE DE FRESADO ~
    Q512=+0          ;APROXIMAR AVANCE
12 CYCL CALL
```

14.3.12 Ciclo 263 FRES. ROSCA EROSION

Aplicación

Con este ciclo se puede fresar una rosca en el material pretaladrado. Además, se puede elaborar un avellanado.

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje de la herramienta en marcha rápida **FMAX** a la distancia de seguridad programada sobre la superficie de la pieza

Avellanado

2 La hta. se desplaza con avance de posicionamiento previo a la profundidad de avellanado menos la distancia de seguridad y a continuación con avance de avellanado a la profundidad de avellanado programada

3 En el caso que se hubiera programado una distancia de seguridad lateral, el control numérico posiciona la herramienta al mismo tiempo que el avance de posicionamiento previo a la profundidad de avellanado

4 A continuación, según las condiciones de espacio, el control numérico sale del centro o se aproxima suavemente al diámetro del núcleo con posicionamiento previo lateral y ejecuta un movimiento circular

Introducción frontal o rebaje

5 La hta. se desplaza con el avance de posicionamiento previo a la profundidad de introducción frontal

6 El control numérico posiciona la herramienta sin corregir, partiendo del centro recorriendo un semicírculo, en el desplazamiento frontal y ejecuta un movimiento circular en el avance de rebaje

7 A continuación el control numérico desplaza la herramienta de nuevo hasta un semicírculo en el centro del taladro

Fresado de rosca

8 El control numérico desplaza la herramienta, con el avance de posicionamiento previo programado, hasta el plano inicial para la rosca, que resulta del signo del paso de rosca y del tipo de fresado

9 A continuación la hta. se desplaza tangencialmente en un movimiento helicoidal al diámetro de la rosca y fresa la rosca con un movimiento de lineas helicoidales de 360°

10 Después la hta. sale tangencialmente desde el contorno al punto de partida en el plano de mecanizado

11 Al final del ciclo, el control numérico desplaza la herramienta en marcha rápida hasta la distancia de seguridad o —si se ha programado— hasta la 2.ª distancia de seguridad

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El signo de los parámetros del ciclo profundidad de rosca, profundidad de rebaje o profundidad de cara frontal determinan la dirección de trabajo. La dirección del mecanizado se decide en base a la siguiente secuencia:
  1 Profundidad de ROSCA
  2 Profundidad de avellanado
  3 Profundidad frontal

Indicaciones sobre programación

- Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio **R0**.
- En el caso de que a uno de los parámetros de profundidad se le asigne 0, el control numérico no ejecuta este paso del trabajo
- Si se quiere profundizar frontalmente, se define el parámetro de la profundidad de introducción con el valor 0.

La profundidad de roscado debe ser como mínimo una tercera parte del paso de roscado menor a la profundidad de introducción.

Parámetros de ciclo

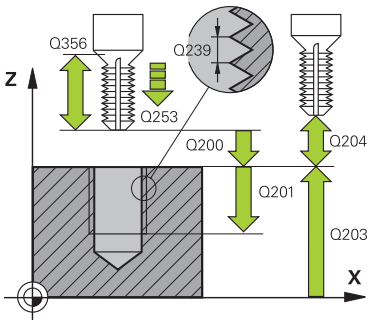
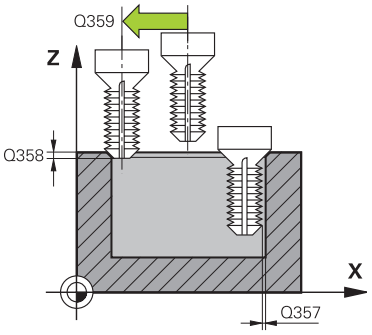
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q335 ¿Diámetro nominal?** Diámetro nominal rosca Introducción: **0...99999.9999**
	Q239 ¿Paso rosca? Paso de la rosca. El signo determina si el roscado es a derechas o a izquierdas: **+** = rosca derecha **–** = rosca izquierda Introducción: **-99,9999...+99,9999**
	Q201 ¿Profundidad roscado? Distancia entre la superficie de la pieza y la base de la rosca. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q356 ¿Profundidad erosión? Distancia entre la superficie de la pieza y el extremo de la herramienta. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q253 ¿Avance preposicionamiento? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al profundizar o al retirarse de la pieza en mm/min. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q351 Mod.fres.? Paral.=+1, Contr.=-1 Tipo de fresado. Se tiene en cuenta el sentido de giro del cabezal. **+1** = Fresado codireccional **–1** = Fresado en contrasentido (Si se ha introducido 0, tiene lugar el mecanizado codireccional) Introducción: **-1**, **0**, **+1** alternativamente **PREDEF.**
	Q200 Distancia de seguridad? Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q357 ¿Distancia seguridad lateral?** Distancia entre la cuchilla de la herramienta y la pared del taladro. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** **Q358 ¿Profundidad erosión frontal?** Distancia entre la superficie de la pieza y el extremo de la herramienta en la profundización frontal. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** **Q359 ¿Desplaz. erosión cara frontal?** Distancia con la que el control numérico desplaza el centro de la herramienta partiendo del centro. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** **Q203 Coordenadas superficie pieza?** Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** **Q204 ¿2ª distancia de seguridad?** En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.** **Q254 ¿Avance mecanizado rebaje?** Velocidad de desplazamiento de la herramienta al profundizar en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU** **Q207 Avance fresado?** Velocidad de desplazamiento de la herramienta al fresar en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO** **Q512 ¿Aproximarse al avance?** Velocidad de desplazamiento al sobrepasar en mm/min. Con diámetros de rosca pequeños, mediante un avance de aproximación reducido se puede reducir el riesgo de rotura de la herramienta. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 263 FRES. ROSCA EROSION ~
    Q335=+5              ;DIAMETRO NOMINAL ~
    Q239=+1              ;PASO ROSCA ~
    Q201=-18             ;PROFUNDIDAD ROSCADO ~
    Q356=-20             ;PROFUNDIDAD EROSION ~
    Q253=+750            ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q351=+1              ;TIPO DE FRESADO ~
    Q200=+2              ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q357=+0.2            ;DIST. SEGUR. LATERAL ~
    Q358=+0              ;PROFUNDIDAD FRONTAL ~
    Q359=+0              ;RELLENO FRONTAL ~
    Q203=+0              ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50             ;2A DIST. SEGURIDAD ~
    Q254=+200            ;AVANCE REBAJE ~
    Q207=+500            ;AVANCE DE FRESADO ~
    Q512=+0              ;APROXIMAR AVANCE
12 CYCL CALL
```

14.3.13 Ciclo 264 FRESADO ROSCA TALAD.

Aplicación

Con este ciclo se puede taladrar, profundizar y, a continuación, fresar una rosca en el material completo.

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje de la herramienta en marcha rápida **FMAX** a la distancia de seguridad programada sobre la superficie de la pieza

Taladrado

2 La herramienta taladra con el avance de profundización programado hasta el primer paso de profundización

3 En el caso de que se programe rotura de viruta, el control numérico hace retirar la herramienta según el valor de retroceso programado. Si trabaja sin rotura de viruta, el control numérico hace retornar la herramienta en marcha rápida a la distancia de seguridad y, a continuación, de nuevo con **FMAX** hasta la distancia de posición previa por encima del primer paso de profundización

4 A continuación, la herramienta taladra con el avance según otro paso de profundización

5 El control numérico repite este proceso (2 a 4) hasta haber alcanzado la profundidad de taladrado.

Introducción frontal o rebaje

6 La hta. se desplaza con el avance de posicionamiento previo a la profundidad de introducción frontal

7 El control numérico posiciona la herramienta sin corregir, partiendo del centro recorriendo un semicírculo, en el desplazamiento frontal y ejecuta un movimiento circular en el avance de rebaje

8 A continuación el control numérico desplaza la herramienta de nuevo hasta un semicírculo en el centro del taladro

Fresado de rosca

9 El control numérico desplaza la herramienta, con el avance de posicionamiento previo programado, hasta el plano inicial para la rosca, que resulta del signo del paso de rosca y del tipo de fresado

10 A continuación la hta. se desplaza tangencialmente en un movimiento helicoidal al diámetro de la rosca y fresa la rosca con un movimiento de lineas helicoidales de 360°

11 Después la hta. sale tangencialmente desde el contorno al punto de partida en el plano de mecanizado

12 Al final del ciclo, el control numérico desplaza la herramienta en marcha rápida hasta la distancia de seguridad o —si se ha programado— hasta la 2.ª distancia de seguridad

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El signo de los parámetros del ciclo profundidad de rosca, profundidad de rebaje o profundidad de cara frontal determinan la dirección de trabajo. La dirección del mecanizado se decide en base a la siguiente secuencia:
  1 Profundidad de ROSCA
  2 Profundidad de avellanado
  3 Profundidad frontal

Indicaciones sobre programación

- Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio **R0**.
- En el caso de que a uno de los parámetros de profundidad se le asigne 0, el control numérico no ejecuta este paso del trabajo

La profundidad de roscado debe ser como mínimo una tercera parte del paso de roscado menor a la profundidad de taladrado.

Parámetros de ciclo

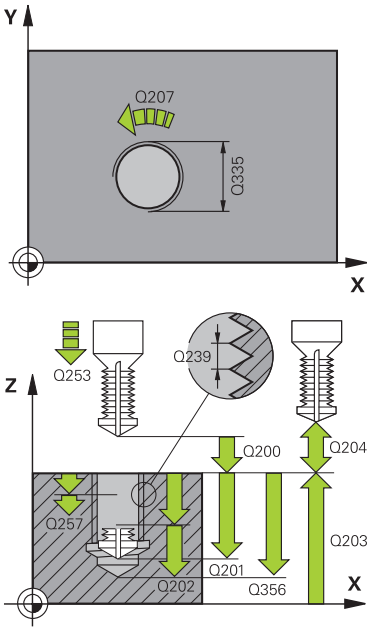
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q335 ¿Diámetro nominal?** Diámetro nominal rosca Introducción: **0...99999.9999**
	Q239 ¿Paso rosca? Paso de la rosca. El signo determina si el roscado es a derechas o a izquierdas: **+** = rosca derecha **–** = rosca izquierda Introducción: **-99,9999...+99,9999**
	Q201 ¿Profundidad roscado? Distancia entre la superficie de la pieza y la base de la rosca. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q356 ¿Profundidad de taladrado? Distancia entre la superficie de la pieza y la base del taladro. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q253 ¿Avance preposicionamiento? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al profundizar o al retirarse de la pieza en mm/min. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q351 Mod.fres.? Paral.=+1, Contr.=-1 Tipo de fresado. Se tiene en cuenta el sentido de giro del cabezal. **+1** = Fresado codireccional **–1** = Fresado en contrasentido (Si se ha introducido 0, tiene lugar el mecanizado codireccional) Introducción: **-1**, **0**, **+1** alternativamente **PREDEF.**
	Q202 ¿MAX. PROFUNDIDAD PASADA? Medida a la que la herramienta correspondiente se aproxima. **Q201 PROFUNDIDAD** no debe ser un múltiplo de **Q202**. El valor actúa de forma incremental. La profundidad no puede ser múltiplo de la profundidad de aproximación. El control numérico se desplaza en un solo paso de mecanizado a la profundidad total cuando: ■ El paso de profundización y la profundidad total son iguales ■ el paso de profundización es mayor a la profundidad total Introducción: **0...99999.9999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q258 ¿Distancia de pre-stop superior? Altura de seguridad a la que la herramienta se vuelve a desplazar sobre la última profundidad de aproximación después de la primera retirada de viruta con avance **Q373 FEED AFTER REMOVAL**. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q257 ¿Prof. taladro rotura viruta? Cota según la cual el control numérico ejecuta una rotura de viruta. Ese proceso se repite hasta que se alcanza **Q201 PROFUNDIDAD**. Si **Q257** es igual a 0, el control numérico no ejecuta ninguna rotura de viruta. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q256 ¿Dist. retirada rotura viruta? Valor al que el control numérico retira la herramienta con rotura de viruta. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999,999** alternativamente **PREDEF.**
	Q358 ¿Profundidad erosión frontal? Distancia entre la superficie de la pieza y el extremo de la herramienta en la profundización frontal. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q359 ¿Desplaz. erosión cara frontal? Distancia con la que el control numérico desplaza el centro de la herramienta partiendo del centro. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q200 Distancia de seguridad? Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q206 Avance al profundizar? Velocidad de desplazamiento en la profundización en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q207 Avance fresado? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al fresar en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q512 ¿Aproximarse al avance? Velocidad de desplazamiento al sobrepasar en mm/min. Con diámetros de rosca pequeños, mediante un avance de aproximación reducido se puede reducir el riesgo de rotura de la herramienta. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 264 FRESADO ROSCA TALAD. ~
    Q335=+5              ;DIAMETRO NOMINAL ~
    Q239=+1              ;PASO ROSCA ~
    Q201=-18             ;PROFUNDIDAD ROSCADO ~
    Q356=-20             ;PROFUNDIDAD TALADRO ~
    Q253=+750            ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q351=+1              ;TIPO DE FRESADO ~
    Q202=+5              ;PASO PROFUNDIZACION ~
    Q258=+0.2            ;DIST PRE-STOP SUPER ~
    Q257=+0              ;PROF TALAD ROT VIRUT ~
    Q256=+0.2            ;DIST RETIR ROT VIRUT ~
    Q358=+0              ;PROFUNDIDAD FRONTAL ~
    Q359=+0              ;RELLENO FRONTAL ~
    Q200=+2              ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q203=+0              ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50             ;2A DIST. SEGURIDAD ~
    Q206=+150            ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
    Q207=+500            ;AVANCE DE FRESADO ~
    Q512=+0              ;APROXIMAR AVANCE
12 CYCL CALL
```

14.3.14 Ciclo 265 FRS.ROSC.TAL.HELICO.

Aplicación

Con este ciclo se puede fresar una rosca en el material completo. Además, se puede elegir si se desea avellanar antes o después del mecanizado de rosca.

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje de la herramienta en marcha rápida **FMAX** a la distancia de seguridad programada sobre la superficie de la pieza

Introducción frontal o rebaje

2 Si se ha de mecanizar un rebaje antes de fresar la rosca, la herramienta se desplaza previamente a la altura superior del rebaje. En el proceso de profundización después del roscado el control numérico desplaza la hta. a la profundidad de introducción con el avance de posicionamiento previo.

3 El control numérico posiciona la herramienta sin corregir, partiendo del centro recorriendo un semicírculo, en el desplazamiento frontal y ejecuta un movimiento circular en el avance de rebaje

4 A continuación el control numérico desplaza la herramienta de nuevo hasta un semicírculo en el centro del taladro

Fresado de rosca

5 La hta. se desplaza con el avance de posicionamiento previo programado sobre el plano inicial para realizar el roscado

6 A continuación la herramienta se desplaza tangencialmente con un movimiento helicoidal al diámetro nominal de la rosca.

7 El control numérico desplaza la herramienta sobre una hélice continua hacia abajo, hasta alcanzar la profundidad de rosca

8 Después la hta. sale tangencialmente desde el contorno al punto de partida en el plano de mecanizado

9 Al final del ciclo, el control numérico desplaza la herramienta en marcha rápida hasta la distancia de seguridad o —si se ha programado— hasta la 2.ª distancia de seguridad

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Si se modifica la profundidad de la rosca, el control numérico cambia automáticamente el punto de inicio para el movimiento de la hélice.
- El modo de fresado (en contrasentido o codireccional) se determina mediante la rosca (rosca derecha o izquierda) y el sentido de giro de la herramienta, ya que la dirección de mecanizado es solo posible desde la superficie de la pieza hacia adentro.
- El signo de los parámetros del ciclo profundidad de rosca o profundidad de cara frontal determinan la dirección de trabajo. La dirección del mecanizado se decide en base a la siguiente secuencia:
  1 Profundidad de ROSCA
  2 Profundidad frontal

Indicaciones sobre programación

- Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio **R0**.
- En el caso de que a uno de los parámetros de profundidad se le asigne 0, el control numérico no ejecuta este paso del trabajo

Parámetros de ciclo

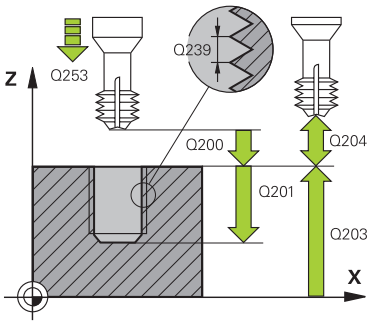
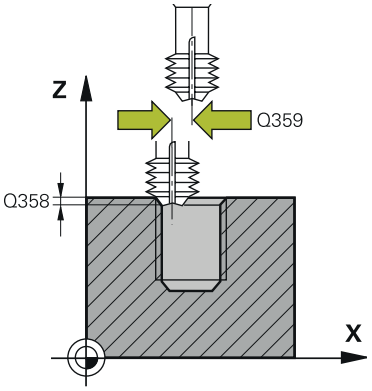
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q335 ¿Diámetro nominal?** Diámetro nominal rosca Introducción: **0...99999.9999**
	Q239 ¿Paso rosca? Paso de la rosca. El signo determina si el roscado es a derechas o a izquierdas: **+** = rosca derecha **–** = rosca izquierda Introducción: **-99,9999...+99,9999**
	Q201 ¿Profundidad roscado? Distancia entre la superficie de la pieza y la base de la rosca. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q253 ¿Avance preposicionamiento? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al profundizar o al retirarse de la pieza en mm/min. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	**Q358 ¿Profundidad erosión frontal?** Distancia entre la superficie de la pieza y el extremo de la herramienta en la profundización frontal. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q359 ¿Desplaz. erosión cara frontal? Distancia con la que el control numérico desplaza el centro de la herramienta partiendo del centro. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q360 ¿Erosión (antes/después:0/1)? Versión del bisel **0** = antes del mecanizado de rosca **1** = después del mecanizado de rosca Introducción: **0**, **1**
	Q200 Distancia de seguridad? Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q254 ¿Avance mecanizado rebaje? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al profundizar en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**
	Q207 Avance fresado? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al fresar en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 265 FRS.ROSC.TAL.HELICO. ~
    Q335=+5          ;DIAMETRO NOMINAL ~
    Q239=+1          ;PASO ROSCA ~
    Q201=-18         ;PROFUNDIDAD ROSCADO ~
    Q253=+750        ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q358=+0          ;PROFUNDIDAD FRONTAL ~
    Q359=+0          ;RELLENO FRONTAL ~
    Q360=+0          ;PROCESO EROSION ~
    Q200=+2          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2A DIST. SEGURIDAD ~
    Q254=+200        ;AVANCE REBAJE ~
    Q207=+500        ;AVANCE DE FRESADO
12 CYCL CALL
```

14.3.15 Ciclo 267 FRES. ROSCA EXTERIOR

Aplicación

Con este ciclo se puede fresar una rosca exterior. Además, se puede elaborar un avellanado.

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje de la herramienta en marcha rápida **FMAX** a la distancia de seguridad programada sobre la superficie de la pieza

Introducción frontal o rebaje

2 El control numérico aproxima la hta. al punto de partida para la profundización frontal partiendo del centro de la isla sobre el eje principal en el plano de mecanizado. La posición del punto de partida se obtiene del radio de la rosca, del radio de la hta. y del paso de roscado

3 La hta. se desplaza con el avance de posicionamiento previo a la profundidad de introducción frontal

4 El control numérico posiciona la herramienta sin corregir, partiendo del centro recorriendo un semicírculo, en el desplazamiento frontal y ejecuta un movimiento circular en el avance de rebaje

5 A continuación el control numérico desplaza la herramienta de nuevo hasta un semicírculo en el punto de partida

Fresado de rosca

6 Si antes no se ha profundizado frontalmente, el control numérico posiciona la hta. sobre el punto de partida. Punto de partida del fresado de la rosca = punto de partida de la profundización frontal

7 La herramienta se desplaza con el avance programado de posicionamiento previo hasta el plano inicial, resultante del signo del paso de rosca, del tipo de fresado y del número de vueltas para el seguimiento

8 A continuación la herramienta se desplaza tangencialmente con un movimiento helicoidal al diámetro nominal de la rosca.

9 En función del parámetro de seguimiento, la herramienta fresa la rosca en un movimiento helicoidal, en varios decalados o en uno continuo

10 Después la hta. sale tangencialmente desde el contorno al punto de partida en el plano de mecanizado

11 Al final del ciclo, el control numérico desplaza la herramienta en marcha rápida hasta la distancia de seguridad o —si se ha programado— hasta la 2.ª distancia de seguridad

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Debería calcularse previamente la desviación necesaria para el rebaje en la parte frontal. Debe indicarse el valor desde el centro de la isla hasta el centro de la herramienta (valor sin corrección).
- El signo de los parámetros del ciclo profundidad de rosca o profundidad de cara frontal determinan la dirección de trabajo. La dirección del mecanizado se decide en base a la siguiente secuencia:
  1 Profundidad de ROSCA
  2 Profundidad frontal

Indicaciones sobre programación

- Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro de la isla) en el plano de mecanizado con corrección de radio **R0**.
- En el caso de que a uno de los parámetros de profundidad se le asigne 0, el control numérico no ejecuta este paso del trabajo

Parámetros de ciclo

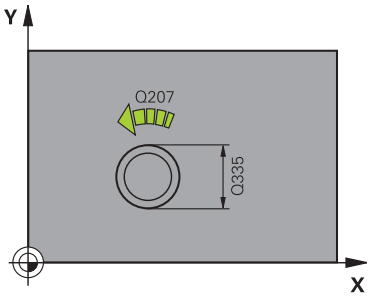
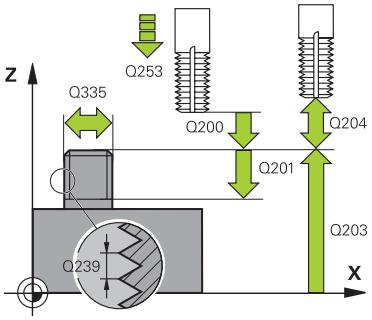
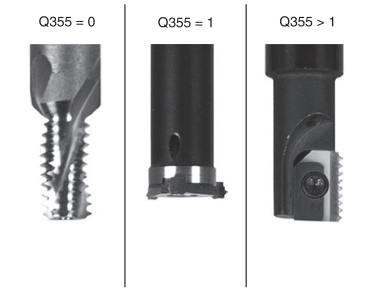
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q335 ¿Diámetro nominal?** Diámetro nominal rosca Introducción: **0...99999.9999**
	**Q239 ¿Paso rosca?** Paso de la rosca. El signo determina si el roscado es a derechas o a izquierdas: **+** = rosca derecha **–** = rosca izquierda Introducción: **-99,9999...+99,9999**
	Q201 ¿Profundidad roscado? Distancia entre la superficie de la pieza y la base de la rosca. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	**Q355 ¿Número de veces a repasar?** Número de vueltas de rosca en que se desplaza la herramienta: **0** = una hélice a la profundidad de la rosca **1** = hélice continua a lo largo de toda la longitud de rosca **>1** = varias trayectorias helicoidales con entrada y salida entre las que el control numérico desplaza la herramienta alrededor del paso las veces que indique **Q355**. Introducción **0...99999**
	Q253 ¿Avance preposicionamiento? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al profundizar o al retirarse de la pieza en mm/min. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q351 Mod.fres.? Paral.=+1, Contr.=-1 Tipo de fresado. Se tiene en cuenta el sentido de giro del cabezal. **+1** = Fresado codireccional **–1** = Fresado en contrasentido (Si se ha introducido 0, tiene lugar el mecanizado codireccional) Introducción: **-1**, **0**, **+1** alternativamente **PREDEF.**
	Q200 Distancia de seguridad? Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q358 ¿Profundidad erosión frontal? Distancia entre la superficie de la pieza y el extremo de la herramienta en la profundización frontal. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q359 ¿Desplaz. erosión cara frontal? Distancia con la que el control numérico desplaza el centro de la herramienta partiendo del centro. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q254 ¿Avance mecanizado rebaje? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al profundizar en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**
	Q207 Avance fresado? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al fresar en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q512 ¿Aproximarse al avance? Velocidad de desplazamiento al sobrepasar en mm/min. Con diámetros de rosca pequeños, mediante un avance de aproximación reducido se puede reducir el riesgo de rotura de la herramienta. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**

Ejemplo

25 CYCL DEF 267 FRES. ROSCA EXTERIOR ~	
Q335=+10	;DIAMETRO NOMINAL ~
Q239=+1.5	;PASO ROSCA ~
Q201=-20	;PROFUNDIDAD ROSCADO ~
Q355=+0	;REPASAR ~
Q253=+750	;AVANCE PREPOSICION. ~
Q351=+1	;TIPO DE FRESADO ~
Q200=+2	;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q358=+0	;PROFUNDIDAD FRONTAL ~
Q359=+0	;RELLENO FRONTAL ~
Q203=+30	;COORD. SUPERFICIE ~
Q204=+50	;2A DIST. SEGURIDAD ~
Q254=+150	;AVANCE REBAJE ~
Q207=+500	;AVANCE DE FRESADO ~
Q512=+0	;APROXIMAR AVANCE

14.3.16 Ciclo 251 CAJERA RECTANGULAR

Aplicación

Con el ciclo **251** se puede mecanizar completamente una cajera rectangular. Dependiendo de los parámetros del ciclo están disponibles las siguientes alternativas de mecanizado:

- Mecanizado completo: desbaste, acabado en profundidad, acabado lateral
- Solo Desbaste
- Solo Acabado en profundidad y Acabado lateral
- Solo Acabado en profundidad
- Solo acabado del lado

Desarrollo del ciclo

Desbaste

1 La herramienta profundiza en la pieza en el centro de la cajera y se desplaza a la primera profundidad de paso. La estrategia de profundización puede determinarse con el parámetro **Q366**

2 El control numérico vacía la cajera de dentro a fuera teniendo en cuenta el solapamiento de la trayectoria (**Q370**) y la sobremedida del acabado (**Q368** y **Q369**)

3 Al final del proceso de desbaste, el control numérico retira tangencialmente la herramienta desde la pared de la cajera, se desplaza a la distancia de seguridad a través de la profundidad de paso actual Desde allí volver con marcha rápida al centro de la cajera

4 Este proceso se repite hasta alcanzar la profundidad de fresado programada

Acabado

5 Si están definidas distancias de acabado, el control numérico profundiza y se aproxima al contorno. El movimiento de aproximación se realiza con un radio, a fin de posibilitar una aproximación suave. El control numérico realiza primeramente el acabado de las paredes de la cajera en diferentes profundizaciones si estuvieran introducidas.

6 A continuación, el control numérico realiza el acabado de la base de la cajera desde dentro hacia fuera. La aproximación al fondo de la cajera se realizará en este caso de forma tangencial

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se activa el ciclo con el volumen de mecanizado 2 (solo acabado), el TNC hace el posicionamiento previo en la primera profundidad de aproximación + distancia de seguridad, en marcha rápida. Durante el posicionamiento en marcha rápida existe riesgo de colisión.

- Realizar previamente un mecanizado de desbaste
- Asegurarse de que el control numérico puede posicionar previamente la herramienta en marcha rápida sin colisionar con la pieza

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El control numérico preposiciona la herramienta en el eje de la herramienta de forma automática. **Q204 2A DIST.** Debe tenerse en cuenta la **2A DIST. SEGURIDAD**.

- El control numérico reduce la profundidad de aproximación a la longitud de corte **LCUTS** definida en la tabla de herramientas en el caso de que la longitud de corte sea más corta que la profundidad de aproximación **Q202** introducida en el ciclo.
- El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al final a la distancia de seguridad, si se ha introducido en la segunda distancia de seguridad.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.
- El ciclo **251** tiene en cuenta la anchura de corte **RCUTS** de la tabla de herramientas.

  Información adicional: "Estrategia de profundización Q366 con RCUTS", Página 542

Indicaciones sobre programación

- Con la tabla de herramientas inactiva se debe profundizar siempre perpendicularmente (**Q366**=0), ya que no se pueden definir ángulos de profundización.
- Preposicionar la herramienta sobre el punto de partida en el plano de mecanizado con corrección de radio **R0**. Tenga en cuenta el parámetro **Q367** (posición).
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.
- Introducir la distancia de seguridad, ya que la herramienta no se puede bloquear en el desplazamiento con virutas.
- Téngase en cuenta que si la posición de giro **Q224** no es igual a 0, las medidas de la pieza en bruto se definan suficientemente grandes.

Parámetros de ciclo

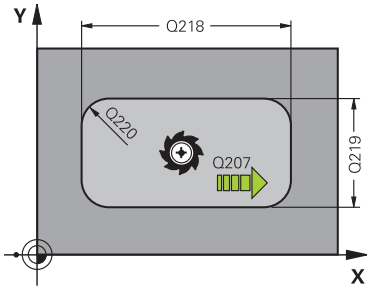
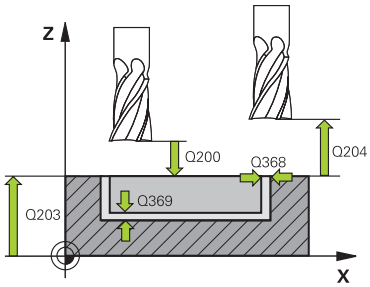
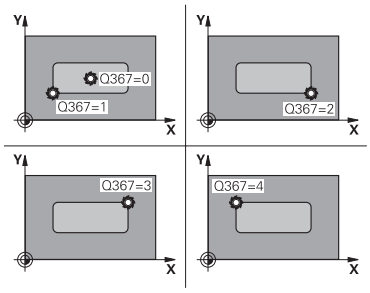
Figura auxiliar	Parámetro
	Q215 ¿Tipo de mecanizado (0/1/2)? Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: solo acabado Acabado lateral y Acabado de profundidad solo se pueden ejecutar si se ha definido la distancia de acabado correspondiente (**Q368**, **Q369**) Introducción: **0**, **1**, **2**
	**Q218 ¿Longitud lado 1?** Longitud de la cajera paralela al eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q219 ¿Longitud lado 2? Longitud de la cajera, paralela al eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	**Q220 ¿Radio esquina?** Radio de la esquina de la cajera. Si se entra 0, el control numérico programa el radio de la esquina igual al radio de la hta. Introducción: **0...99999.9999**
	Q368 Sobremedida acabado lateral? Sobremedida de acabado en el espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	**Q224 ¿Angulo de giro?** Ángulo que gira el mecanizado completo El centro del giro está en la posición en la que esté la herramienta en el momento de llamar al ciclo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-360.000...+360.000**
	Q367 ¿Posición cajera (0/1/2/3/4? Posición de la cajera referida a la posición de la herramienta en el momento de llamar al ciclo **0**: Posición de la herramienta = Centro de la cajera **1**: Posición de la herramienta = Esquina inferior izquierda **2**: Posición de la herramienta = Esquina inferior derecha **3**: Posición de la herramienta = Esquina superior derecha **4**: Posición de la herramienta = Esquina superior izquierda Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**

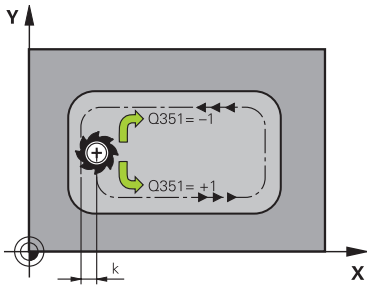
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q207 Avance fresado?** Velocidad de desplazamiento de la herramienta al fresar en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Mod.fres.? Paral.=+1, Contr.=-1 Tipo de fresado. Se tiene en cuenta el sentido de giro del cabezal.: **+1** = Fresado codireccional **-1** = Fresado en contrasentido **PREDEF**: el control numérico captura el valor de una frase **GLOBAL DEF** (Si se ha introducido 0, tiene lugar el mecanizado codireccional) Introducción: **-1**, **0**, **+1** alternativamente **PREDEF.**

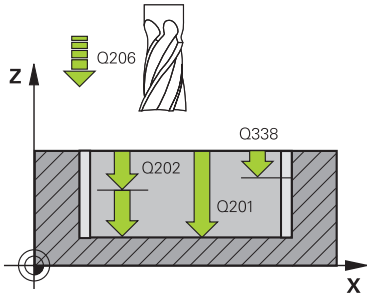
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q201 ¿Profundidad?** Distancia entre la superficie de la pieza y el fondo de la cajera. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** **Q202 Profundidad de pasada?** Medida a la que la herramienta correspondiente se aproxima. Introducir valor mayor que 0. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** **Q369 Sobremedida acabado profundidad?** Sobremedida de acabado para la profundidad. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** **Q206 Avance al profundizar?** Velocidad de desplazamiento de la herramienta al desplazarse en profundidad en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ** **Q338 ¿Pasada para acabado?** Medida según la cual se desplaza la herramienta en su eje para el acabado. **Q338**=0: Acabado en un solo paso de profundización El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** **Q200 Distancia de seguridad?** Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.** **Q203 Coordenadas superficie pieza?** Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** **Q204 ¿2ª distancia de seguridad?** Coordenada del eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre esta y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q370 Factor solapamiento trayectoria? **Q370** x radio de la herramienta da como resultado el incremento lateral k. Introducción: **0,0001...1,41** alternativamente **PREDEF.**
	Q366 ¿Estrategia de punción (0/1/2)? Tipo de estrategia de profundización: **0**: Profundización vertical. Independientemente del ángulo de profundización **ANGLE** definido en la tabla de la herramientas, el control numérico profundiza verticalmente **1**: profundización helicoidal. En la tabla de herramientas, el ángulo de profundización de la herramienta activa **ANGLE** debe estar definido distinto de 0. De lo contrario el control numérico emite un aviso de error En caso necesario, definir el valor de la anchura de corte **RCUTS** en la tabla de herramientas **2**: profundización pendular. En la tabla de herramientas, el ángulo de profundización de la herramienta activa **ANGLE** debe estar definido distinto de 0. De lo contrario el control numérico emite un aviso de error La longitud pendular depende del ángulo de profundización, el control numérico utiliza como valor mínimo el doble del diámetro de la herramienta. En caso necesario, definir el valor de la anchura de corte **RCUTS** en la tabla de herramientas **PREDEF**: el control numérico utiliza el valor de la frase GLOBAL DEF Introducción: **0**, **1**, **2** alternativamente **PREDEF.** Página 542
	Q385 Avance acabado? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al realizar el acabado lateral y en profundidad en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q439 Referencia Avance (0-3)? Determinar a qué hace referencia el avance programado: **0**: el avance se refiere a la trayectoria del punto central de la herramienta **1**: El avance solo se refiere a la cuchilla de la herramienta durante el Acabado lateral; de lo contrario, se refiere a la trayectoria del punto central **2**: El avance se refiere a la cuchilla de la herramienta durante el Acabado lateral y el **Acabado de profundidad**; de lo contrario, se refiere a la trayectoria del punto central **3**: el avance siempre se refiere a la cuchilla de la herramienta Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 251 CAJERA RECTANGULAR ~
    Q215=+0              ;TIPO MECANIZADO ~
    Q218=+60             ;1A LONGITUD LATERAL ~
    Q219=+20             ;2A LONGITUD LATERAL ~
    Q220=+0              ;RADIO ESQUINA ~
    Q368=+0              ;SOBREMEDIDA LATERAL ~
    Q224=+0              ;ANGULO GIRO ~
    Q367=+0              ;POSICION CAJERA ~
    Q207=+500            ;AVANCE DE FRESADO ~
    Q351=+1              ;TIPO DE FRESADO ~
    Q201=-20             ;PROFUNDIDAD ~
    Q202=+5              ;PASO PROFUNDIZACION ~
    Q369=+0              ;SOBREMEDIDA PROFUND. ~
    Q206=+150            ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
    Q338=+0              ;PASADA PARA ACABADO ~
    Q200=+2              ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q203=+0              ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50             ;2A DIST. SEGURIDAD ~
    Q370=+1              ;SOLAPAM. TRAYECTORIA ~
    Q366=+1              ;PUNZONAR ~
    Q385=+500            ;AVANCE ACABADO ~
    Q439=+0              ;REFER. AVANCE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

Estrategia de profundización Q366 con RCUTS

Profundización helicoidal Q366 = 1

RCUTS > 0

- El control numérico determina la anchura de corte **RCUTS** durante el cálculo de la trayectoria helicoidal. Cuanto mayor sea **RCUTS**, menor será la trayectoria helicoidal.
- Fórmula para calcular el radio de la hélice:

  $Helixradius = R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr}: Radio de la herramienta **R** + sobremedida del radio de la herramienta **DR**
- Si no es posible realizar una trayectoria helicoidal debido al comportamiento espacial, el control numérico emite un mensaje de error.

RCUTS = 0 o no definida

- No se lleva a cabo ninguna supervisión o modificación de la trayectoria helicoidal.

Introducción pendular Q366 = 2

RCUTS > 0

- El control numérico desplaza todo el recorrido pendular.
- Si no es posible realizar un recorrido pendular debido al comportamiento espacial, el control numérico emite un mensaje de error.

RCUTS = 0 o no definida

- El control numérico desplaza la mitad del recorrido pendular.

14.3.17 Ciclos 252 CAJERA CIRCULAR

Aplicación

Con el ciclo **252** se puede mecanizar una cajera circular. Dependiendo de los parámetros del ciclo están disponibles las siguientes alternativas de mecanizado:

- Mecanizado completo: desbaste, acabado en profundidad, acabado lateral
- Solo desbaste
- Solo acabado en profundidad y acabado lateral
- Solo acabado en profundidad
- Solo acabado del lado

Desarrollo del ciclo

Desbaste

1 El control numérico desplaza primero la herramienta con marcha rápida a la altura de seguridad **Q200** sobre la pieza

2 La herramienta profundiza en el centro de la cajera el valor de los pasos de aproximación. La estrategia de profundización puede determinarse con el parámetro **Q366**

3 El control numérico vacía la cajera de dentro a fuera teniendo en cuenta el solapamiento de la trayectoria (**Q370**) y la sobremedida del acabado (**Q368** y **Q369**)

4 Al final de un proceso de vaciado, el control numérico desplaza la herramienta en el espacio de trabajo tangencialmente lo equivalente a la distancia de seguridad **Q200** alejándola de la pared de la cajera, eleva la herramienta en marcha rápida lo equivalente a **Q200** y la mueve desde allí en marcha rápida volviendo al centro de la cajera

5 Se repiten los pasos 2 a 4, hasta alcanzar la profundidad de fresado programada. Al hacerlo se tiene en cuenta la sobremedida de acabado **Q369**

6 SI solo se ha programado el desbaste (**Q215**=1), la herramienta se desplaza tangencialmente lo equivalente a la distancia de seguridad **Q200** alejándose de la pared de la cajera, se eleva en marcha rápida en el eje de la herramienta a la 2.ª distancia de seguridad **Q204** y retorna en marcha rápida al centro de la cajera

Acabado

1 Si están definidas sobremedidas de acabado, el control numérico realiza primeramente el acabado de las paredes de la cajera, en el caso de que se hayan introducidos en varias aproximaciones.

2 El control numérico aproxima la herramienta en el eje de la herramienta a una posición en la que la distancia de acabado **Q368** y la altura de seguridad **Q200** están lejos de la pared de la cajera

3 El control numérico vacía la cajera desde dentro hacia afuera del diámetro **Q223**

4 Después, el control numérico vuelve a aproximar la herramienta en el eje de la herramienta a una posición en la que la distancia de acabado **Q368** y la altura de seguridad **Q200** están lejos de la pared de la cajera y repite el proceso de acabado de la pared lateral con la nueva profundidad

5 El control numérico va repitiendo este proceso hasta que se haya realizado el diámetro programado

6 Después de haber creado el diámetro **Q223**, el control numérico retira la herramienta tangencialmente sobre la distancia de acabado **Q368** más la altura de seguridad **Q200** en el espacio de trabajo, desplaza en marcha rápida en el eje de la herramienta a la altura de seguridad **Q200** y, a continuación, en el centro de la cajera.

7 Finalmente, el control numérico desplaza la herramienta en el eje de la herramienta con la profundidad **Q201** y acaba el suelo de la cajera desde dentro hacia afuera. La aproximación al fondo de la cajera se realizará en este caso de forma tangencial.

8 El control numérico repite este proceso hasta que se haya alcanzado la profundidad **Q201** más **Q369**

9 Por última, la herramienta se desplaza tangencialmente lo equivalente a la distancia de seguridad **Q200** alejándose de la pared de la cajera, se eleva en marcha rápida en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad **Q200** y retorna en marcha rápida al centro de la cajera

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se activa el ciclo con el volumen de mecanizado 2 (solo acabado), el TNC hace el posicionamiento previo en la primera profundidad de aproximación + distancia de seguridad, en marcha rápida. Durante el posicionamiento en marcha rápida existe riesgo de colisión.

- Realizar previamente un mecanizado de desbaste
- Asegurarse de que el control numérico puede posicionar previamente la herramienta en marcha rápida sin colisionar con la pieza

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El control numérico preposiciona la herramienta en el eje de la herramienta de forma automática. **Q204 2A DIST.** Debe tenerse en cuenta la **2A DIST. SEGURIDAD**.
- El control numérico reduce la profundidad de aproximación a la longitud de corte **LCUTS** definida en la tabla de herramientas en el caso de que la longitud de corte sea más corta que la profundidad de aproximación **Q202** introducida en el ciclo.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.
- El ciclo **252** tiene en cuenta la anchura de corte **RCUTS** de la tabla de herramientas.

  Información adicional: "Estrategia de profundización Q366 con RCUTS", Página 549

Indicaciones sobre programación

- Con la tabla de herramientas inactiva se debe profundizar siempre perpendicularmente (**Q366**=0), ya que no se pueden definir ángulos de profundización.
- Preposicionar la herramienta sobre el punto de partida (centro de círculo) en el plano de mecanizado con corrección de radio **R0**.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.
- Introducir la distancia de seguridad, ya que la herramienta no se puede bloquear en el desplazamiento con virutas.

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Si, al profundizar con una hélice, el diámetro de la hélice calculado internamente es menor que el doble del diámetro de la herramienta, el control emite un mensaje de error. Si se utiliza una herramienta cortante en el centro, esta supervisión se puede desactivar con el parámetro de máquina **suppressPlungeErr** (núm. 201006).

Parámetros de ciclo

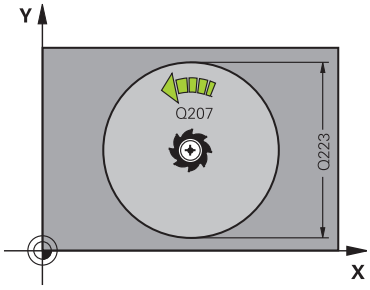
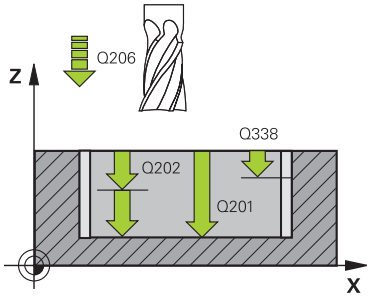
Figura auxiliar	Parámetro
	Q215 ¿Tipo de mecanizado (0/1/2)? Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: solo acabado Acabado lateral y Acabado de profundidad solo se pueden ejecutar si se ha definido la distancia de acabado correspondiente (**Q368**, **Q369**) Introducción: **0**, **1**, **2**
	**Q223 ¿Diámetro del círculo?** Diámetro de la cajera que se acaba de mecanizar Introducción: **0...99999.9999**
	Q368 Sobremedida acabado lateral? Sobremedida de acabado en el espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q207 Avance fresado? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al fresar en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Mod.fres.? Paral.=+1, Contr.=-1 Tipo de fresado. Se tiene en cuenta el sentido de giro del cabezal.: **+1** = Fresado codireccional **-1** = Fresado en contrasentido **PREDEF**: el control numérico captura el valor de una frase **GLOBAL DEF** (Si se ha introducido 0, tiene lugar el mecanizado codireccional) Introducción: **-1**, **0**, **+1** alternativamente **PREDEF.**
	**Q201 ¿Profundidad?** Distancia entre la superficie de la pieza y el fondo de la cajera. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Profundidad de pasada? Medida a la que la herramienta correspondiente se aproxima. Introducir valor mayor que 0. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q369 Sobremedida acabado profundidad? Sobremedida de acabado para la profundidad. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**

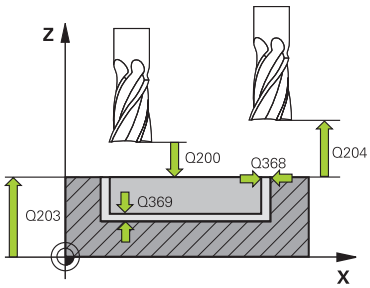
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q206 Avance al profundizar?** Velocidad de desplazamiento de la herramienta al desplazarse en profundidad en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 ¿Pasada para acabado? Medida según la cual se desplaza la herramienta en su eje para el acabado. **Q338**=0: Acabado en un solo paso de profundización El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q200 Distancia de seguridad? Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? Coordenada del eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre esta y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q370 Factor solapamiento trayectoria? **Q370** x radio de la herramienta da como resultado el incremento lateral k. El solapamiento se considerará como solapamiento máximo. Para evitar que quede material restante en las esquinas se puede realizar una reducción del solapamiento. Introducción: **0,1...1,999** alternativamente **PREDEF.**
	Q366 ¿Estrategia de punción (0/1)? Tipo de estrategia de profundización: **0**: Profundización vertical. En la tabla de herramientas, para el ángulo de profundización de la herramienta activa **ANGLE** hay que introducir 0 o 90. De lo contrario el control numérico emite un aviso de error. **1**: profundización helicoidal. En la tabla de herramientas, el ángulo de profundización de la herramienta activa **ANGLE** debe estar definido distinto de 0. De lo contrario el control numérico emite un aviso de error En caso necesario, definir el valor de la anchura de corte **RCUTS** en la tabla de herramientas Introducción: **0**, **1** alternativamente **PREDEF.** Página 549

Figura auxiliar	Parámetro
	Q385 Avance acabado? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al realizar el acabado lateral y en profundidad en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q439 Referencia Avance (0-3)? Determinar a qué hace referencia el avance programado: **0**: el avance se refiere a la trayectoria del punto central de la herramienta **1**: El avance solo se refiere a la cuchilla de la herramienta durante el Acabado lateral; de lo contrario, se refiere a la trayectoria del punto central **2**: El avance se refiere a la cuchilla de la herramienta durante el Acabado lateral y el **Acabado de profundidad**; de lo contrario, se refiere a la trayectoria del punto central **3**: el avance siempre se refiere a la cuchilla de la herramienta Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 252 CAJERA CIRCULAR ~
    Q215=+0          ;TIPO MECANIZADO ~
    Q223=+50         ;DIAMETRO CIRCULO ~
    Q368=+0          ;SOBREMEDIDA LATERAL ~
    Q207=+500        ;AVANCE DE FRESADO ~
    Q351=+1          ;TIPO DE FRESADO ~
    Q201=-20         ;PROFUNDIDAD ~
    Q202=+5          ;PASO PROFUNDIZACION ~
    Q369=+0          ;SOBREMEDIDA PROFUND. ~
    Q206=+150        ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
    Q338=+0          ;PASADA PARA ACABADO ~
    Q200=+2          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2A DIST. SEGURIDAD ~
    Q370=+1          ;SOLAPAM. TRAYECTORIA ~
    Q366=+1          ;PUNZONAR ~
    Q385=+500        ;AVANCE ACABADO ~
    Q439=+0          ;REFER. AVANCE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

Estrategia de profundización Q366 con RCUTS

Comportamiento con RCUTS

Profundización helicoidal **Q366=1**:

RCUTS > 0

- El control numérico determina la anchura de corte **RCUTS** durante el cálculo de la trayectoria helicoidal. Cuanto mayor sea **RCUTS**, menor será la trayectoria helicoidal.
- Fórmula para calcular el radio de la hélice:

  $Helixradius = R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr}: Radio de la herramienta **R** + sobremedida del radio de la herramienta **DR**
- Si no es posible realizar una trayectoria helicoidal debido al comportamiento espacial, el control numérico emite un mensaje de error.

RCUTS = 0 o no definida

- **suppressPlungeErr**=**on** (núm. 201006)

  Si no es posible realizar la trayectoria helicoidal debido al comportamiento espacial, el control numérico reduce la trayectoria helicoidal.
- **suppressPlungeErr**=**off** (núm. 201006)

  Si no es posible realizar el radio helicoidal debido al comportamiento espacial, el control numérico emite un mensaje de error.

14.3.18 Ciclo 253 FRESADO RANURA

Aplicación

Con el ciclo **253** Cajera rectangular es posible mecanizar completamente una ranura. Dependiendo de los parámetros del ciclo están disponibles las siguientes alternativas de mecanizado:

- Mecanizado completo: desbaste, acabado en profundidad, acabado lateral
- Solo desbaste
- Sólo Acabado en profundidad y Acabado lateral
- Solo acabado en profundidad
- Solo acabado del lado

Desarrollo del ciclo

Desbaste

1 La herramienta se desplaza de forma pendular, partiendo del punto central del círculo de ranura, a la primera profundización con el ángulo de profundización definido en la tabla de herramienta. La estrategia de profundización puede determinarse con el parámetro **Q366**

2 El control numérico vacía la ranura de dentro a fuera teniendo en cuenta las distancias de acabado (**Q368** y **Q369**)

3 El control numérico retira la herramienta lo equivalente a la distancia de seguridad **Q200**. Si la anchura de la ranura se corresponde con el diámetro de la fresa, el control numérico posiciona la herramienta extrayéndola de la ranura después de cada aproximación

4 Este proceso se repite hasta alcanzar la profundidad de ranura programada

Acabado

5 Si durante el mecanizado previo ha establecido una distancia de acabado, el control numérico acaba primero las paredes de la ranura si se han introducido en varios pasos de profundización. La aproximación a la pared de la ranura se realizará en este caso de forma tangencial en el círculo izquierdo de la ranura

6 A continuación, el control numérico realiza el acabado del fondo de la ranura desde dentro hacia fuera.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se define una posición de ranura distinta a 0, el control numérico posiciona la herramienta solo en el eje de la herramienta a la 2.ª altura de seguridad. ¡Esto significa que la posición al final del ciclo no debe coincidir con la posición al inicio del ciclo!

- Después del ciclo, **no** programar dimensiones incrementales
- Programar después del ciclo una posición absoluta en todos los ejes principales

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El control numérico preposiciona la herramienta en el eje de la herramienta de forma automática. **Q204 2A DIST.** Debe tenerse en cuenta la **2A DIST. SEGURIDAD**.

- El control numérico reduce la profundidad de aproximación a la longitud de corte **LCUTS** definida en la tabla de herramientas en el caso de que la longitud de corte sea más corta que la profundidad de aproximación **Q202** introducida en el ciclo.
- Si la anchura de la ranura es mayor que el doble del diámetro de la herramienta, el control numérico desbasta correspondientemente la ranura desde dentro hacia fuera Se pueden fresar también con pequeñas herramientas las ranuras que se desee.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.
- Mediante el valor de **RCUTS**, el ciclo no supervisa sobre el centro de la herramienta de corte e impide, entre otras cosas, un contacto frontal de la herramienta. En caso necesario, el control numérico interrumpe el mecanizado con un mensaje de error.

Indicaciones sobre programación

- Con la tabla de herramientas inactiva se debe profundizar siempre perpendicularmente (**Q366**=0), ya que no se pueden definir ángulos de profundización.
- Preposicionar la herramienta sobre el punto de partida en el plano de mecanizado con corrección de radio **R0**. Tenga en cuenta el parámetro **Q367** (posición).
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.
- Introducir la distancia de seguridad, ya que la herramienta no se puede bloquear en el desplazamiento con virutas.

Parámetros de ciclo

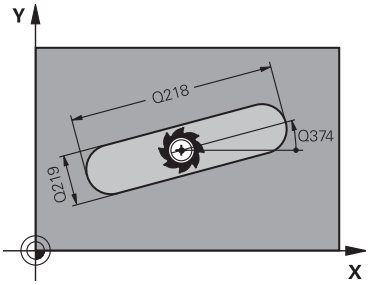
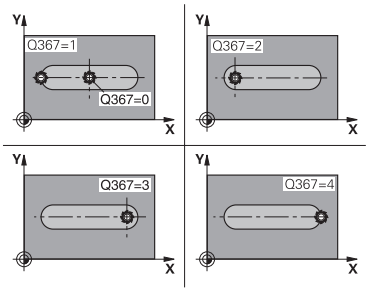
Figura auxiliar	Parámetro
	Q215 ¿Tipo de mecanizado (0/1/2)? Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: solo acabado Acabado lateral y Acabado de profundidad solo se pueden ejecutar si se ha definido la distancia de acabado correspondiente (**Q368**, **Q369**) Introducción: **0**, **1**, **2**
	**Q218 ¿Longitud de la ranura?** Introducir la longitud de la ranura. Esta es paralela al eje principal del espacio de trabajo. Introducción: **0...99999.9999**
	Q219 ¿Anchura de la ranura? Introducir la anchura de la ranura. Esta es paralela al eje auxiliar del espacio de trabajo. Si se introduce una anchura de ranura igual al diámetro de la herramienta, el control numérico solo desbasta (fresado de orificios oblongos) Ancho máximo de la ranura en el desbaste: doble del diámetro de la herramienta Introducción: **0...99999.9999**
	Q368 Sobremedida acabado lateral? Sobremedida de acabado en el espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q374 ¿Angulo de giro? Ángulo según el que se girará toda la ranura. El centro del giro está en la posición en la que esté la herramienta en el momento de llamar al ciclo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-360.000...+360.000**
	**Q367 ¿Posición ranura (0/1/2/3/4)?** Posición de la figura referida a la posición de la herramienta en el momento de llamar al ciclo: **0**: Posición de la herramienta = centro de la figura **1**: Posición de la herramienta = extremo izquierdo de la figura **2**: Posición de la herramienta = centro del círculo izquierdo **3**: Posición de la herramienta = centro del círculo derecho **4**: Posición de la herramienta = extremo derecho de la figura Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q207 Avance fresado? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al fresar en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**

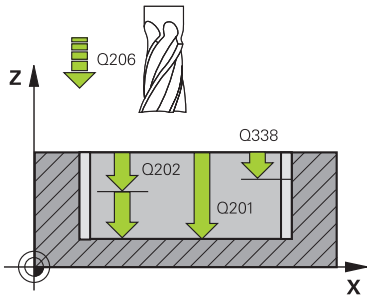
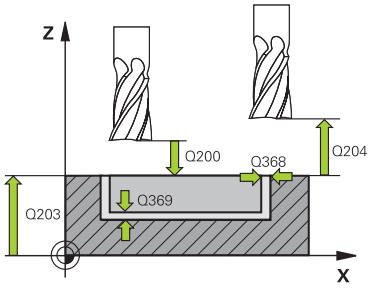
Figura auxiliar	Parámetro
	Q351 Mod.fres.? Paral.=+1, Contr.=-1 Tipo de fresado. Se tiene en cuenta el sentido de giro del cabezal.: **+1** = Fresado codireccional **-1** = Fresado en contrasentido **PREDEF**: el control numérico captura el valor de una frase **GLOBAL DEF** (Si se ha introducido 0, tiene lugar el mecanizado codireccional) Introducción: **-1**, **0**, **+1** alternativamente **PREDEF.**
	**Q201 ¿Profundidad?** Distancia entre la superficie de la pieza y la base de la ranura. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Profundidad de pasada? Medida a la que la herramienta correspondiente se aproxima. Introducir valor mayor que 0. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q369 Sobremedida acabado profundidad? Sobremedida de acabado para la profundidad. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q206 Avance al profundizar? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al desplazarse en profundidad en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 ¿Pasada para acabado? Medida según la cual se desplaza la herramienta en su eje para el acabado. **Q338**=0: Acabado en un solo paso de profundización El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	**Q200 Distancia de seguridad?** Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? Coordenada del eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre esta y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q366 ¿Estrategia de punción (0/1/2)? Tipo de estrategia de profundización: **0** = profundización vertical. El ángulo de profundización **ANGLE** de la tabla de herramientas no se evalúa. **1, 2** = profundización pendular. En la tabla de herramientas, el ángulo de profundización de la herramienta activa **ANGLE** debe estar definido distinto de 0. De lo contrario el control numérico emite un aviso de error Alternativamente **PREDEF.** Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q385 Avance acabado? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al realizar el acabado lateral y en profundidad en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q439 Referencia Avance (0-3)? Determinar a qué hace referencia el avance programado: **0**: el avance se refiere a la trayectoria del punto central de la herramienta **1**: El avance solo se refiere a la cuchilla de la herramienta durante el Acabado lateral; de lo contrario, se refiere a la trayectoria del punto central **2**: El avance se refiere a la cuchilla de la herramienta durante el Acabado lateral y el **Acabado de profundidad**; de lo contrario, se refiere a la trayectoria del punto central **3**: el avance siempre se refiere a la cuchilla de la herramienta Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 253 FRESADO RANURA ~
    Q215=+0              ;TIPO MECANIZADO ~
    Q218=+60             ;LONGITUD RANURA ~
    Q219=+10             ;ANCHURA RANURA ~
    Q368=+0              ;SOBREMEDIDA LATERAL ~
    Q374=+0              ;ANGULO GIRO ~
    Q367=+0              ;POSICION RANURA ~
    Q207=+500            ;AVANCE DE FRESADO ~
    Q351=+1              ;TIPO DE FRESADO ~
    Q201=-20             ;PROFUNDIDAD ~
    Q202=+5              ;PASO PROFUNDIZACION ~
    Q369=+0              ;SOBREMEDIDA PROFUND. ~
    Q206=+150            ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
    Q338=+0              ;PASADA PARA ACABADO ~
    Q200=+2              ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q203=+0              ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50             ;2A DIST. SEGURIDAD ~
    Q366=+2              ;PUNZONAR ~
    Q385=+500            ;AVANCE ACABADO ~
    Q439=+3              ;REFER. AVANCE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

14.3.19 Ciclo 254 RANURA CIRCULAR

Aplicación

Con el ciclo **254** es posible mecanizar completamente una ranura circular. Dependiendo de los parámetros del ciclo están disponibles las siguientes alternativas de mecanizado:

- Mecanizado completo: desbaste, acabado en profundidad, acabado lateral
- Solo desbaste
- Solo acabado en profundidad y acabado lateral
- Solo acabado en profundidad
- Solo acabado del lado

Desarrollo del ciclo

Desbaste

1 La herramienta se desplaza de forma pendular en el centro de la ranura a la primera profundización con el ángulo de profundización definido en la tabla de herramienta. La estrategia de profundización puede determinarse con el parámetro **Q366**
2 El control numérico vacía la ranura de dentro a fuera teniendo en cuenta las distancias de acabado (**Q368** y **Q369**)
3 El control numérico retira la herramienta lo equivalente a la distancia de seguridad **Q200**. Si la anchura de la ranura se corresponde con el diámetro de la fresa, el control numérico posiciona la herramienta extrayéndola de la ranura después de cada aproximación
4 Este proceso se repite hasta alcanzar la profundidad de ranura programada

Acabado

5 Si están definidas sobremedidas de acabado, el control numérico realiza primeramente el acabado de las paredes de la ranura, en el caso de que se hayan introducido varias aproximaciones. La aproximación a las paredes de la ranura se realizará en este caso de forma tangencial
6 A continuación, el control numérico realiza el acabado del fondo de la ranura desde dentro hacia fuera.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se define una posición de ranura distinta a 0, el control numérico posiciona la herramienta solo en el eje de la herramienta a la 2.ª altura de seguridad. ¡Esto significa que la posición al final del ciclo no debe coincidir con la posición al inicio del ciclo!

- Después del ciclo, **no** programar dimensiones incrementales
- Programar después del ciclo una posición absoluta en todos los ejes principales

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se activa el ciclo con el volumen de mecanizado 2 (solo acabado), el TNC hace el posicionamiento previo en la primera profundidad de aproximación + distancia de seguridad, en marcha rápida. Durante el posicionamiento en marcha rápida existe riesgo de colisión.

- Realizar previamente un mecanizado de desbaste
- Asegurarse de que el control numérico puede posicionar previamente la herramienta en marcha rápida sin colisionar con la pieza

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El control numérico preposiciona la herramienta en el eje de la herramienta de forma automática. **Q204 2A DIST.** Debe tenerse en cuenta la **2A DIST. SEGURIDAD**.
- El control numérico reduce la profundidad de aproximación a la longitud de corte **LCUTS** definida en la tabla de herramientas en el caso de que la longitud de corte sea más corta que la profundidad de aproximación **Q202** introducida en el ciclo.
- Si la anchura de la ranura es mayor que el doble del diámetro de la herramienta, el control numérico desbasta correspondientemente la ranura desde dentro hacia fuera Se pueden fresar también con pequeñas herramientas las ranuras que se desee.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.
- Mediante el valor de **RCUTS**, el ciclo no supervisa sobre el centro de la herramienta de corte e impide, entre otras cosas, un contacto frontal de la herramienta. En caso necesario, el control numérico interrumpe el mecanizado con un mensaje de error.

Indicaciones sobre programación

- Con la tabla de herramientas inactiva se debe profundizar siempre perpendicularmente (**Q366**=0), ya que no se pueden definir ángulos de profundización.
- Preposicionar la herramienta sobre el punto de partida en el plano de mecanizado con corrección de radio **R0**. Tenga en cuenta el parámetro **Q367** (posición).
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.
- Introducir la distancia de seguridad, ya que la herramienta no se puede bloquear en el desplazamiento con virutas.
- Si se utiliza el ciclo **254** en combinación con el ciclo **221**, entonces no se permite la posición de ranura 0.

Parámetros de ciclo

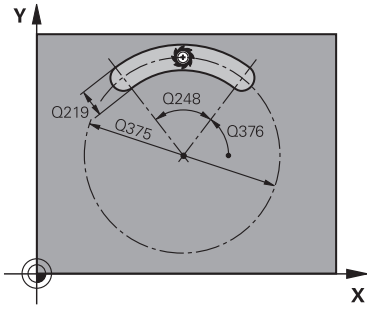
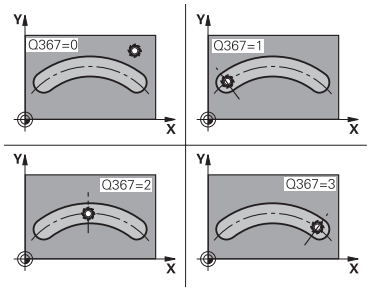
Figura auxiliar	Parámetro
	Q215 ¿Tipo de mecanizado (0/1/2)? Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: solo acabado Acabado lateral y Acabado de profundidad solo se pueden ejecutar si se ha definido la distancia de acabado correspondiente (**Q368**, **Q369**) Introducción: **0**, **1**, **2**
	**Q219 ¿Anchura de la ranura?** Introducir la anchura de la ranura. Esta es paralela al eje auxiliar del espacio de trabajo. Si se introduce una anchura de ranura igual al diámetro de la herramienta, el control numérico solo desbasta (fresado de orificios oblongos) Ancho máximo de la ranura en el desbaste: doble del diámetro de la herramienta Introducción: **0...99999.9999**
	Q368 Sobremedida acabado lateral? Sobremedida de acabado en el espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q375 ¿Diámetro arco circular? Introducir el diámetro del arco de círculo. Introducción: **0...99999.9999**
	**Q367 Ref. posición ranura (0/1/2/3)?** Posición de la ranura referida a la posición de la herramienta en el momento de llamar al ciclo: **0**: la posición de la herramienta no se tiene en cuenta. La posición de la ranura se genera desde el centro del disco graduado y el ángulo de partida **1**: posición de la herramienta = centro del círculo izquierdo de la ranura. El ángulo de partida **Q376** se refiere a esta posición. No se tiene en cuenta el centro del disco graduado introducido **2**: posición de la herramienta = centro del eje central. El ángulo de partida **Q376** se refiere a esta posición. No se tiene en cuenta el centro del disco graduado introducido **3**: posición de la herramienta = centro del círculo derecho de la ranura. El ángulo de partida **Q376** se refiere a esta posición. No se tiene en cuenta el centro del disco graduado introducido Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q216 ¿Centro 1er eje? Centro del círculo graduado en el eje principal del espacio de trabajo. **Solo tiene efecto si Q367 = 0**El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

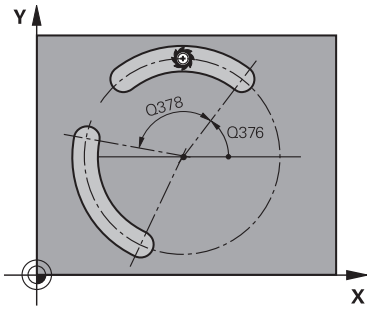
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q217 ¿Centro segundo eje?** Centro del círculo graduado en el eje transversal del espacio de trabajo **Solo tiene efecto si Q367 = 0** El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** **Q376 ¿Angulo inicial?** Introducir el ángulo polar del punto inicial. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-360.000...+360.000** **Q248 ¿Ángulo apertura de la ranura?** Introducir el ángulo de abertura de la ranura. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...360** **Q378 ¿Angulo incremental?** Ángulo según el que se girará toda la ranura. El centro del giro está situado en el centro del disco graduado. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-360.000...+360.000** **Q377 ¿Número mecanizados?** Número de mecanizados sobre el arco de círculo Introducción: **1...99999** **Q207 Avance fresado?** Velocidad de desplazamiento de la herramienta al fresar en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ** **Q351 Mod.fres.? Paral.=+1, Contr.=-1** Tipo de fresado. Se tiene en cuenta el sentido de giro del cabezal.: **+1** = Fresado codireccional **-1** = Fresado en contrasentido **PREDEF**: el control numérico captura el valor de una frase **GLOBAL DEF** (Si se ha introducido 0, tiene lugar el mecanizado codireccional) Introducción: **-1**, **0**, **+1** alternativamente **PREDEF.**

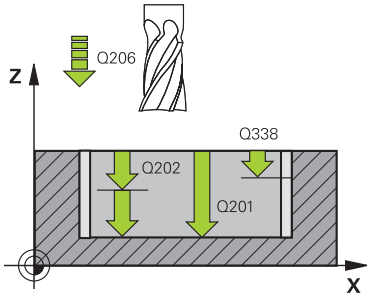
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q201 ¿Profundidad?** Distancia entre la superficie de la pieza y la base de la ranura. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** **Q202 Profundidad de pasada?** Medida a la que la herramienta correspondiente se aproxima. Introducir valor mayor que 0. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** **Q369 Sobremedida acabado profundidad?** Sobremedida de acabado para la profundidad. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** **Q206 Avance al profundizar?** Velocidad de desplazamiento de la herramienta al desplazarse en profundidad en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ** **Q338 ¿Pasada para acabado?** Medida según la cual se desplaza la herramienta en su eje para el acabado. **Q338**=0: Acabado en un solo paso de profundización El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**

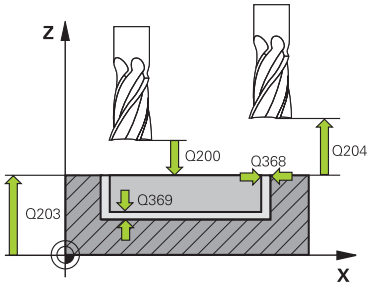
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q200 Distancia de seguridad?** Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q366 ¿Estrategia de punción (0/1/2)? Tipo de estrategia de profundización: **0**: profundización vertical. El ángulo de profundización ÁNGULO en la tabla de la herramienta no se evalúa. **1, 2**: profundización pendular. En la tabla de herramientas, el ángulo de profundización de la herramienta activa **ANGLE** debe estar definido distinto de 0. De lo contrario el control numérico emite un aviso de error. **PREDEF**: el control numérico utiliza el valor de la frase GLOBAL DEF Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q385 Avance acabado? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al realizar el acabado lateral y en profundidad en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q439 Referencia Avance (0-3)? Determinar a qué hace referencia el avance programado: **0**: el avance se refiere a la trayectoria del punto central de la herramienta **1**: El avance solo se refiere a la cuchilla de la herramienta durante el Acabado lateral; de lo contrario, se refiere a la trayectoria del punto central **2**: El avance se refiere a la cuchilla de la herramienta durante el Acabado lateral y el **Acabado de profundidad**; de lo contrario, se refiere a la trayectoria del punto central **3**: el avance siempre se refiere a la cuchilla de la herramienta Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 254 RANURA CIRCULAR ~
    Q215=+0          ;TIPO MECANIZADO ~
    Q219=+10         ;ANCHURA RANURA ~
    Q368=+0          ;SOBREMEDIDA LATERAL ~
    Q375=+60         ;DIAM. ARCO CIRCULAR ~
    Q367=+0          ;REF. POSICION RANURA ~
    Q216=+50         ;CENTRO 1ER EJE ~
    Q217=+50         ;CENTRO SEGUNDO EJE ~
    Q376=+0          ;ANGULO INICIAL ~
    Q248=+0          ;ANGULO ABERTURA ~
    Q378=+0          ;ANGULO INCREMENTAL ~
    Q377=+1          ;NUMERO MECANIZADOS ~
    Q207=+500        ;AVANCE DE FRESADO ~
    Q351=+1          ;TIPO DE FRESADO ~
    Q201=-20         ;PROFUNDIDAD ~
    Q202=+5          ;PASO PROFUNDIZACION ~
    Q369=+0          ;SOBREMEDIDA PROFUND. ~
    Q206=+150        ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
    Q338=+0          ;PASADA PARA ACABADO ~
    Q200=+2          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2A DIST. SEGURIDAD ~
    Q366=+2          ;PUNZONAR ~
    Q385=+500        ;AVANCE ACABADO ~
    Q439=+0          ;REFER. AVANCE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

14.3.20 Ciclo 256 ISLAS RECTANGULARES

Aplicación

Con el ciclo **256** pueden mecanizarse cajeras rectangulares. Si una cota de la pieza en bruto es mayor que el incremento lateral máximo permitido, entonces el control numérico realiza varios incrementos laterales hasta alcanzar la dimensión final.

Desarrollo del ciclo

1 La herramienta parte de la posición inicial del ciclo (centro de la isla) a la posición inicial del mecanizado de la isla. La posición inicial se determina con el parámetro **Q437**. El ajuste estándar (**Q437**=0) se encuentra a 2 mm a la derecha de la pieza en bruto de la isla

2 En el caso de que la hta. esté sobre la 2.ª distancia de seguridad, el control numérico desplaza la hta. en marcha rápida **FMAX** a la distancia de seguridad y desde allí con el avance de profundización a la primera profundidad de pasada

3 A continuación, la herramienta se desplaza tangencialmente al contorno de la isla y, luego, fresa una vuelta

4 Si no se puede alcanzar una dimensión final en una vuelta, el control numérico aproxima la herramienta a la profundidad de aproximación actual y después vuelve a fresar una vuelta. El control numérico tiene en cuenta la dimensión de la pieza en bruto, la dimensión final y el incremento lateral permitido. Este proceso se repite hasta alcanzar la dimensión final definida. Si no se ha escogido un lado para el punto de partida, sino que se ha situado en una esquina (**Q437** distinto a 0), el control numérico realiza el fresado en forma de espiral desde el punto de partida hacia el interior hasta la cota final

5 Si se requieren más aproximaciones en la profundidad, la herramienta se retira tangencialmente del contorno hasta el punto de partida del mecanizado de la isla

6 A continuación el control numérico desplaza la herramienta a la siguiente profundidad de aproximación y mecaniza la isla a dicha profundidad

7 Este proceso se repite hasta alcanzar la profundidad de isla programada

8 Al final del ciclo, el control numérico posiciona la herramienta solamente en el eje de la herramienta a la altura segura definida en el ciclo. Por tanto, la posición final no coincide con la posición inicial

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si para el desplazamiento de aproximación no se dispone de espacio suficiente junto a la isla, existe riesgo de colisión.

- Según la posición de aproximación **Q439**, el control numérico necesita espacio para el movimiento de aproximación
- Junto a la isla, dejar espacio para el desplazamiento de aproximación
- Diámetro mínimo de herramienta +2 mm
- El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al final, a la distancia de seguridad, si se ha introducido a la segunda distancia de seguridad. La posición final de la herramienta tras el ciclo no coincide con la posición inicial

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El control numérico preposiciona la herramienta en el eje de la herramienta de forma automática. **Q204 2A DIST.** Debe tenerse en cuenta la **2A DIST. SEGURIDAD**.
- El control numérico reduce la profundidad de aproximación a la longitud de corte **LCUTS** definida en la tabla de herramientas en el caso de que la longitud de corte sea más corta que la profundidad de aproximación **Q202** introducida en el ciclo.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.

Indicaciones sobre programación

- Preposicionar la herramienta sobre el punto de partida en el plano de mecanizado con corrección de radio **R0**. Tenga en cuenta el parámetro **Q367** (posición).
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.

Parámetros de ciclo

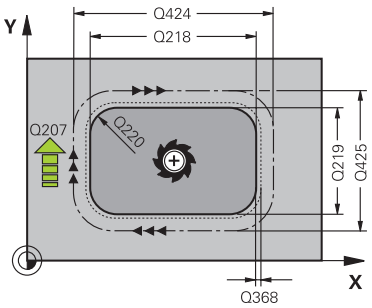
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q218 ¿Longitud lado 1?** Longitud de la isla, paralela al eje principal del espacio de trabajo Introducción: **0...99999.9999** **Q424 Cota pza. bruto ¿Long. cara 1?** Longitud de la pieza en bruto de la isla, paralela al eje principal del espacio de trabajo. Introducir la **dimensión de la pieza en bruto, longitud lateral 1** mayor a la **longitud lateral 1**. El control numérico ejecuta varias aproximaciones laterales, si la diferencia entre la dimensión de la pieza en bruto 1 y la dimensión final 1 es mayor al incremento lateral permitida (radio de herramienta x solapamiento de la trayectoria **Q370**). El control numérico siempre calcula un incremento lateral constante. Introducción: **0...99999.9999** **Q219 ¿Longitud lado 2?** Longitud de la isla, paralela al eje auxiliar del espacio de trabajo. Introducir la **dimensión de la pieza en bruto, longitud lateral 2** mayor a la **longitud lateral 2**. El control numérico ejecuta varias aproximaciones laterales, si la diferencia entre la dimensión de la pieza en bruto 2 y la dimensión final 2 es mayor al incremento lateral permitida (radio de herramienta x solapamiento de la trayectoria **Q370**). El control numérico siempre calcula un incremento lateral constante. Introducción: **0...99999.9999** **Q425 Cota pza. bruto ¿Long. cara 2?** Longitud de la pieza en bruto de la isla, paralela al eje auxiliar del espacio de trabajo Introducción: **0...99999.9999** **Q220 ¿Radio / Chaflan (+/-)?** Especifique el valor del radio o bisel del elemento de forma. Al introducir un valor positivo, el control numérico crea un redondeo en cada esquina. El valor introducido corresponde al radio. Si se introduce un valor negativo, todas las esquinas del contorno estarán provistas de un bisel, que se corresponde con el valor introducido de la longitud del bisel. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** **Q368 Sobremedida acabado lateral?** Sobremedida de acabado en el espacio de trabajo que el control numérico permite durante el mecanizado. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** **Q224 ¿Angulo de giro?** Ángulo que gira el mecanizado completo El centro del giro está en la posición en la que esté la herramienta en el momento de llamar al ciclo. El valor actúa de forma absoluta.

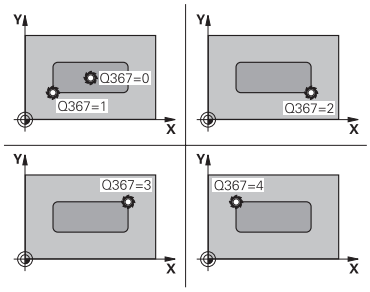
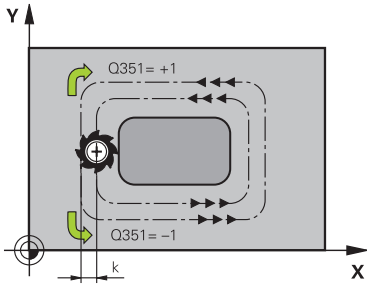
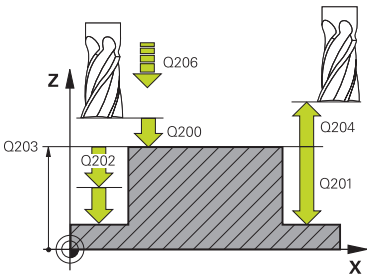
Figura auxiliar	Parámetro
	Introducción: **-360.000...+360.000**
	**Q367 ¿Posición islas (0/1/2/3/4)?** Posición de las islas con respecto a la posición de la herramienta durante la llamada del ciclo: **0**: Posición de la herramienta = Centro de las islas **1**: Posición de la herramienta = Esquina inferior izquierda **2**: Posición de la herramienta = Esquina inferior derecha **3**: Posición de la herramienta = Esquina superior derecha **4**: Posición de la herramienta = Esquina superior izquierda Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q207 Avance fresado? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al fresar en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	**Q351 Mod.fres.? Paral.=+1, Contr.=-1** Tipo de fresado. Se tiene en cuenta el sentido de giro del cabezal.: **+1** = Fresado codireccional **-1** = Fresado en contrasentido **PREDEF**: el control numérico captura el valor de una frase **GLOBAL DEF** (Si se ha introducido 0, tiene lugar el mecanizado codireccional) Introducción: **-1**, **0**, **+1** alternativamente **PREDEF.**
	**Q201 ¿Profundidad?** Distancia entre la superficie de la pieza y la base de la isla. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Profundidad de pasada? Medida a la que la herramienta correspondiente se aproxima. Introducir valor mayor que 0. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q206 Avance al profundizar? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al desplazarse en profundidad en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente, **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ**
	Q200 Distancia de seguridad? Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? Coordenada del eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre esta y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q370 Factor solapamiento trayectoria? **Q370** x radio de la herramienta da como resultado el incremento lateral k. Introducción: **0,0001...1,9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q437 Pos. aproxim. (0...4)? Determinar la estrategia de aproximación de la herramienta: **0**: a la derecha de la isla (ajuste básico) **1**: esquina inferior izquierda **2**: esquina inferior derecha **3**: esquina superior derecha **4**: esquina superior izquierda Si durante la aproximación con el ajuste **Q437**=0, se originan marcas de aproximación sobre la isla, seleccionar una posición de aproximación diferente. Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q215 ¿Tipo de mecanizado (0/1/2)? Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: solo acabado Acabado lateral y Acabado de profundidad solo se pueden ejecutar si se ha definido la distancia de acabado correspondiente (**Q368**, **Q369**) Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q369 Sobremedida acabado profundidad? Sobremedida de acabado para la profundidad. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q338 ¿Pasada para acabado? Medida según la cual se desplaza la herramienta en su eje para el acabado. **Q338**=0: Acabado en un solo paso de profundización El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q385 Avance acabado? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al realizar el acabado lateral y en profundidad en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 256 ISLAS RECTANGULARES ~
    Q218=+60              ;1A LONGITUD LATERAL ~
    Q424=+75              ;COTA PIEZA BRUTO 1 ~
    Q219=+20              ;2A LONGITUD LATERAL ~
    Q425=+60              ;COTA PIEZA BRUTO 2 ~
    Q220=+0               ;RADIO ESQUINA ~
    Q368=+0               ;SOBREMEDIDA LATERAL ~
    Q224=+0               ;ANGULO GIRO ~
    Q367=+0               ;POSICION ISLA ~
    Q207=+500             ;AVANCE DE FRESADO ~
    Q351=+1               ;TIPO DE FRESADO ~
    Q201=-20              ;PROFUNDIDAD ~
    Q202=+5               ;PASO PROFUNDIZACION ~
    Q206=+3000            ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
    Q200=+2               ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q203=+0               ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50              ;2A DIST. SEGURIDAD ~
    Q370=+1               ;SOLAPAM. TRAYECTORIA ~
    Q437=+0               ;POSICION APROXIMACION ~
    Q215=+1               ;TIPO MECANIZADO ~
    Q369=+0               ;SOBREMEDIDA PROFUND. ~
    Q338=+0               ;PASADA PARA ACABADO ~
    Q385=+500             ;AVANCE DEL ACABADO
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

14.3.21 Ciclo 257 ISLA CIRCULAR

Aplicación

Con el ciclo **257** se puede mecanizar una isla circular. El control numérico crea la isla circular en una aproximación helicoidal partiendo del diámetro de la pieza en bruto

Desarrollo del ciclo

1 A continuación, el control numérico baja la herramienta si se encuentra en la segunda altura de seguridad y la retira de la misma
2 La herramienta se desplaza, partiendo del centro de la isla, a la posición inicial del mecanizado de la isla. Se puede determinar la posición inicial sobre el ángulo polar con respecto al centro de la isla con el parámetro **Q376**
3 El control numérico desplaza la herramienta en marcha rápida **FMAX** a la distancia de seguridad **Q200** y, desde allí, con avance de profundización al primer paso de profundización
4 A continuación, el control numérico crea la isla circular en una aproximación en forma helicoidal teniendo en cuenta el solape de la trayectoria
5 El control numérico retira la herramienta del contorno 2 mm en una trayectoria tangencial
6 Si se requieren varias profundizaciones, la nueva profundización se realiza en el punto más próximo al movimiento de retirada
7 Este proceso se repite hasta alcanzar la profundidad de isla programada
8 Al final del ciclo y después de la retirada tangencial, baja la herramienta en el eje de la herramienta a la 2.ª distancia de seguridad definida en el ciclo. La posición final no coincide con la posición inicial

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si para el desplazamiento de aproximación no se dispone de espacio suficiente junto a la isla, existe riesgo de colisión.

- Comprobar el proceso con la simulación gráfica.

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El control numérico preposiciona la herramienta en el eje de la herramienta de forma automática. **Q204 2A DIST.** Debe tenerse en cuenta la **2A DIST. SEGURIDAD**.
- El control numérico reduce la profundidad de aproximación a la longitud de corte **LCUTS** definida en la tabla de herramientas en el caso de que la longitud de corte sea más corta que la profundidad de aproximación **Q202** introducida en el ciclo.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.

Indicaciones sobre programación

- Preposicionar la herramienta sobre el punto de partida en el plano de mecanizado (centro de la isla) con corrección de radio **R0**.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.

Parámetros de ciclo

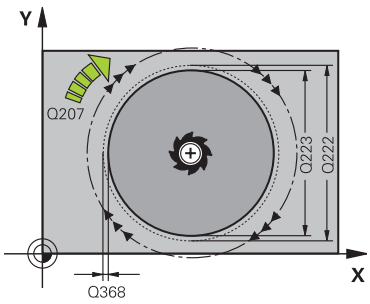
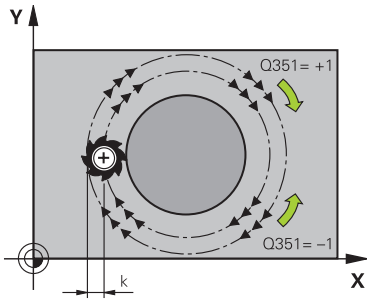
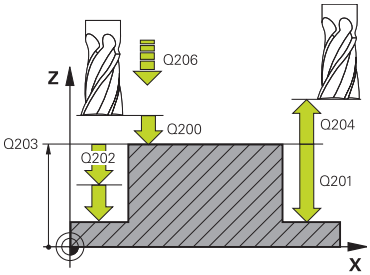
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q223 ¿Diámetro pieza terminada?** Diámetro de la isla recién mecanizada Introducción: **0...99999.9999**
	Q222 ¿Diámetro pieza en bruto? Diámetro de la pieza en bruto. Introducir el diámetro de la pieza en bruto mayor que el diámetro de la pieza acabada. El control numérico ejecuta varias aproximaciones laterales, si la diferencia entre el diámetro de la pieza en bruto y el de la pieza acabada es mayor al incremento lateral permitida (radio de herramienta x solapamiento de la trayectoria **Q370**). El control numérico siempre calcula un incremento lateral constante. Introducción: **0...99999.9999**
	Q368 Sobremedida acabado lateral? Sobremedida de acabado en el espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q207 Avance fresado? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al fresar en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	**Q351 Mod.fres.? Paral.=+1, Contr.=-1** Tipo de fresado. Se tiene en cuenta el sentido de giro del cabezal.: **+1** = Fresado codireccional **-1** = Fresado en contrasentido **PREDEF**: el control numérico captura el valor de una frase **GLOBAL DEF** (Si se ha introducido 0, tiene lugar el mecanizado codireccional) Introducción: **-1**, **0**, **+1** alternativamente **PREDEF.**
	**Q201 ¿Profundidad?** Distancia entre la superficie de la pieza y la base de la isla. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Profundidad de pasada? Medida a la que la herramienta correspondiente se aproxima. Introducir valor mayor que 0. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q206 Avance al profundizar? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al desplazarse en profundidad en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente, **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q200 Distancia de seguridad? Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? Coordenada del eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre esta y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q370 Factor solapamiento trayectoria? **Q370** x radio de la herramienta da como resultado el incremento lateral k. Introducción: **0,0001...1,9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q376 ¿Angulo inicial? Ángulo polar referido al centro de la isla desde donde la herramienta se aproxima a la isla. Introducción: **-1...+359**
	Q215 ¿Tipo de mecanizado (0/1/2)? Determinar el volumen del mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: Solo desbaste **2**: Solo acabado Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q369 Sobremedida acabado profundidad? Sobremedida de acabado para la profundidad. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q338 ¿Pasada para acabado? Medida según la cual se desplaza la herramienta en su eje para el acabado. **Q338**=0: Acabado en un solo paso de profundización El valor actúa de forma incremental.
	Q385 Avance acabado? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al realizar el acabado lateral y en profundidad en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 257 ISLA CIRCULAR ~
    Q223=+50                ;DIAMETRO TERMINADO ~
    Q222=+52                ;DIAMETRO BRUTO ~
    Q368=+0                 ;SOBREMEDIDA LATERAL ~
    Q207=+500               ;AVANCE DE FRESADO ~
    Q351=+1                 ;TIPO DE FRESADO ~
    Q201=-20                ;PROFUNDIDAD ~
    Q202=+5                 ;PASO PROFUNDIZACION ~
    Q206=+3000              ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
    Q200=+2                 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q203=+0                 ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50                ;2A DIST. SEGURIDAD ~
    Q370=+1                 ;SOLAPAM. TRAYECTORIA ~
    Q376=-1                 ;ANGULO INICIAL ~
    Q215=+1                 ;TIPO MECANIZADO ~
    Q369=+0                 ;SOBREMEDIDA PROFUND. ~
    Q338=+0                 ;PASADA PARA ACABADO ~
    Q385=+500               ;AVANCE ACABADO
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

14.3.22 Ciclo 258 ISLA POLIGONAL

Aplicación

Con el ciclo **258** se puede elaborar un polígono regular mediante mecanizado exterior. El fresado se realiza en una trayectoria helicoidal, partiendo del diámetro de la pieza en bruto.

Desarrollo del ciclo

1 Si la herramienta se encuentra al inicio del mecanizado bajo la segunda Distancia de seguridad, el control numérico retorna la herramienta a la segunda distancia de seguridad

2 Desde el medio de la isla, el control numérico retira la hta. a la posición inicial del mecanizado de la isla. La posición inicial depende, entre otras cosas, del diámetro de la pieza en bruto y de la posición de giro de la isla. Se puede registrar la posición de giro con el parámetro **Q224**

3 La hta. se desplaza en marcha rápida **FMAX** a la distancia de seguridad **Q200** y desde allí, con avance de profundización al primer paso de profundización

4 A continuación, el control numérico crea la isla poligonal en una aproximación en forma helicoidal teniendo en cuenta el solapamiento de la trayectoria

5 El control numérico desplaza la herramienta en una trayectoria tangencial desde el exterior hacia el interior.

6 La herramienta se retira en la dirección del eje del cabezal con avance rápido hasta la segunda distancia de seguridad

7 Si son necesarias varias aproximaciones de profundidad, el control numérico coloca la herramienta de nuevo en el punto de partida del mecanizado de isla, y suministra la herramienta en la profundidad.

8 Este proceso se repite hasta alcanzar la profundidad de isla programada

9 Al final del ciclo, primero hay un movimiento de salida tangencial. A continuación, el control numérico mueve la herramienta en el eje de la herramienta sobre la segunda distancia de seguridad.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

En este ciclo, el control numérico ejecuta automáticamente un desplazamiento de aproximación Si para ello no ha previsto espacio suficiente, puede producirse una colisión.

- Determinar con **Q224** con qué ángulo se fabricará la primera esquina de la isla poligonal. Campo de introducción: -360° a +360°
- Según la posición de giro **Q224**, cerca de la isla deberá haber el siguiente espacio: al menos un diámetro de herramienta de +2 mm

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al final, a la distancia de seguridad, si se ha introducido a la segunda distancia de seguridad. La posición final de la herramienta después del ciclo no debe coincidir con la posición inicial

- Controlar los movimientos de recorrido de la máquina
- En el modo de funcionamiento **Programación** de la zona de trabajo **Simulación**, controlar la posición final de la herramienta después del ciclo
- Después del ciclo, programar las coordenadas absolutas (no valor incremental)

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El control numérico preposiciona la herramienta en el eje de la herramienta de forma automática. **Q204 2A DIST.** Debe tenerse en cuenta la **2A DIST. SEGURIDAD**.
- El control numérico reduce la profundidad de aproximación a la longitud de corte **LCUTS** definida en la tabla de herramientas en el caso de que la longitud de corte sea más corta que la profundidad de aproximación **Q202** introducida en el ciclo.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.

Indicaciones sobre programación

- Antes del inicio del ciclo debe realizarse el posicionamiento previo de la herramienta en el espacio de trabajo. Para ello, se debe mover la hta. con corrección de radio **R0** al medio de la isla.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.

Parámetros de ciclo

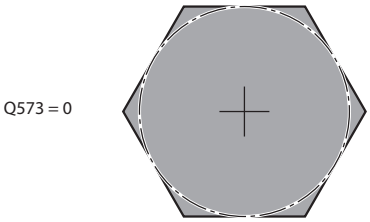
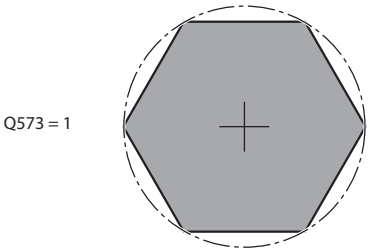
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q573 Círculoint / Círculoext (0/1)?** Indicar si la medición **Q571** debe referirse al círculo interno o al círculo externo: **0**: La medición se refiere al círculo interno **1**: La medición se refiere al círculo externo Introducción: **0**, **1**
	**Q571 Diám. círculo referencia?** Indicar el diámetro del círculo de referencia. Con el parámetro **Q573** se especifica si el diámetro introducido se refiere al perímetro o al círculo interno. En caso necesario, se puede programar una tolerancia. Introducción: **0...99999.9999**
	Q222 ¿Diámetro pieza en bruto? Indicar el diámetro de la pieza en bruto. El diámetro de la pieza en bruto debe ser superior al diámetro del círculo de referencia. El control numérico ejecuta varias aproximaciones laterales, si la diferencia entre el diámetro de la pieza en bruto y el del círculo de referencia es mayor al incremento lateral permitida (radio de herramienta x solapamiento de la trayectoria **Q370**). El control numérico siempre calcula un incremento lateral constante. Introducción: **0...99999.9999**
	Q572 Número de esquinas? Introducir el número de esquinas de la isla poligonal. El control numérico siempre distribuye las esquinas en la isla con uniformidad. Introducción: **3...30**
	Q224 ¿Angulo de giro? Determinar el ángulo en el que se va a fabricar la primera esquina de la isla poligonal. Introducción: **-360.000...+360.000**
	Q220 ¿Radio / Chaflan (+/-)? Especifique el valor del radio o bisel del elemento de forma. Al introducir un valor positivo, el control numérico crea un redondeo en cada esquina. El valor introducido corresponde al radio. Si se introduce un valor negativo, todas las esquinas del contorno estarán provistas de un bisel, que se corresponde con el valor introducido de la longitud del bisel. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q368 Sobremedida acabado lateral? Sobremedida de acabado en el espacio de trabajo. Si se introduce aquí un valor negativo, el control numérico vuelve a posicionar la herramienta después del desbaste en un diámetro fuera del diámetro de la pieza en bruto. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

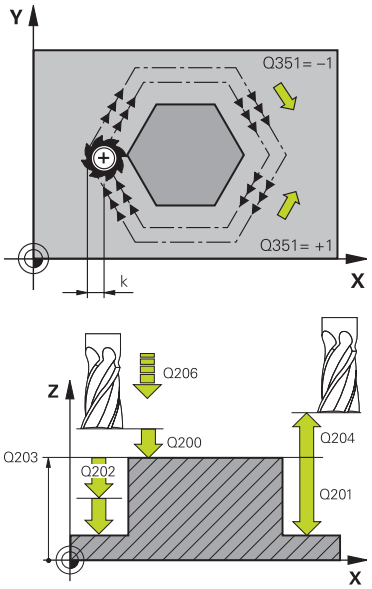
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q207 Avance fresado?** Velocidad de desplazamiento de la herramienta al fresar en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Mod.fres.? Paral.=+1, Contr.=-1 Tipo de fresado. Se tiene en cuenta el sentido de giro del cabezal.: **+1** = Fresado codireccional **-1** = Fresado en contrasentido **PREDEF**: el control numérico captura el valor de una frase **GLOBAL DEF** (Si se ha introducido 0, tiene lugar el mecanizado codireccional) Introducción: **-1**, **0**, **+1** alternativamente **PREDEF.**
	Q201 ¿Profundidad? Distancia entre la superficie de la pieza y la base de la isla. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Profundidad de pasada? Medida a la que la herramienta correspondiente se aproxima. Introducir valor mayor que 0. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q206 Avance al profundizar? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al desplazarse en profundidad en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente, **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ**
	Q200 Distancia de seguridad? Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? Coordenada del eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre esta y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q370 Factor solapamiento trayectoria? **Q370** x radio de la herramienta da como resultado el incremento lateral k. Introducción: **0,0001...1,9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q215 ¿Tipo de mecanizado (0/1/2)? Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: solo acabado Acabado lateral y Acabado de profundidad solo se pueden ejecutar si se ha definido la distancia de acabado correspondiente (**Q368**, **Q369**) Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q369 Sobremedida acabado profundidad? Sobremedida de acabado para la profundidad. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q338 ¿Pasada para acabado? Medida según la cual se desplaza la herramienta en su eje para el acabado. **Q338**=0: Acabado en un solo paso de profundización El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q385 Avance acabado? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al realizar el acabado lateral y en profundidad en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 258 ISLA POLIGONAL ~
    Q573=+0                ;CIRC. REFERENC. ~
    Q571=+50               ;DIAMETRO CIRC. REF. ~
    Q222=+52               ;DIAMETRO BRUTO ~
    Q572=+6                ;NUMERO DE ESQUINAS ~
    Q224=+0                ;ANGULO GIRO ~
    Q220=+0                ;RADIO / CHAFLAN ~
    Q368=+0                ;SOBREMEDIDA LATERAL ~
    Q207=+500              ;AVANCE DE FRESADO ~
    Q351=+1                ;TIPO DE FRESADO ~
    Q201=-20               ;PROFUNDIDAD ~
    Q202=+5                ;PASO PROFUNDIZACION ~
    Q206=+3000             ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
    Q200=+2                ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q203=+0                ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50               ;2A DIST. SEGURIDAD ~
    Q370=+1                ;SOLAPAM. TRAYECTORIA ~
    Q215=+0                ;TIPO MECANIZADO ~
    Q369=+0                ;SOBREMEDIDA PROFUND. ~
    Q338=+0                ;PASADA PARA ACABADO ~
    Q385=+500              ;AVANCE ACABADO
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

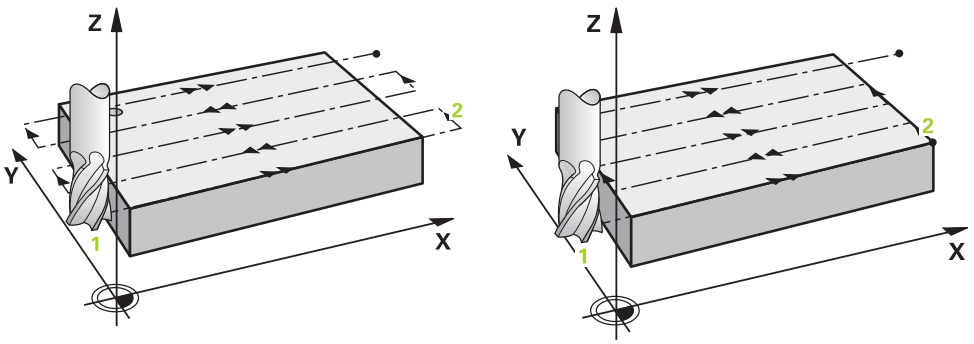
14.3.23 Ciclo 233 PLANEADO

Aplicación

Con el ciclo **233** se pueden fresar superficies en varias pasadas y teniendo en cuenta una sobremedida de acabado. Además, en el ciclo también se pueden definir paredes laterales, que luego se tienen en cuenta en el mecanizado de la superficie plana. En el ciclo se encuentran disponibles diferentes estrategias de mecanizado:

- **Estrategia Q389=0**: Mecanizar en forma de meandro, incremento lateral por fuera de la superficie a mecanizar
- **Estrategia Q389=1**: Mecanizar en forma de meandro, aproximación lateral en el borde de la superficie a mecanizar
- **Estrategia Q389=2**: Mecanizar línea por línea con desborde, aproximación lateral retirada en marcha rápida
- **Estrategia Q389=3**: Mecanizar línea por línea sin desborde, aproximación lateral retirada en marcha rápida
- **Estrategia Q389=4**: Mecanizar en forma de espiral desde fuera hacia dentro

Estrategia Q389=0 y Q389 =1



Las estrategias **Q389**=0 y **Q389**=1 se diferencian por el sobrepaso durante el planeado. Con **Q389**=0, el punto final se encuentra fuera de la superficie, con **Q389**=1 en el borde de la superficie. El control numérico calcula el punto final **2** a partir de la longitud lateral y de la distancia de seguridad lateral. Con la estrategia **Q389**=0, el control numérico también desplaza la herramienta entorno al radio de la herramienta sobre la superficie plana.

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta con marcha rápida **FMAX** partiendo de la posición actual en el espacio de trabajo sobre el punto de partida **1**: El punto de partida en el espacio de trabajo se encuentra junto a la pieza, desplazado lo equivalente al radio de la herramienta y a la distancia de seguridad.

2 Después, el control numérico posiciona la herramienta con marcha rápida **FMAX** en el eje del cabezal a la altura de seguridad.

3 A continuación, la herramienta se desplaza con el avance de fresado **Q207** en el eje de la herramienta hasta la primera profundidad de aproximación calculada por el control numérico.

4 El control numérico hace desplazar la herramienta con el avance de fresado programado hasta el punto final **2**.

5 Luego, el control numérico desplaza la herramienta con avance Posicionamiento previo transversalmente al punto inicial de la siguiente fila. El control numérico calcula el desplazamiento a partir de la anchura programada, del radio de la herramienta, del factor de solapamiento de trayectoria máximo, y de la distancia de seguridad lateral.

6 A continuación, el control numérico retira la herramienta con avance de fresado en la dirección opuesta.

7 El proceso se repite hasta mecanizar completamente la superficie programada.

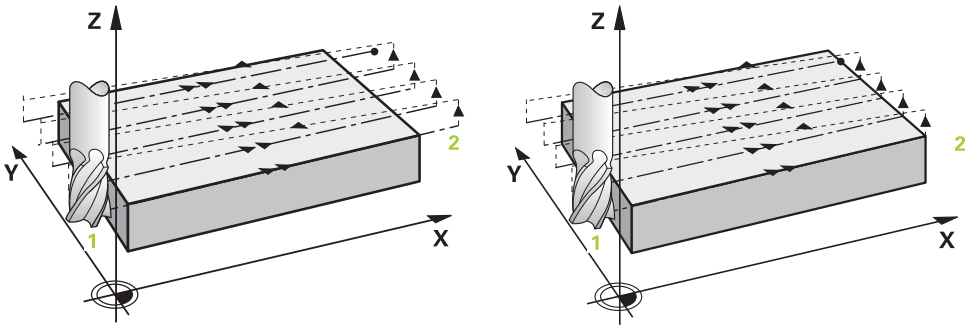
8 Luego, el control numérico retira la herramienta con marcha rápida **FMAX** al punto de partida **1**.

9 Si se necesitan varias aproximaciones, el control numérico desplaza la herramienta con avance de posicionamiento en el eje del cabezal a la siguiente profundidad de aproximación.

10 El proceso se repite hasta que se hayan ejecutado todas las aproximaciones. En el último paso de profundización, se fresará la distancia de acabado introducida con avance Acabado.

11 Al final, el control numérico retira la herramienta con **FMAX** hasta la **2.ª distancia de seguridad**.

Estrategia Q389=2 y Q389 =3



Las estrategias **Q389**=2 y **Q389**=3 se diferencian por el sobrepaso durante el planeado. Con **Q389**=2, el punto final se encuentra fuera de la superficie, con **Q389**=3 en el borde de la superficie. El control numérico calcula el punto final **2** a partir de la longitud lateral y de la distancia de seguridad lateral. Con la estrategia **Q389**=2, el control numérico también desplaza la herramienta entorno al radio de la herramienta sobre la superficie plana.

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta con marcha rápida **FMAX** partiendo de la posición actual en el espacio de trabajo sobre el punto de partida **1**: El punto de partida en el espacio de trabajo se encuentra junto a la pieza, desplazado lo equivalente al radio de la herramienta y a la distancia de seguridad.

2 Después, el control numérico posiciona la herramienta con marcha rápida **FMAX** en el eje del cabezal a la altura de seguridad.

3 A continuación, la herramienta se desplaza con el avance de fresado **Q207** en el eje de la herramienta hasta la primera profundidad de aproximación calculada por el control numérico.

4 A continuación, la herramienta se desplaza, con el avance al fresar programado, hasta el punto final **2**

5 El control numérico hace desplazar la herramienta en el eje de la herramienta hasta la distancia de seguridad sobre la profundidad de aproximación actual y la hace retornar con **FMAX** directamente hasta el punto de partida de la línea siguiente. El control numérico calcula el desplazamiento a partir de la anchura programada, del radio de la herramienta, del factor de solapamiento de trayectoria máximo, y de la distancia de seguridad lateral.

6 Luego la herramienta retorna de nuevo a la profundidad de aproximación actual y, a continuación, se dirige otra vez al punto final **2**.

7 El proceso se repite hasta mecanizar completamente la superficie programada. Al final de la última trayectoria, el control numérico retira la herramienta con marcha rápida **FMAX** al punto de partida **1**.

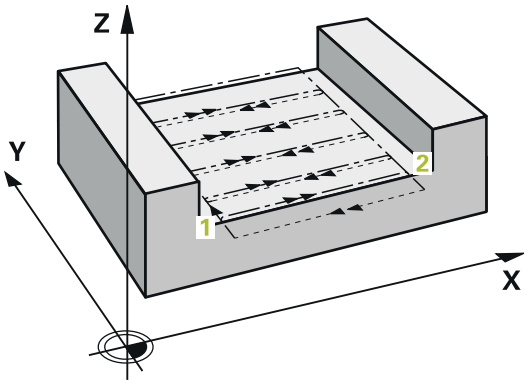
8 Si se necesitan varias aproximaciones, el control numérico desplaza la herramienta con avance de posicionamiento en el eje del cabezal a la siguiente profundidad de aproximación.

9 El proceso se repite hasta que se hayan ejecutado todas las aproximaciones. En el último paso de profundización, se fresará la distancia de acabado introducida con avance Acabado.

10 Al final, el control numérico retira la herramienta con **FMAX** hasta la **2.ª distancia de seguridad**.

Estrategias Q389=2 y Q389=3

Si se programan una limitación lateral, es posible que el control numérico no profundice fuera del contorno. En este caso, el desarrollo del ciclo es el siguiente:



1 El control numérico desplaza la herramienta con **FMAX** a la posición de aproximación en el espacio de trabajo. Esta posición está compensada por el radio de la herramienta y por la distancia de seguridad lateral **Q357** junto a la pieza.

2 La herramienta se desplaza con marcha rápida **FMAX** a la distancia de seguridad **Q200** y, a continuación, con **Q207 AVANCE DE FRESADO** al primer paso de profundización **Q202**.

3 El control numérico desplaza la herramienta al punto inicial **1** con una trayectoria circular.

4 La herramienta se desplaza con el avance programado **Q207** al punto final **2** y abandona el contorno con una trayectoria circular.

5 A continuación, el control numérico posiciona la herramienta con **Q253 AVANCE PREPOSICION.** en la posición de aproximación del siguiente camino de búsqueda.

6 Se repiten los pasos 3 a 5, hasta que se ha fresado toda la superficie.

7 Si hay programadas varias profundidades de aproximación, el control numérico desplaza la herramienta hasta el final del último camino de búsqueda a la altura de seguridad **Q200** y la posiciona sobre la siguiente posición de aproximación en el espacio de trabajo.

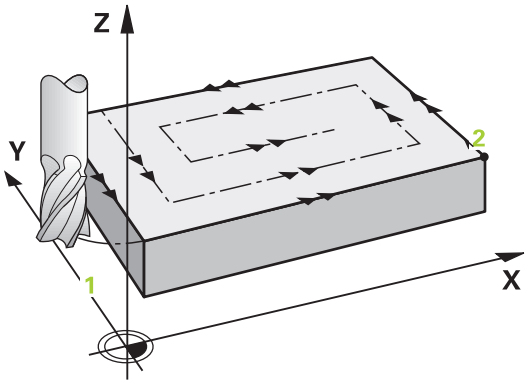
8 En el último paso de profundización, el control numérico fresa la **Q369 SOBREMEDIDA PROFUND.** con **Q385 AVANCE ACABADO**.

9 En el último paso de profundización, se fresará la distancia de acabado introducida con avance Acabado.

10 Al final del último camino de búsqueda, el control numérico posiciona la herramienta a la 2.ª altura de seguridad **Q204** y, a continuación, en la última posición programada antes del ciclo.

- Las trayectorias circulares al aproximar y alejar los caminos de búsqueda dependen de **Q220 RADIO ESQUINA**.
- El control numérico calcula la desviación a partir de la anchura programada, del radio y del factor de solapamiento de la trayectoria **Q370** y la distancia de seguridad lateral **Q357**.

Estrategia Q389=4



Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta con marcha rápida **FMAX** partiendo de la posición actual en el espacio de trabajo sobre el punto de partida **1**: El punto de partida en el espacio de trabajo se encuentra junto a la pieza, desplazado lo equivalente al radio de la herramienta y a la distancia de seguridad.

2 Después, el control numérico posiciona la herramienta con marcha rápida **FMAX** en el eje del cabezal a la altura de seguridad.

3 A continuación, la herramienta se desplaza con el avance de fresado **Q207** en el eje de la herramienta hasta la primera profundidad de aproximación calculada por el control numérico.

4 Después la herramienta se desplaza con el **Avance de fresado** programado, con un movimiento de aproximación tangencial hasta el punto de partida de la trayectoria de fresado.

5 El control numérico mecaniza la superficie plana en el avance al fresar desde el exterior hacia el interior con trayectorias de fresado cada vez más cortas. Gracias a la aproximación lateral constante, la herramienta está atacando permanentemente.

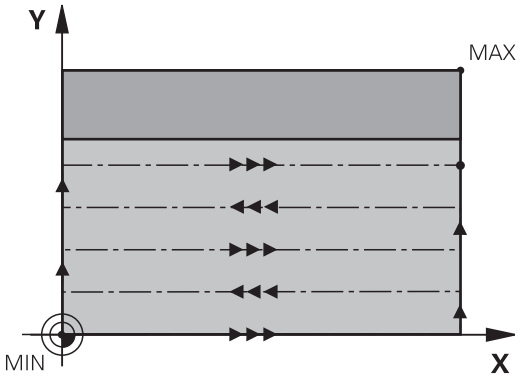
6 El proceso se repite hasta mecanizar completamente la superficie programada. Al final de la última trayectoria, el control numérico retira la herramienta con marcha rápida **FMAX** al punto de partida **1**.

7 Si se necesitan varias aproximaciones, el control numérico desplaza la herramienta con avance de posicionamiento en el eje del cabezal a la siguiente profundidad de aproximación.

8 El proceso se repite hasta que se hayan ejecutado todas las aproximaciones. En el último paso de profundización, se fresará la distancia de acabado introducida con avance Acabado.

9 Al final, el control numérico retira la herramienta con **FMAX** hasta la **2.ª distancia de seguridad**.

Límite



Con los límites se puede delimitar el mecanizado de la superficie plana, por ejemplo, para tener en cuenta paredes laterales o escalones en el mecanizado. Una pared lateral definida por un límite se mecaniza a la medida resultante del punto de partida o de las longitudes laterales de la superficie plana. En el mecanizado de desbaste, el control numérico tiene en cuenta el lado de sobremedida – en el proceso de acabado la sobremedida sirve para el posicionamiento previo de la herramienta.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El control numérico preposiciona la herramienta en el eje de la herramienta de forma automática. **Q204 2A DIST.** Debe tenerse en cuenta la **2A DIST. SEGURIDAD**.
- El control numérico reduce la profundidad de aproximación a la longitud de corte **LCUTS** definida en la tabla de herramientas en el caso de que la longitud de corte sea más corta que la profundidad de aproximación **Q202** introducida en el ciclo.
- El ciclo **233** supervisa la introducción de la longitud de la herramienta y de corte **LCUTS** de la tabla de herramientas. Si en un mecanizado de acabado la longitud de la herramienta o de la cuchilla no es suficiente, el control numérico divide el mecanizado en varios pasos de mecanizado.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si esta es menor que la profundidad de mecanizado, el control numérico emite un mensaje de error.

Indicaciones sobre programación

- Preposicionar la herramienta sobre el punto de partida en el plano de mecanizado con corrección de radio R0. Téngase en cuenta la dirección de mecanizado.
- Si **Q227 PTO. INICIAL 3ER EJE** y **Q386 PUNTO FINAL 3ER EJE** introducidos son iguales, el control numérico no ejecutará el ciclo (Profundidad = 0 programado).
- Cuando se define **Q370 SOLAPAM. TRAYECTORIA** >1, se tiene en cuenta el solapamiento de la trayectoria programado ya desde la primera trayectoria de mecanizado.
- Si se programa un límite (**Q347**, **Q348** o **Q349**) en la dirección de mecanizado **Q350**, el ciclo alarga en contorno en la dirección de la aproximación lo equivalente al radio de la arista **Q220**. La superficie indicada se mecanizará por completo.



La **Q204 2A DIST. SEGURIDAD** de forma que no se pueda producir ninguna colisión con la pieza o el utillaje.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Q215 ¿Tipo de mecanizado (0/1/2)? Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: solo acabado Acabado lateral y Acabado de profundidad solo se pueden ejecutar si se ha definido la distancia de acabado correspondiente (**Q368**, **Q369**) Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q389 ¿Estrategia mecanizado (0-4)? Determinar cómo debe mecanizar la superficie el control numérico: **0**: mecanizar en forma de meandro, incremento lateral con avance de posicionamiento por fuera de la superficie que se va a mecanizar **1**: mecanizar en forma de meandro, incremento lateral con avance de fresado en el borde de la superficie que se va a mecanizar **2**: mecanizar fila a fila, retroceso e incremento lateral con avance de posicionamiento fuera de la superficie que se va a mecanizar **3**: mecanizar fila a fila, retroceso e incremento lateral con avance de posicionamiento en el borde de la superficie que se va a mecanizar **4**: mecanizar en forma de espiral, aproximación uniforme de fuera hacia dentro Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q350 ¿Dirección fresado? Eje del espacio de trabajo según el cual se debe alinear el mecanizado: **1**: Eje principal = Sentido del mecanizado **2**: Eje auxiliar = Sentido del mecanizado Introducción: **1**, **2**
	Q218 ¿Longitud lado 1? Longitud de la superficie para mecanizar en el eje principal de espacio de trabajo, referida al punto inicial del primer eje. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q219 ¿Longitud lado 2? Longitud de la superficie que se va a mecanizar en el eje auxiliar del espacio de trabajo. A través del signo se puede determinar la dirección de la primera aproximación transversal referida al **PTO.**. **INICIAL 2.** Determinar **PTO. INICIAL 2. EJE**. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

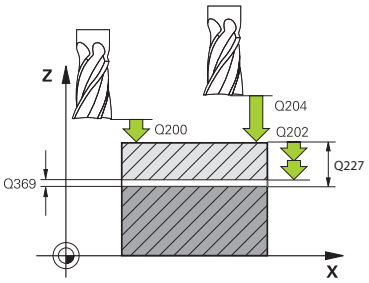
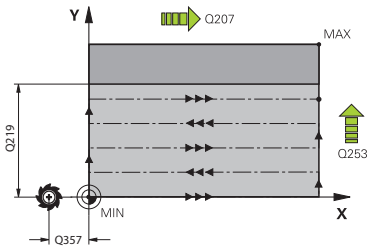
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q227 ¿Punto inicial 3er eje?** Coordenada de la superficie de la pieza a partir de la cual se calculan las aproximaciones. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q386 ¿Punto final en 3er. eje? Coordenada en el eje de la herramienta sobre la que se debe realizar el fresado plano de la superficie. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q369 Sobremedida acabado profundidad? Valor con el que se debe desplazar la última aproximación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q202 ¿MAX. PROFUNDIDAD PASADA? Medida a la que la herramienta correspondiente se aproxima. Introducir un valor mayor que 0 e incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q370 Factor solapamiento trayectoria? Máxima aproximación lateral k. El control numérico calcula el incremento lateral real lateral según la segunda longitud lateral (**Q219**) y el radio de la herramienta de modo que se mecanice correspondientemente con aproximación constante lateral. Introducción: **0,0001...1,9999**
	**Q207 Avance fresado?** Velocidad de desplazamiento de la herramienta al fresar en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q385 Avance acabado? Velocidad de desplazamiento de la hta. al realizar el fresado de la última aproximación en mm/min. Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q253 ¿Avance preposicionamiento? Velocidad de recorrido de la herramienta en el desplazamiento desde la posición de partida y en desplazamiento a la próxima línea en mm/min; si se desplaza en el material transversalmente (**Q389**=1), el control numérico desplaza la aproximación transversal con el avance de fresado **Q207**. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

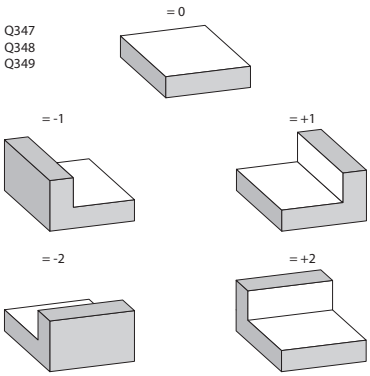
Figura auxiliar	Parámetro
	Q357 ¿Distancia seguridad lateral? El parámetro **Q357** influye en las siguientes situaciones: **Sobrepasar la primera profundidad de aproximación: Q357** es la distancia lateral de la herramienta desde la pieza. **Desbaste con las estrategias de fresado Q389=0-3:** La superficie a mecanizar aumentará en **Q350 DIRECCION FRESADO** por el valor de **Q357** mientras no se haya definido ninguna limitación en esta dirección. **Acabado lateral:** Los caminos de búsqueda se prolongan según **Q357** en **Q350 DIRECCION FRESADO**. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q200 Distancia de seguridad? Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? Coordenada del eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre esta y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	**Q347 1.Limitación?** Seleccionar el lado de la pieza en el que la superficie frontal se delimita mediante una pared lateral (no es posible en el mecanizado en forma de espiral). Según la posición de la pared lateral, el control numérico delimita el mecanizado de la superficie plana a la correspondiente coordenada del punto de partida o longitud lateral: **0**: sin limitación **-1**: limitación en el eje principal negativo **+1**: limitación en el eje principal positivo **-2**: limitación en el eje auxiliar negativo **+2**: limitación en el eje auxiliar positivo Introducción: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q348 2.Limitación? Véase el parámetro 1. Límite **Q347** Introducción: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q349 3.Limitación? Véase el parámetro 1. Límite **Q347** Introducción: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q220 ¿Radio esquina? Radio para la esquina en las limitaciones (**Q347** - **Q349**) Introducción: **0...99999.9999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q368 Sobremedida acabado lateral? Sobremedida de acabado en el espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q338 ¿Pasada para acabado? Medida según la cual se desplaza la herramienta en su eje para el acabado. **Q338**=0: Acabado en un solo paso de profundización El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q367 Pos. superficies (-1/0/1/2/3/4)? Posición de la superficie referida a la posición de la herramienta en el momento de llamar al ciclo: **-1**: Posición de la herramienta = Posición actual **0**: Posición de la herramienta = Centro de las islas **1**: Posición de la herramienta = Esquina inferior izquierda **2**: Posición de la herramienta = Esquina inferior derecha **3**: Posición de la herramienta = Esquina superior derecha **4**: Posición de la herramienta = Esquina superior izquierda Introducción: **-1**, **0**, **+1**, **+2**, **+3**, **+4**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 233 FRESADO PLANO ~
    Q215=+0                 ;TIPO MECANIZADO ~
    Q389=+2                 ;ESTRATEGIA FRESADO ~
    Q350=+1                 ;DIRECCION FRESADO ~
    Q218=+60                ;1A LONGITUD LATERAL ~
    Q219=+20                ;2A LONGITUD LATERAL ~
    Q227=+0                 ;PTO. INICIAL 3ER EJE ~
    Q386=+0                 ;PUNTO FINAL 3ER EJE ~
    Q369=+0                 ;SOBREMEDIDA PROFUND. ~
    Q202=+5                 ;MAX. PROF. PASADA ~
    Q370=+1                 ;SOLAPAM. TRAYECTORIA ~
    Q207=+500               ;AVANCE DE FRESADO ~
    Q385=+500               ;AVANCE ACABADO ~
    Q253=+750               ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q357=+2                 ;DIST. SEGUR. LATERAL ~
    Q200=+2                 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q204=+50                ;2A DIST. SEGURIDAD ~
    Q347=+0                 ;1.LIMITACION ~
    Q348=+0                 ;2.LIMITACION ~
    Q349=+0                 ;3.LIMITACION ~
    Q220=+0                 ;RADIO ESQUINA ~
    Q368=+0                 ;SOBREMEDIDA LATERAL ~
    Q338=+0                 ;PASADA PARA ACABADO ~
    Q367=-1                 ;POSICION SUPERFICES
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

14.3.24 Ciclos SL

General

Con los ciclos SL se pueden realizar contornos complejos compuestos de hasta doce subcontornos (cajeras e islas). Los subcontornos se introducen como subprogramas. A partir de la lista de contornos parciales (números de subprograma) que ha indicado en el ciclo **14 CONTORNO**, el control numérico calcula el contorno total.

Instrucciones de programación y manejo:
- La memoria de un ciclo SL es limitada. En un ciclo SL se pueden programar un máximo de 16384 elementos de contorno.
- A través de ciclos SL se realizan innumerables y complejos cálculos y con ellos los mecanizados correspondientes. Por motivos de seguridad, antes de mecanizar la simulación siempre debe llevarse a cabo . Por ello se puede determinar de una forma sencilla, si el mecanizado realizado por el control numérico se realiza correctamente.
- Si se emplean parámetros Q locales **QL** en un subprograma de contorno, estos deben asignarse o computarse dentro del subprograma de contorno.

Características de los subprogramas
- Contornos cerrados sin movimientos de aproximación y alejamiento
- Están permitidas las conversiones de coordenadas. Si se programan dentro de un contorno parcial, también actúan en los siguientes subprogramas, pero no deben ser cancelados después de la llamada al ciclo
- El control numérico reconoce una cajera cuando el contorno se recorre por el interior , p. ej. descripción del contorno en sentido horario con corrección de radio RR
- El control numérico reconoce una isla cuando el cotorno se recorre por el exterior p. ej. descripción del contorno en sentido horario con corrección de radio RL
- Los subprogramas no pueden contener ninguna coordenada en el eje de la hta.
- En la primera frase NC del subprograma siempre programar ambas ejes.
- Si utiliza parámetros Q, realice los cálculos correspondientes y las asignaciones solo dentro del correspondiente subprograma de contorno
- Sin ciclos de mecanizado, avances y funciones M

Propiedades de los ciclos
- Antes de cada ciclo, el control numérico posiciona automáticamente en la distancia de seguridad - posicionar la herramienta antes de cada llamada del ciclo en una posición segura
- Cada nivel de profundidad se fresa sin levantar la hta.; las islas se mecanizan por el lateral
- Se puede programar el radio de "esquinas interiores", la hta. no se detiene, se evitan marcas de cortes (válido para la trayectoria más exterior en el Desbaste y en el Acabado lateral)
- En el acabado lateral el control numérico efectúa la llegada al contorno sobre una trayectoria circular tangente
- En el acabado en profundidad, el control numérico aproxima la herramienta a la pieza también siguiendo una trayectoria circular tangencial (p.ej.: eje de cabezal Z: Trayectoria circular en el plano Z/X)
- El control numérico mecaniza el contorno de forma continua en sentido sincronizado o a contramarcha

La indicación de cotas para el mecanizado, como la profundidad de fresado, sobremedidas y distancia de seguridad se introducen en el ciclo **20 DATOS DEL CONTORNO**.

Esquema: Ejecución con ciclos SL

```
0 BEGIN SL 2 MM
...
12 CYCL DEF 14 CONTORNO
...
13 CYCL DEF 20 DATOS DEL CONTORNO
...
16 CYCL DEF 21 PRETALADRADO
...
17 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 ACABADO PROFUNDIDAD
...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 ACABADO LATERAL
...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM
```

14.3.25 Ciclo 20 DATOS DEL CONTORNO

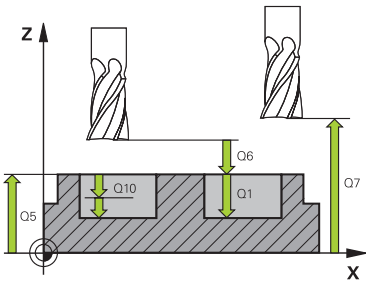
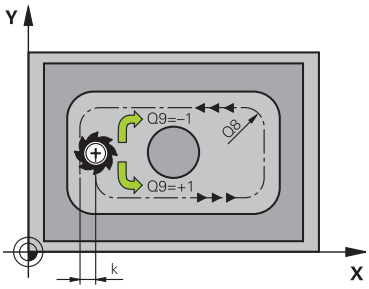
Aplicación

En el ciclo **20**, introduzca la información de mecanizado para el subprograma con los contornos parciales.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El ciclo **20** se activa a partir de su definición, es decir que el ciclo **20** está activo partir de su definición en el programa NC.
- La información de mecanizado indicada en el ciclo **20** es aplicable para los ciclos **21** a **24**.
- Cuando se emplean ciclos SL en programas con parámetros **Q** no se pueden utilizar los parámetros del **Q1** hasta el **Q20** como parámetros del programa.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0 el control numérico ejecuta el ciclo correspondiente sobre la profundidad 0.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q1 Profundidad de fresado?** Distancia entre la superficie de la pieza y el fondo de la cajera. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q2 Factor solapamiento trayectoria? **Q2** x radio de la herramienta da como resultado el incremento lateral k. Introducción: **0,0001...1,9999**
	Q3 Sobremedida acabado lateral? Sobremedida de acabado en el espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q4 Sobremedida acabado profundidad? Sobremedida de acabado para la profundidad. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q5 Coordenadas superficie pieza? Coordenada absoluta de la superficie de la pieza Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 Distancia de seguridad? Distancia entre la superficie frontal de la hta. y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q7 Altura de seguridad? Altura absoluta, en la cual no se puede producir ninguna colisión con la pieza (para posicionamiento intermedio y retroceso al final del ciclo). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	**Q8 Radio redondeo interior?**: Radio de redondeo en "esquinas" interiores; el valor introducido se refiere a la trayectoria del centro de la hta. y se utiliza para calcular movimientos de desplazamiento más suaves entre los elementos del contorno. **¡Q8 no es un radio que el control numérico inserta como elemento de contorno separado entre los elementos programados!** Introducción: **0...99999.9999**
	Q9 Sentido giro? Sent. horario = -1 Dirección de mecanizado para cajeras **Q9** = -1 contramarcha para cajera e isla **Q9** = +1 marcha síncrona para cajera e isla Introducción: **-1**, **0**, **+1**

Ejemplo

11 CYCL DEF 20 DATOS DEL CONTORNO ~	
Q1=-20	;PROFUNDIDAD FRESADO ~
Q2=+1	;SOLAPAM. TRAYECTORIA ~
Q3=+0.2	;SOBREMEDIDA LATERAL ~
Q4=+0.1	;SOBREMEDIDA PROFUND. ~
Q5=+0	;COORD. SUPERFICIE ~
Q6=+2	;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q7=+50	;ALTURA DE SEGURIDAD ~
Q8=+0	;RADIO DE REDONDEO ~
Q9=+1	;SENTIDO DE GIRO

14.3.26 Ciclo 21 PRETALADRADO

Aplicación

Utilice el ciclo **21 PRETALADRADO**, si a continuación emplea una herramienta para el vaciado del contorno que no posee dentado recto que corte por el centro (DIN 844). Este ciclo realiza un taladro en la zona en la que posteriormente se realiza el vaciado con el ciclo **22**, por ejemplo. En el ciclo **21** se tiene en cuenta para los puntos de profundización la sobremedida de acabado lateral y la sobremedida de acabado en profundidad, así como el radio de la herramienta de desbaste. Los puntos de penetración son además también puntos de partida para el desbaste.

Antes de llamar al ciclo **21**, debe programar dos ciclos adicionales:

- El ciclo **14 CONTORNO** o **SEL CONTOUR** - es necesario para que el ciclo **21 PRETALADRADO** pueda calcular la posición de taladrado en el plano
- El ciclo **20 DATOS DEL CONTORNO** es necesario para que el ciclo **21 PRETALADRADO** pueda calcular, por ejemplo, la profundidad de taladrado y la altura de seguridad

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona en primer lugar la herramienta en el plano (la posición resulta del contorno que ha definido previamente con el ciclo **14** o **SEL CONTOUR**, y de la información sobre la herramienta de desbaste)
2 A continuación, la herramienta se desplaza en marcha rápida **FMAX** a la distancia de seguridad. (La altura de seguridad se indica en el ciclo **20 DATOS DEL CONTORNO**)
3 La herramienta taladra con el avance programado **F** desde la posición actual hasta el primer paso de profundización
4 Luego. el control numérico hace retroceder de nuevo la herramienta en marcha rápida **FMAX** hasta el primer paso de profundización, reduciéndose este recorrido según la distancia de parada previa t
5 El control calcula automáticamente la distancia de parada previa:
   - Profundidad de taladrado hasta 30 mm: t = 0,6 mm
   - Profundidad de taladrado más de 30 mm: t = profundidad /50
   - máxima distancia de parada previa: 7 mm
6 A continuación la hta. taladra con el avance **F** programado hasta la siguiente profundidad de pasada
7 El control numérico repite este proceso (1 a 4) hasta alcanzar la profundidad del taladro programada. Al hacerlo se tiene en cuenta la sobremedida de acabado de profundidad
8 Finalmente, la herramienta retrocede en el eje de la herramienta hasta la altura segura o hasta la última posición programada antes del ciclo Este comportamiento depende del parámetro de máquina **posAfterContPocket** (núm. 201007).

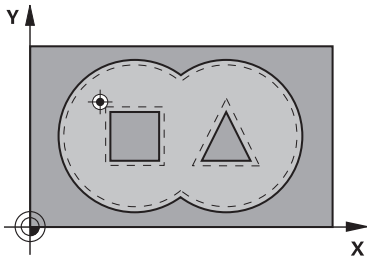
Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- En una frase **TOOL CALL**, el control numérico no tiene en cuenta el valor delta programado **DR** para el cálculo de los puntos de profundización.
- En los estrechamientos puede ser que el control numérico no pueda realizar el taladrado previo con una herramienta que sea mayor que la herramienta de desbaste.
- Si **Q13**=0, se emplean los datos de la herramienta que se encuentra en el cabezal.

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Con el parámetro de máquina **posAfterContPocket** (núm. 201007) se define cómo se desplaza después del mecanizado. Si se ha programado **ToolAxClearanceHeight**, no posicionar la herramienta incrementalmente en el plano tras finalizar el ciclo, sino en una posición absoluta.

Parámetros de ciclo

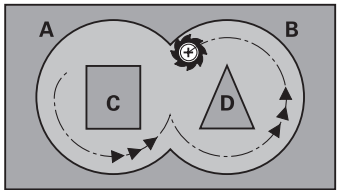
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q10 Profundidad de pasada?** Medida según la cual la herramienta penetra cada vez en la pieza (signo "–" cuando la dirección de mecanizado es negativa). El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** **Q11 Avance al profundizar?** Velocidad de desplazamiento en la profundización en mm/min Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ** **Q13** y **QS13 Número/Nombre herram. desbaste?** Número o nombre de la herramienta de desbaste. Existe la posibilidad de utilizar la opción de la barra de acciones para capturar la herramienta directamente de la tabla de herramientas. Introducción: **0...999999,9** y un máximo de **255** caracteres

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 21 PRETALADRADO ~
    Q10=-5          ;PASO PROFUNDIZACION ~
    Q11=+150        ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
    Q13=+0          ;HERRAM. DESBASTE
```

14.3.27 Ciclo 22 DESBASTE

Aplicación



Con el ciclo **22 DESBASTE** se pueden establecer los datos técnicos para el desbaste.

Antes de llamar al ciclo **22**, debe programar ciclos adicionales:

- Ciclo **14 CONTORNO** o **SEL CONTOUR**
- Ciclo **20 DATOS DEL CONTORNO**
- en caso necesario, **21 PRETALADRADO**

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la hta. sobre el punto de profundización; para ello se tiene en cuenta la sobremedida de acabado lateral
2 En la primera profundidad de pasada la hta. fresa el contorno de dentro hacia fuera con el avance de fresado **Q12**
3 Para ello se fresa libremente el contorno de la isla (aquí: C/D) con una aproximación al contorno de la cajera (aquí: A/B)
4 En el paso siguiente, el control numérico desplaza la herramienta hasta el paso de profundización siguiente y repite el proceso de desbaste hasta que se haya alcanzado la profundidad programada
5 Finalmente, la herramienta retrocede en el eje de la herramienta hasta la altura segura o hasta la última posición programada antes del ciclo Este comportamiento depende del parámetro de máquina **posAfterContPocket** (núm. 201007).

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si ha ajustado el parámetro **posAfterContPocket** (n.º 201007) en **ToolAxClearanceHeight**, tras el final del ciclo el control numérico posiciona la herramienta únicamente en la dirección del eje de la herramienta a la altura segura. El control numérico no posiciona la herramienta en el plano de mecanizado.

- Tras el final del ciclo, posicionar la herramienta con todas la coordenadas del plano de mecanizado, p. ej. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Después del ciclo, programar una posición absoluta, ningún movimiento de recorrido incremental.

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El control numérico no tiene en cuenta en el acabado un valor definido de desgaste **DR** de la herramienta en desbaste previo.
- Si **M110** está activo durante el mecanizado, el avance se reducirá en consecuencia en los arcos internos corregidos.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q1**, el control numérico emite un mensaje de error.

En caso necesario, utilizar una fresa con dentado recto que corte por el centro (DIN 844) o un pretaladrado con el ciclo **21**.

Indicaciones sobre programación

- En los contornos de cajera con esquinas interiores en filo, al utilizar un factor de solapamiento mayor que uno, puede quedar material residual al desbastar. Comprobar especialmente la trayectoria más interior en el gráfico de test y, en caso necesario, modificar ligeramente el factor de solapamiento. Con ello se consigue otra división de corte, lo que conduce, la mayoría de veces, al resultado deseado.
- Se puede determinar el comportamiento de profundización del ciclo **22** con el parámetro **Q19** y, en la tabla de herramientas, con la columna **ANGLE** y **LCUTS**:
  - Si se ha definido **Q19**=0, el control numérico profundiza perpendicularmente, incluso cuando se ha definido un ángulo de profundización para la herramienta activa (**ANGLE**)
  - Si se define **ANGULO**=90°, el control numérico profundiza de forma perpendicular. Entonces se utilizará el avance pendular **Q19** como avance de profundización
  - Si ha definido el avance pendular **Q19** en el ciclo **22** y **ANGLE** entre 0,1 y 89,999 en la tabla de herramientas, el control numérico profundiza helicoidalmente con el **ANGLE** fijado
  - Si se ha definido el avance pendular en el ciclo **22** y en la tabla de herramientas no existe ningún **ANGLE**, el control numérico emite un mensaje de error
  - Si el comportamiento geométrico no permite la profundización helicoidal (ranura), el control numérico intentará profundizar pendularmente (la longitud pendular se calculará entonces a partir de **LCUTS** y **ANGLE** (longitud pendular = **LCUTS** / tan **ANGLE**))

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Con el parámetro de máquina **posAfterContPocket** (núm. 201007) se puede definir el comportamiento tras el mecanizado de la cajera de contorno.
  - **PosBeforeMachining**: volver a la posición de partida
  - **ToolAxClearanceHeight**: posicionar el eje de la herramienta a una altura segura.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Q10 Profundidad de pasada? Cota según la cual la herramienta penetra cada vez en la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Avance al profundizar? Avance durante los movimientos de recorrido en el eje del cabezal Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avance desbaste? Avance durante los movimientos de recorrido en el espacio de trabajo Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q18 y **QS18 ¿Herramienta de desbaste previo?** Número o nombre de la herramienta con la que el control numérico ya ha realizado un desbaste previo. Existe la posibilidad de utilizar la opción de la barra de acciones para capturar la herramienta de desbaste previo directamente de la tabla de herramientas. Además, con la opción Nombre de la barra de acciones se puede introducir incluso el nombre de la herramienta. El control numérico añade automáticamente las comillas al salir del campo de introducción. Si no se ha realizado el desbaste previo, se programa "0"; si se programa un número o un nombre, el control numérico solo desbasta la parte que no se ha podido mecanizar con la herramienta de desbaste previo. En caso de que la zona de desbaste no se pueda alcanzar lateralmente, el control numérico penetra pendularmente; para ello se debe definir el la tabla de herramientas TOOL.T, la longitud de la cuchilla **LCUTS** y el ángulo máximo de profundización **ANGLE** de la herramienta. Introducción: **0...99999,9** alternativamente, un máximo de **255** caracteres
	Q19 Avance oscilacion? Avance pendular en mm/min Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q208 ¿Avance salida? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al retirarse después del mecanizado en mm/min. Si introduce **Q208**=0, el control numérico desplaza la herramienta con el avance **Q12**. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q401 ¿Factor de avance en %? Factor porcentual según el cual el control numérico reduce el avance de mecanizado (**Q12**) tan pronto como la herramienta entra en contacto con todo el volumen del material al desbastar. Al utilizar la reducción de avance, se puede definir un avance de desbaste tan elevado que haga que durante el solapamiento de trayectorias definidas en el ciclo **20** (**Q2**) dominen unas condiciones de corte óptimas. Entonces el control numérico reduce el avance en transiciones o pasos estrechos de la forma definida, de manera que debería reducirse el tiempo total del mecanizado. Introducción: **0,0001...100**
	Q404 ¿Estrategia profundiz. (0/1? Determinar cómo debe desplazar el control numérico durante el desbaste fino cuando el radio de la herramienta de desbaste es igual o mayor que la mitad del radio de la herramienta de desbaste previo. **0**: el control numérico desplaza la herramienta entre las zonas en las que se va a realizar el desbaste fino a la profundidad actual a lo largo del contorno **1**: el control numérico retira la herramienta entre las zonas en las que se va a realizar el desbaste fino a la altura de seguridad y, a continuación, desplaza hasta el punto de partida del la siguiente zona de desbaste Introducción: **0**, **1**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 22 DESBASTE ~
    Q10=-5          ;PASO PROFUNDIZACION ~
    Q11=+150        ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
    Q12=+500        ;AVANCE PARA DESBASTE ~
    Q18=+0          ;HERRAM. PREDESBASTE ~
    Q19=+0          ;AVANCE OSCILACION ~
    Q208=+99999     ;AVANCE SALIDA ~
    Q401=+100       ;FACTOR DE AVANCE ~
    Q404=+0         ;ESTRATEGIA PROFUND.
```

14.3.28 Ciclo 23 ACABADO PROFUNDIDAD

Aplicación

Con el ciclo **23 ACABADO PROFUNDIDAD**, se realiza el acabado de la sobremedida de profundidad programada en el ciclo **20**. El control numérico desplaza la hta. de forma suave (círculo tangente vertical) sobre la primera superficie a mecanizar, siempre que se disponga de suficiente espacio. En caso de espacios estrechos, el control numérico profundiza la herramienta de manera perpendicular A continuación se fresa la distancia de acabado que ha quedado del desbaste.

Antes de llamar al ciclo **23**, debe programar ciclos adicionales:

- Ciclo **14 CONTORNO** o **SEL CONTOUR**
- Ciclo **20 DATOS DEL CONTORNO**
- en caso necesario, **21 PRETALADRADO**
- en caso necesario, ciclo **22 DESBASTE**

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta a la altura segura en la marcha rápida FMAX
2 A continuación, se realiza un movimiento en el eje de la herramienta en avance **Q11**.
3 El control numérico desplaza la hta. de forma suave (círculo tangente vertical) sobre la primera superficie a mecanizar, siempre que se disponga de suficiente espacio. En caso de espacios estrechos, el control numérico profundiza la herramienta de manera perpendicular
4 A continuación se fresa la sobremedida de acabado que ha quedado después del desbaste.
5 Finalmente, la herramienta retrocede en el eje de la herramienta hasta la altura segura o hasta la última posición programada antes del ciclo Este comportamiento depende del parámetro de máquina **posAfterContPocket** (núm. 201007).

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si ha ajustado el parámetro **posAfterContPocket** (n.º 201007) en **ToolAxClearanceHeight**, tras el final del ciclo el control numérico posiciona la herramienta únicamente en la dirección del eje de la herramienta a la altura segura. El control numérico no posiciona la herramienta en el plano de mecanizado.

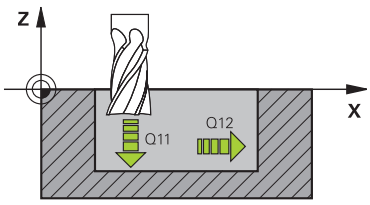
- Tras el final del ciclo, posicionar la herramienta con todas la coordenadas del plano de mecanizado, p. ej. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Después del ciclo, programar una posición absoluta, ningún movimiento de recorrido incremental.

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El control numérico determina automáticamente el punto de partida para la profundidad de acabado. El punto inicial depende de las proporciones de espacio de la cajera.
- El radio de entrada para el posicionamiento a la profundidad final queda internamente fijado y no depende del ángulo de entrada de la herramienta.
- Si **M110** está activo durante el mecanizado, el avance se reducirá en consecuencia en los arcos internos corregidos.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q15**, el control numérico emite un mensaje de error.

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Con el parámetro de máquina **posAfterContPocket** (núm. 201007) se puede definir el comportamiento tras el mecanizado de la cajera de contorno.
  - **PosBeforeMachining**: volver a la posición de partida
  - **ToolAxClearanceHeight**: posicionar el eje de la herramienta a una altura segura.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q11 Avance al profundizar?** Velocidad de desplazamiento en la profundización en mm/min Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avance desbaste? Avance durante los movimientos de recorrido en el espacio de trabajo Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q208 ¿Avance salida? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al retirarse después del mecanizado en mm/min. Si introduce **Q208**=0, el control numérico desplaza la herramienta con el avance **Q12**. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 23 ACABADO PROFUNDIDAD ~
    Q11=+150          ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
    Q12=+500          ;AVANCE PARA DESBASTE ~
    Q208=+99999       ;AVANCE SALIDA
```

14.3.29 Ciclo 24 ACABADO LATERAL

Aplicación

Con el ciclo **24 ACABADO LATERAL**, se realiza el acabado de la sobremedida lateral programada en el ciclo **20**. Se puede ejecutar este ciclo codireccional o en sentido contrario.

Antes de llamar al ciclo **24**, debe programar ciclos adicionales:

- Ciclo **14 CONTORNO** o **SEL CONTOUR**
- Ciclo **20 DATOS DEL CONTORNO**
- en caso necesario, **21 PRETALADRADO**
- en caso necesario, ciclo **22 DESBASTE**

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la hta. sobre la pieza en el punto inicial de la posición de aproximación. Esta posición en el plano resulta de una trayectoria circular tangencial sobre la cual el control numérico conduce luego la herramienta en el contorno
2 A continuación, el control numérico desplaza la herramienta hasta la primera pasada de profundidad en el avance aproximación de profundidad
3 El control numérico ejecuta el desplazamiento suave en el contorno hasta que se haya realizado el acabado de todo el contorno. En esta operación, el acabado se realiza separadamente en cada contorno parcial
4 El control numérico se desplaza a, o sale de, el contorno de acabado siguiendo un arco helicoidal tangencial. La altura inicial de la hélice es 1/25 de la altura de seguridad **Q6** pero como máximo la última profundidad de aproximación residual sobre la profundidad final
5 Finalmente, la herramienta retrocede en el eje de la herramienta hasta la altura segura o hasta la última posición programada antes del ciclo Este comportamiento depende del parámetro de máquina **posAfterContPocket** (núm. 201007).



El control numérico calcula el punto de partida dependiendo también del orden durante la ejecución. Si se selecciona el ciclo de acabado con la tecla **GOTO** y se inicia el programa NC, el punto de partida puede estar en otro lugar, al igual que ocurre cuando se mecaniza el programa NC en la secuencia definida.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si ha ajustado el parámetro **posAfterContPocket** (n.º 201007) en **ToolAxClearanceHeight**, tras el final del ciclo el control numérico posiciona la herramienta únicamente en la dirección del eje de la herramienta a la altura segura. El control numérico no posiciona la herramienta en el plano de mecanizado.

- Tras el final del ciclo, posicionar la herramienta con todas la coordenadas del plano de mecanizado, p. ej. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Después del ciclo, programar una posición absoluta, ningún movimiento de recorrido incremental.

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Si en el ciclo **20** no se ha definido ninguna sobremedida, el control numérico emite un mensaje de error "Radio de la herramienta demasiado amplio".
- Si se mecaniza el ciclo **24** sin haber desbastado previamente con el ciclo **22**, el radio de la herramienta de desbaste se encuentra en el valor "0".
- El control numérico calcula automáticamente el punto inicial para el acabado. El punto inicial depende del comportamiento espacial en la cajera y de la sobremedida programada en el ciclo **20**.
- Si **M110** está activo durante el mecanizado, el avance se reducirá en consecuencia en los arcos internos corregidos.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q15**, el control numérico emite un mensaje de error.
- Puede ejecutar el ciclo con una herramienta de rectificado.

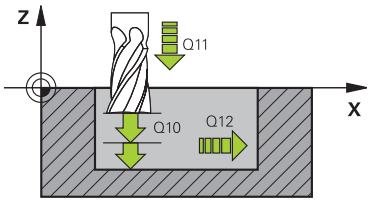
Indicaciones sobre programación

- La suma de la distancia de acabado lateral (**Q14**) y del radio de la herramienta de acabado debe ser menor que la suma de la distancia de acabado lateral (**Q3**, ciclo **20**) y el radio de la herramienta de desbaste.
- La sobremedida lateral **Q14** permanece después del acabado, por lo tanto, debe ser inferior a la sobremedida del ciclo **20**.
- También se puede utilizar el ciclo **24** para fresar el contorno. Entonces se debe:
  - definir el contorno a fresar como isla única (sin limitación de cajeras)
  - en el ciclo **20**, introducir una distancia de acabado (**Q3**) mayor que la suma de la distancia de acabado **Q14** + radio de la herramienta utilizada

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Con el parámetro de máquina **posAfterContPocket** (núm. 201007) se puede definir el comportamiento tras el mecanizado de la cajera de contorno:
  - **PosBeforeMachining**: volver a la posición de partida.
  - **ToolAxClearanceHeight**: posicionar el eje de la herramienta a una altura segura.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q9 Sentido giro? Sent. horario = -1** Dirección del mecanizado: **+1**: giro en sentido antihorario **-1**: giro en sentido horario Introducción: **-1**, **+1**
	Q10 Profundidad de pasada? Cota según la cual la herramienta penetra cada vez en la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Avance al profundizar? Velocidad de desplazamiento en la profundización en mm/min Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avance desbaste? Avance durante los movimientos de recorrido en el espacio de trabajo Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q14 Sobremedida acabado lateral? La sobremedida lateral **Q14** permanece después del acabado. Esta sobremedida debe ser inferior a la sobremedida del ciclo **20**. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q438 y **QS438 Número/Nombre herram. desbaste?** Número o nombre de la herramienta con la que el control numérico ha realizado el desbaste de la cajera de contorno. Existe la posibilidad de utilizar la opción de la barra de acciones para capturar la herramienta de desbaste previo directamente de la tabla de herramientas. Además, con la opción Nombre de la barra de acciones se puede introducir incluso el nombre de la herramienta. Si se abandona el campo de introducción, el control numérico inserta la comilla arriba automáticamente. **Q438=-1:** La última herramienta empleada se tomará como herramienta de desbaste (comportamiento normal) **Q438=0:** Si no se realiza el desbaste, introducir el número de una herramienta con radio 0. Normalmente es la herramienta con el número 0. Introducción: **-1...+32767,9** alternativamente, **255** caracteres

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 24 ACABADO LATERAL ~
    Q9=+1                ;SENTIDO DE GIRO ~
    Q10=+5               ;PASO PROFUNDIZACION ~
    Q11=+150             ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
    Q12=+500             ;AVANCE PARA DESBASTE ~
    Q14=+0               ;SOBREMEDIDA LATERAL ~
    Q438=-1              ;HERRAM. DESBASTE
```

14.3.30 Ciclo 270 DATOS RECOR. CONTOR.

Aplicación

Con este ciclo se pueden establecer diferentes características del ciclo **25 TRAZADO CONTORNO**.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El ciclo **270** se activa a partir de su definición, es decir, el ciclo **270** se activa a partir de su definición en el programa NC.
- Al utilizar el ciclo **270** en el subprograma de contorno, no debe definirse ninguna corrección del radio.
- Definir el ciclo **270** antes que al ciclo **25**.

Parámetros de ciclo

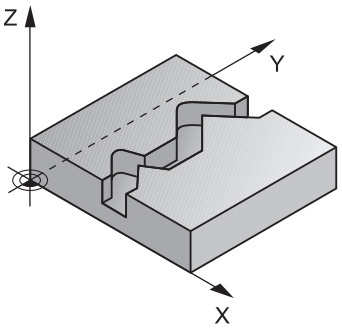
Figura auxiliar	Parámetro
	Q390 Type of approach/departure? Definición del modo de aproximación/modo de retirada: **1**: desplazar el contorno tangencialmente a un arco **2**: desplazar el contorno tangencialmente a una recta **3**: desplazar el contorno perpendicularmente **0** y **4**: no se lleva a cabo ningún movimiento de aproximación o retirada. Introducción: **1**, **2**, **3**
	Q391 ¿Compen. radio (0=R0/1=RL/2=RR)? Definición de la corrección de radio: **0**: mecanizar el contorno definido sin corrección del radio **1**: mecanizar el contorno definido corregido por la izquierda **2**: mecanizar el contorno definido corregido por la derecha Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q392 ¿Radio aproxim./radio alejam.? Solo es válido si se selecciona la aproximación tangencial sobre un arco (**Q390**=1). Radio del círculo de entrada/círculo de salida Introducción: **0...99999.9999**
	Q393 ¿Angulo del centro? Solo es válido si se selecciona la aproximación tangencial sobre un arco (**Q390**=1). Ángulo de abertura del círculo de entrada Introducción: **0...99999.9999**
	Q394 ¿Distancia desde el pto. auxil.? Solo es válido si se selecciona la entrada tangencial sobre una recta o una entrada vertical (**Q390**=2 o **Q390**=3). Distancia del punto auxiliar, desde el cual el control numérico debe desplazar el contorno. Introducción: **0...99999.9999**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 270 DATOS RECOR. CONTOR. ~
    Q390=+1          ;TIPO DE APROXIMACION ~
    Q391=+1          ;COMPENSACION RADIO ~
    Q392=+5          ;RADIO ~
    Q393=+90         ;ANGULO DEL CENTRO ~
    Q394=+0          ;DISTANCIA
```

14.3.31 Ciclo 25 TRAZADO CONTORNO

Aplicación



Con este ciclo se pueden mecanizar contornos cerrados en combinación con el ciclo **14 CONTORNO**.

El ciclo **25 TRAZADO CONTORNO** ofrece ventajas significativas frente al mecanizado de un contorno con frases de posicionamiento:

- El control numérico supervisa la aparición de marcas de cuchillas y daños en el contorno durante el mecanizado (comprobar el contorno con el gráfico de prueba)
- Cuando el radio de la hta. es demasiado grande, se tendrá que volver a mecanizar, si es preciso, el contorno en las esquinas interiores
- El mecanizado se ejecuta de forma ininterrumpida codireccionalmente o en contrasentido, el modo de fresado se mantiene incluso cuando los contornos se reflejan
- Cuando se trata de varias pasos de aprox., la herramienta se desplaza en ambos sentidos: De esta forma es más rápido el mecanizado.
- Se pueden introducir diversas medidas, para realizar el desbaste y el acabado con varios pasos de mecanizado

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si ha ajustado el parámetro **posAfterContPocket** (n.º 201007) en **ToolAxClearanceHeight**, tras el final del ciclo el control numérico posiciona la herramienta únicamente en la dirección del eje de la herramienta a la altura segura. El control numérico no posiciona la herramienta en el plano de mecanizado.

- Tras el final del ciclo, posicionar la herramienta con todas la coordenadas del plano de mecanizado, p. ej. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Después del ciclo, programar una posición absoluta, ningún movimiento de recorrido incremental.

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El control numérico solo tiene en cuenta la primera label del ciclo **14 CONTORNO**.
- La memoria de un ciclo SL es limitada. En un ciclo SL se pueden programar un máximo de 16384 elementos de contorno.
- Si **M110** está activo durante el mecanizado, el avance se reducirá en consecuencia en los arcos internos corregidos.
- Puede ejecutar el ciclo con una herramienta de rectificado.

Indicaciones sobre programación

- El ciclo **20 DATOS DEL CONTORNO** no es necesario.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.
- Si se emplean parámetros Q locales **QL** en un subprograma de contorno, estos deben asignarse o computarse dentro del subprograma de contorno.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Q1 Profundidad de fresado? Distancia entre la superficie de la pieza y la base del contorno. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Sobremedida acabado lateral? Sobremedida de acabado en el espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q5 Coordenadas superficie pieza? Coordenada absoluta de la superficie de la pieza Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q7 Altura de seguridad? Altura absoluta, en la cual no se puede producir ninguna colisión con la pieza (para posicionamiento intermedio y retroceso al final del ciclo). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q10 Profundidad de pasada? Cota según la cual la herramienta penetra cada vez en la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Avance al profundizar? Avance durante los movimientos de recorrido en el eje del cabezal Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avance desbaste? Avance durante los movimientos de recorrido en el espacio de trabajo Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q15 Tipo de fresado? contramarcha=-1 **+1** = Fresado codireccional **-1** = Fresado en contrasentido **0**: fresar alternativamente en el sentido de rotación de la fresa y en contrasentido en varios pasos de profundización Introducción: **-1**, **0**, **+1**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q18 y **QS18 ¿Herramienta de desbaste previo?** Número o nombre de la herramienta con la que el control numérico ya ha realizado un desbaste previo. Existe la posibilidad de utilizar la opción de la barra de acciones para capturar la herramienta de desbaste previo directamente de la tabla de herramientas. Además, con la opción Nombre de la barra de acciones se puede introducir incluso el nombre de la herramienta. El control numérico añade automáticamente las comillas al salir del campo de introducción. Si no se ha realizado el desbaste previo, se programa "0"; si se programa un número o un nombre, el control numérico solo desbasta la parte que no se ha podido mecanizar con la herramienta de desbaste previo. En caso de que la zona de desbaste no se pueda alcanzar lateralmente, el control numérico penetra pendularmente; para ello se debe definir el la tabla de herramientas TOOL.T, la longitud de la cuchilla **LCUTS** y el ángulo máximo de profundización **ANGLE** de la herramienta. Introducción: **0...99999,9** alternativamente, un máximo de **255** caracteres
	Q446 ¿Material restante aceptado? Indicar hasta qué valor en mm se acepta el material restante en su contorno. Si, p. ej., se ha introducido 0,01, a partir de un espesor de material restante de 0,01 el control numérico ya no ejecuta ningún mecanizado del material restante. Introducción: **0,001...9,999**
	Q447 ¿Distancia de unión máxima? Distancia máxima entre dos zonas en las que debe realizarse desbaste fino. Dentro de esta distancia, el control numérico se desplaza sin movimiento de retirada, en la profundidad de mecanizado a lo largo del contorno. Introducción: **0...999,999**
	Q448 ¿Prolongación de la trayectoria? Suma para la prolongación de la trayectoria de la herramienta al inicio y final de una zona de contorno. El control numérico prolonga la trayectoria de la herramienta siempre paralela al contorno. Introducción: **0...99,999**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 25 TRAZADO CONTORNO ~
    Q1=-20                  ;PROFUNDIDAD FRESADO ~
    Q3=+0                   ;SOBREMEDIDA LATERAL ~
    Q5=+0                   ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q7=+50                  ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q10=-5                  ;PASO PROFUNDIZACION ~
    Q11=+150                ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
    Q12=+500                ;AVANCE PARA DESBASTE ~
    Q15=+1                  ;TIPO DE FRESADO ~
    Q18=+0                  ;HERRAM. PREDESBASTE ~
    Q446=+0.01              ;MATERIAL RESTANTE ~
    Q447=+10                ;DISTANCIA DE UNION ~
    Q448=+2                 ;PROLONG. TRAYECTORIA
```

14.3.32 Ciclo 275 RANURA TROCOIDAL

Aplicación

Con este ciclo se pueden mecanizar completamente (en combinación con el ciclo **14 CONTORNO**) ranuras abiertas y cerradas o ranuras de contorno con el procedimiento de fresado trocoidal.

Con el fresado trocoidal se puede trabajar con una profundidad de corte alta y una velocidad de corte alta, puesto que las condiciones de corte uniformes no tienen un efecto de aumento de desgaste sobre la herramienta. Utilizando placas de corte se aprovecha toda la longitud de cuchilla lo que aumenta el volumen de mecanizado alcanzable de cada diente. Además, el fresado trocoidal reduce las cargas sobre la mecánica de la máquina. Si combina este método de fresado adicionalmente con la regulación adaptativa integrada del avance **AFC** (opción #45), puede conseguir un enorme ahorro de tiempo.

Información adicional: "Regulación adaptativa del avance AFC (opción #45)", Página 1182

Dependiendo de los parámetros del ciclo seleccionados están disponibles las siguientes alternativas de mecanizado:

- Mecanizado completo: Desbaste, Acabado lateral
- Solo desbaste
- Solo acabado del lado

Esquema: Ejecución con ciclos SL

```
0 BEGIN CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14 CONTORNO
...
13 CYCL DEF 275 RANURA TROCOIDAL
...
14 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

Desarrollo del ciclo

Desbaste con ranura cerrada

La descripción de contorno de una ranura cerrada siempre tiene que empezar con una frase lineal (frase **L**).

1 Con la lógica de posicionamiento, la herramienta se desplaza al punto de partida y con el ángulo de profundización definido en la tabla de herramienta se mueve de forma pendular a la primera profundidad de paso. La estrategia de profundización puede determinarse con el parámetro **Q366**

2 El control numérico vacía la ranura con movimientos circulares hasta el punto final del contorno. Durante el movimiento circular, el control numérico desplaza la herramienta en la dirección de mecanizado por la aproximación ajustable (**Q436**). Se puede fijar el movimiento circular codireccionalmente o en contrasentido mediante el parámetro **Q351**

3 En el punto final del contorno, el control numérico desplaza la herramienta a la altura segura y la posiciona de vuelta al punto de partida de la descripción del contorno

4 Este proceso se repite hasta alcanzar la profundidad de ranura programada

Acabado con ranura cerrada

5 Si está definida una distancia de acabado, el control numérico realiza el acabado de las paredes de la ranura y según definición en varias aproximaciones. El control numérico realiza la aproximación a la pared de la ranura de forma tangencial y partiendo del punto de partida definido. Con ello, el control numérico tiene en cuenta el mismo sentido/el sentido opuesto

Desbaste con ranura abierta

La descripción de contorno de una ranura abierta siempre tiene que empezar con una frase Approach (**APPR**).

1 Con la lógica de posicionamiento, la herramienta se desplaza al punto de partida del mecanizado que resulta de los parámetros definidos en la frase **APPR** y se posiciona verticalmente sobre la primera profundidad de aproximación

2 El control numérico vacía la ranura con movimientos circulares hasta el punto final del contorno. Durante el movimiento circular, el control numérico desplaza la herramienta en la dirección de mecanizado por la aproximación ajustable (**Q436**). Se puede fijar el movimiento circular codireccionalmente o en contrasentido mediante el parámetro **Q351**

3 En el punto final del contorno, el control numérico desplaza la herramienta a la altura segura y la posiciona de vuelta al punto de partida de la descripción del contorno

4 Este proceso se repite hasta alcanzar la profundidad de ranura programada

Acabado con ranura cerrada

5 Si está definida una sobremedida de acabado, el control numérico realiza el acabado de las paredes de la ranura y según definición en varias aproximaciones. El control numérico realiza la aproximación a la pared de la ranura partiendo del punto de partida resultante de la frase **APPR**. Para ello, el control numérico tiene en cuenta la marcha codireccional o en contrasentido

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si ha ajustado el parámetro **posAfterContPocket** (n.º 201007) en **ToolAxClearanceHeight**, tras el final del ciclo el control numérico posiciona la herramienta únicamente en la dirección del eje de la herramienta a la altura segura. El control numérico no posiciona la herramienta en el plano de mecanizado.

- Tras el final del ciclo, posicionar la herramienta con todas la coordenadas del plano de mecanizado, p. ej. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Después del ciclo, programar una posición absoluta, ningún movimiento de recorrido incremental.

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- La memoria de un ciclo SL es limitada. En un ciclo SL se pueden programar un máximo de 16384 elementos de contorno.
- El control numérico no necesita el ciclo **20 DATOS DEL CONTORNO** en combinación con el ciclo **275**.

Indicaciones sobre programación

- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.
- Al utilizar el ciclo **275 RANURA TROCOIDAL**, solo debe definir un subprograma de contorno en el ciclo **14 CONTORNO**.
- En el subprograma de contorno se puede definir la línea central de la ranura con todas las funciones de trayectoria disponibles.
- En una ranura cerrada, el punto de partida no podrá estar en una esquina del contorno.

Parámetros de ciclo

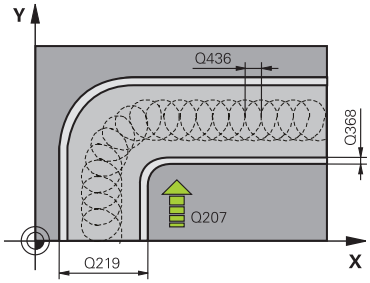
Figura auxiliar	Parámetro
	Q215 ¿Tipo de mecanizado (0/1/2)? Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: solo acabado Acabado lateral y Acabado de profundidad solo se pueden ejecutar si se ha definido la distancia de acabado correspondiente (**Q368**, **Q369**) Introducción: **0**, **1**, **2**
	**Q219 ¿Anchura de la ranura?** Introducir la anchura de la ranura. Esta es paralela al eje auxiliar del espacio de trabajo. Si se introduce una anchura de ranura igual al diámetro de la herramienta, el control numérico solo desbasta (fresado de orificios oblongos) Ancho máximo de la ranura en el desbaste: doble del diámetro de la herramienta Introducción: **0...99999.9999**
	Q368 Sobremedida acabado lateral? Sobremedida de acabado en el espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q436 ¿Alimentación pro recirculación? Valor según el cual el control numérico desplaza la herramienta en cada vuelta en la dirección de mecanizado. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **0...99999.9999**
	Q207 Avance fresado? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al fresar en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Mod.fres.? Paral.=+1, Contr.=-1 Tipo de fresado. Se tiene en cuenta el sentido de giro del cabezal.: **+1** = Fresado codireccional **-1** = Fresado en contrasentido **PREDEF**: el control numérico captura el valor de una frase **GLOBAL DEF** (Si se ha introducido 0, tiene lugar el mecanizado codireccional) Introducción: **-1**, **0**, **+1** alternativamente **PREDEF.**

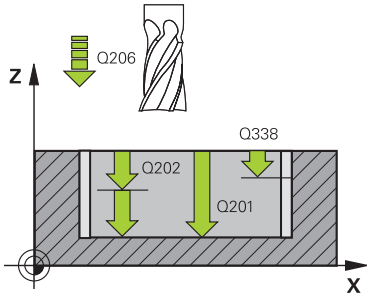
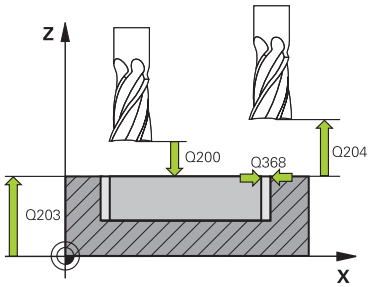
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q201 ¿Profundidad?** Distancia entre la superficie de la pieza y la base de la ranura. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Profundidad de pasada? Medida a la que la herramienta correspondiente se aproxima. Introducir valor mayor que 0. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q206 Avance al profundizar? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al desplazarse en profundidad en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 ¿Pasada para acabado? Medida según la cual se desplaza la herramienta en su eje para el acabado. **Q338**=0: Acabado en un solo paso de profundización El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q385 Avance acabado? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al realizar el acabado lateral y en profundidad en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	**Q200 Distancia de seguridad?** Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q366 ¿Estrategia de punción (0/1/2)? Tipo de estrategia de profundización: **0** = profundización vertical. Independientemente del ángulo de profundización ANGLE definido en la tabla de la herramientas, el control numérico profundiza verticalmente **1** = sin función **2** = profundización pendular En la tabla de herramientas, el ángulo de profundización de la herramienta activa ANGLE debe estar definido distinto de 0. De lo contrario el control numérico emite un aviso de error. Introducción: **0**, **1**, **2** alternativamente **PREDEF.**

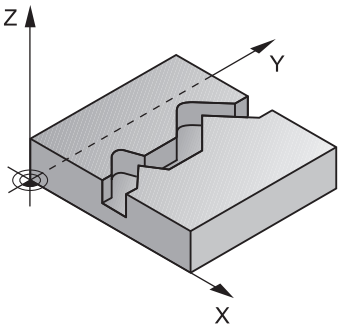
Figura auxiliar	Parámetro
	Q369 Sobremedida acabado profundidad? Sobremedida de acabado para la profundidad. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q439 Referencia Avance (0-3)? Determinar a qué hace referencia el avance programado: **0**: el avance se refiere a la trayectoria del punto central de la herramienta **1**: El avance solo se refiere a la cuchilla de la herramienta durante el Acabado lateral; de lo contrario, se refiere a la trayectoria del punto central **2**: El avance se refiere a la cuchilla de la herramienta durante el Acabado lateral y el **Acabado de profundidad**; de lo contrario, se refiere a la trayectoria del punto central **3**: el avance siempre se refiere a la cuchilla de la herramienta Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 275 RANURA TROCOIDAL ~
  Q215=+0          ;TIPO MECANIZADO ~
  Q219=+10         ;ANCHURA RANURA ~
  Q368=+0          ;SOBREMEDIDA LATERAL ~
  Q436=+2          ;ALIM. POR RECIRC. ~
  Q207=+500        ;AVANCE DE FRESADO ~
  Q351=+1          ;TIPO DE FRESADO ~
  Q201=-20         ;PROFUNDIDAD ~
  Q202=+5          ;PASO PROFUNDIZACION ~
  Q206=+150        ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
  Q338=+0          ;PASADA PARA ACABADO ~
  Q385=+500        ;AVANCE ACABADO ~
  Q200=+2          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
  Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
  Q204=+50         ;2A DIST. SEGURIDAD ~
  Q366=+2          ;PUNZONAR ~
  Q369=+0          ;SOBREMEDIDA PROFUND. ~
  Q439=+0          ;REFER. AVANCE
12 CYCL CALL
```

14.3.33 Ciclo 276 TRAZADO CONTORNO 3D

Aplicación



Con este ciclo se pueden mecanizar contornos abiertos y cerrados junto con el ciclo **14 CONTORNO** y el ciclo **270 DATOS RECOR. CONTOR.**. También puede trabajar con un reconocimiento automático del material restante. De este modo se puede realizar a posteriori un mecanizado de acabado, p. ej. de esquinas interiores, con una herramienta más pequeña.

El ciclo **276 TRAZADO CONTORNO 3D**, en comparación con el ciclo **25 TRAZADO CONTORNO**, procesa también coordenadas del eje de la herramienta que se han definido en el subprograma de contorno. De este modo, este ciclo puede mecanizar contornos tridimensionales.

Se recomienda programar el ciclo **270 DATOS RECOR. CONTOR.** antes del ciclo **276 TRAZADO CONTORNO 3D**.

Desarrollo del ciclo

Mecanizar un contorno sin paso de profundización: Profundidad de fresado Q1=0

1 La herramienta se desplaza al punto inicial del mecanizado. Este punto inicial se calcula a partir del primer punto de contorno, del modo de fresado seleccionado y los parámetros del ciclo **270 DATOS RECOR. CONTOR.** previamente definidos como por ejemplo el Tipo de aproximación. Aquí el control numérico desplaza la herramienta hasta la primera profundidad de aproximación
2 El control numérico desplaza según el ciclo **270 DATOS RECOR. CONTOR.** previamente definido hasta el contorno y a continuación ejecuta el mecanizado hasta el final del contorno
3 Al final del contorno tiene lugar el movimiento de salida definido en el ciclo **270 DATOS RECOR. CONTOR.**
4 Finalmente, el control numérico posiciona la herramienta en la altura de seguridad

Mecanizar un contorno con paso de aproximación: Profundidad de fresado Q1 distinta a 0 y profundidad de aproximación Q10 definida

1 La herramienta se desplaza al punto inicial del mecanizado. Este punto inicial se calcula a partir del primer punto de contorno, del modo de fresado seleccionado y los parámetros del ciclo **270 DATOS RECOR. CONTOR.** previamente definidos como por ejemplo el Tipo de aproximación. Aquí el control numérico desplaza la herramienta hasta la primera profundidad de aproximación
2 El control numérico desplaza según el ciclo **270 DATOS RECOR. CONTOR.** previamente definido hasta el contorno y a continuación ejecuta el mecanizado hasta el final del contorno
3 Si se ha seleccionado un mecanizado codireccional y en contrasentido (**Q15**=0), el control numérico realiza un movimiento pendular. Ejecuta el movimiento de aproximación al final y al punto inicial del contorno. Si **Q15** es distinto de 0, el control numérico retira la herramienta a la altura segura hasta el punto inicial del mecanizado y desde ahí hasta la siguiente profundidad de aproximación
4 El movimiento de salida se realiza como se ha definido en el ciclo **270 DATOS RECOR. CONTOR.**
5 Este proceso se repite hasta alcanzar la profundidad programada
6 Finalmente, el control numérico posiciona la herramienta en la altura de seguridad

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si ha ajustado el parámetro **posAfterContPocket** (n.º 201007) en **ToolAxClearanceHeight**, tras el final del ciclo el control numérico posiciona la herramienta únicamente en la dirección del eje de la herramienta a la altura segura. El control numérico no posiciona la herramienta en el plano de mecanizado.

- Tras el final del ciclo, posicionar la herramienta con todas la coordenadas del plano de mecanizado, p. ej. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Después del ciclo, programar una posición absoluta, ningún movimiento de recorrido incremental.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si antes de la llamada del ciclo posiciona la herramienta detrás de un obstáculo, puede producirse una colisión.

- Posicionar la herramienta antes de la llamada del ciclo de tal modo que el control numérico pueda acceder al punto inicial del contorno sin colisión
- Si la posición de la herramienta durante la llamada de ciclo se encuentra por debajo de la altura de seguridad, el control numérico emite un mensaje de error

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Si utiliza frases **APPR** y **DEP** para la aproximación y el alejamiento, el control numérico comprobará si estos movimientos de aproximación y alejamiento dañan el contorno.
- Si utiliza el ciclo **25 TRAZADO CONTORNO**, solo deberá definir un subprograma en el ciclo **14 CONTORNO**.
- Junto con el ciclo **276** se recomienda utilizar el ciclo **270 DATOS RECOR. CONTOR.**. Por el contrario, el ciclo **20 DATOS DEL CONTORNO** no es necesario.
- La memoria de un ciclo SL es limitada. En un ciclo SL se pueden programar un máximo de 16384 elementos de contorno.
- Si **M110** está activo durante el mecanizado, el avance se reducirá en consecuencia en los arcos internos corregidos.

Indicaciones sobre programación

- La primera frase NC del subprograma de contorno debe contener valores en todos los tres ejes X, Y y Z.
- El signo del parámetro profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se ha programado Profundidad = 0, entonces el control numérico emplea las coordenadas del eje de la herramienta indicadas en el subprograma de contorno.
- Si se emplean parámetros Q locales **QL** en un subprograma de contorno, estos deben asignarse o computarse dentro del subprograma de contorno.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Q1 Profundidad de fresado? Distancia entre la superficie de la pieza y la base del contorno. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Sobremedida acabado lateral? Sobremedida de acabado en el espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q7 Altura de seguridad? Altura absoluta, en la cual no se puede producir ninguna colisión con la pieza (para posicionamiento intermedio y retroceso al final del ciclo). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q10 Profundidad de pasada? Cota según la cual la herramienta penetra cada vez en la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Avance al profundizar? Avance durante los movimientos de recorrido en el eje del cabezal Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avance desbaste? Avance durante los movimientos de recorrido en el espacio de trabajo Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q15 Tipo de fresado? contramarcha=-1 **+1** = Fresado codireccional **-1** = Fresado en contrasentido **0**: fresar alternativamente en el sentido de rotación de la fresa y en contrasentido en varios pasos de profundización Introducción: **-1**, **0**, **+1**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q18 y **QS18 ¿Herramienta de desbaste previo?** Número o nombre de la herramienta con la que el control numérico ya ha realizado un desbaste previo. Existe la posibilidad de utilizar la opción de la barra de acciones para capturar la herramienta de desbaste previo directamente de la tabla de herramientas. Además, con la opción Nombre de la barra de acciones se puede introducir incluso el nombre de la herramienta. El control numérico añade automáticamente las comillas al salir del campo de introducción. Si no se ha realizado el desbaste previo, se programa "0"; si se programa un número o un nombre, el control numérico solo desbasta la parte que no se ha podido mecanizar con la herramienta de desbaste previo. En caso de que la zona de desbaste no se pueda alcanzar lateralmente, el control numérico penetra pendularmente; para ello se debe definir el la tabla de herramientas TOOL.T, la longitud de la cuchilla **LCUTS** y el ángulo máximo de profundización **ANGLE** de la herramienta. Introducción: **0...99999,9** alternativamente, un máximo de **255** caracteres

Figura auxiliar	Parámetro
	Q446 ¿Material restante aceptado? Indicar hasta qué valor en mm se acepta el material restante en su contorno. Si, p. ej., se ha introducido 0,01, a partir de un espesor de material restante de 0,01 el control numérico ya no ejecuta ningún mecanizado del material restante. Introducción: **0,001...9,999**
	Q447 ¿Distancia de unión máxima? Distancia máxima entre dos zonas en las que debe realizarse desbaste fino. Dentro de esta distancia, el control numérico se desplaza sin movimiento de retirada, en la profundidad de mecanizado a lo largo del contorno. Introducción: **0...999,999**
	Q448 ¿Prolongación de la trayectoria? Suma para la prolongación de la trayectoria de la herramienta al inicio y final de una zona de contorno. El control numérico prolonga la trayectoria de la herramienta siempre paralela al contorno. Introducción: **0...99,999**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 276 TRAZADO CONTORNO 3D ~
  Q1=-20          ;PROFUNDIDAD FRESADO ~
  Q3=+0           ;SOBREMEDIDA LATERAL ~
  Q7=+50          ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
  Q10=-5          ;PASO PROFUNDIZACION ~
  Q11=+150        ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
  Q12=+500        ;AVANCE PARA DESBASTE ~
  Q15=+1          ;TIPO DE FRESADO ~
  Q18=+0          ;HERRAM. PREDESBASTE ~
  Q446=+0.01      ;MATERIAL RESTANTE ~
  Q447=+10        ;DISTANCIA DE UNION ~
  Q448=+2         ;PROLONG. TRAYECTORIA
```

14.3.34 Ciclos OCM

Ciclos OCM

Generalidades

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante es el encargado de desbloquear esta función.

Con los ciclos OCM (**Optimized Contour Milling**) se puede conformar contornos complejos a partir de contornos parciales. Son más eficientes que los ciclos **22** al **24**. Los ciclos OCM ofrecen las siguientes funciones adicionales:

- Al desbastar, el control numérico mantiene con exactitud el ángulo de presión introducido
- Se puede mecanizar islas y cajeras abiertas junto a las cajeras

Instrucciones de programación y manejo:

- En un ciclo OCM se puede programar un máximo de 16.384 elementos de contorno.
- Los ciclos OCM ejecutan internamente cálculos complejos y extensos y los mecanizados resultantes de los mismos. Por motivos de seguridad siempre debe antes del mecanizado Comprobar gráficamente. Por ello se puede determinar de una forma sencilla, si el mecanizado realizado por el control numérico se realiza correctamente.

Ángulo de presión

Al desbastar, el control numérico mantiene con exactitud el ángulo de presión. Se puede definir el ángulo de presión indirectamente mediante el solapamiento de la trayectoria. El solapamiento de trayectoria puede tener un valor máximo de 1,99, lo que corresponde a un ángulo de casi 180°.

Contorno

Se puede definir el contorno con **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** o con los ciclos de figura OCM **127x**.

Las cajeras cerradas pueden definirse también mediante el ciclo **14**.

Se pueden introducir las indicaciones de cotas para el mecanizado, como la profundidad de fresado y la altura de seguridad de forma centralizada en el ciclo **271 OCM DATOS CONTORNO** o en los ciclos de figura **127x**.

CONTOUR DEF / SEL CONTOUR:

En **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, el primer contorno puede ser una cajera o una limitación. Puede programar los siguientes contornos como islas o como cajeras. Se debe programar las cajeras abiertas sobre una limitación y una isla.

Debe procederse de la siguiente forma:

- Programar **CONTOUR DEF**
- Definir el primer contorno como cajera y el segundo como isla
- Defina el ciclo **271 OCM DATOS CONTORNO**
- Programar en el parámetro de ciclo **Q569** el valor 1
- El control numérico interpreta el primer contorno no como cajera, sino como límite abierto. De esta forma, se genera una cajera abierta a partir del límite abierto y mediante la isla que se programa a continuación.
- Definir el ciclo **272 OCM DESBASTAR**

Instrucciones de programación

- Los contornos siguientes que se encuentran fuera del primer contorno no se tendrán en cuenta.
- La primera profundidad del contorno de la pieza es la profundidad del ciclo. A esta profundidad, el contorno programado está limitado. Los contornos de pieza adicionales no pueden ser más profundos que la profundidad del ciclo. Por ello, generalmente se comienza con la cajera más profunda.

Ciclos de figura OCM:

En los ciclos de figura OCM, la figura puede ser una cajera, isla o limitación. Si programa una isla o una cajera abierta, utilice los ciclos **128x**.

Debe procederse de la siguiente forma:

- Programar figura con los ciclos **127x**
- Si la primera figura se trata de una isla o una cajera abierta, programar el ciclo de limitación **128x**
- Definir el ciclo **272 OCM DESBASTAR**

Información adicional: "Ciclos OCM para la definición de patrones", Página 408

Mecanizado

En el desbaste, los ciclos ofrecen la posibilidad de mecanizar previamente con herramientas más grandes y de eliminar el material residual con herramientas más pequeñas. En el acabado también se tiene en cuenta el material desbastado anteriormente.

Ejemplo

Ha definido una herramienta de desbaste con Ø 20 mm. De este modo, al desbastar se generan radios interiores mínimos de 10 mm (el parámetro de ciclo Factor esquina interior **Q578** no se tiene en cuenta en este ejemplo). En el siguiente paso se puede realizar el acabado del contorno. Para ello, definir una fresa de acabado con Ø 10 mm. En este caso son posibles los radios interiores mínimos de 5 mm. Los ciclos de acabado también tienen en cuenta el mecanizado previo dependiendo de **Q438**, de forma que el radio interior más pequeño comprende 10 mm. De esta forma se sobrecarga menos la fresa de acabado.

Esquema: ejecución con ciclos OCM

```
0 BEGIN OCM MM
...
12 CONTOUR DEF
...
13 CYCL DEF 271 OCM DATOS CONTORNO
...
16 CYCL DEF 272 OCM DESBASTAR
...
17 CYCL CALL
...
20 CYCL DEF 273 OCM ACABADO PROF.
...
21 CYCL CALL
...
24 CYCL DEF 274 OCM ACABADO LADO
...
25 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM OCM MM
```

14.3.35 Ciclo 271 OCM DATOS CONTORNO (opción #167)

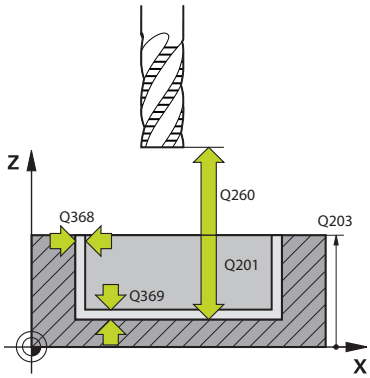
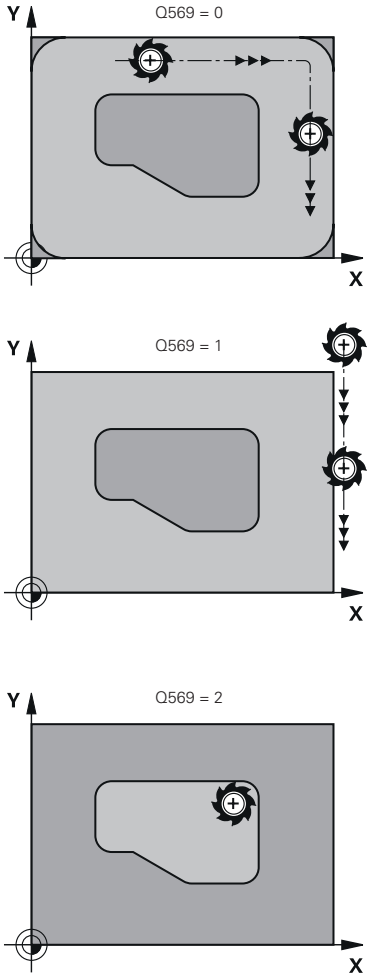
Aplicación

En el ciclo **271 OCM DATOS CONTORNO** se puede introducir información de mecanizado para el contorno y los subprogramas con los contornos parciales. Además, en el ciclo **271** es posible definir un límite abierto para su cajera.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El ciclo **271** es DEF activo, lo que significa que, desde su definición, el ciclo **271** está activo en el programa NC.
- La información de mecanizado indicada en el ciclo **271** es aplicable para los ciclos **272** a **274**.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q203 Coordenadas superficie pieza?** Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q201 ¿Profundidad? Distancia entre la superficie de la pieza y la base del contorno. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999,9999...+0**
	Q368 Sobremedida acabado lateral? Sobremedida de acabado en el espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q369 Sobremedida acabado profundidad? Sobremedida de acabado para la profundidad. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la que no se puede producir ninguna colisión con la pieza (para posicionamiento intermedio y retroceso al final del ciclo). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q578 Factor radio esquina interior? Los radios interiores que resultan del contorno se originan a partir del radio de la herramienta sumado con el producto del radio de la herramienta y **Q578**. Introducción: **0,05...0,99**
	**Q569 ¿Primera cajera es límite?** Definir limitación: **0**: el primer contorno en **CONTOUR DEF** se interpreta como cajera. **1**: el primer contorno en **CONTOUR DEF** se interpreta como límite abierto. El siguiente contorno debe ser una isla: **2**: el primer contorno en **CONTOUR DEF** se interpreta como bloque limitador. El siguiente contorno debe ser una cajera Introducción: **0**, **1**, **2**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 271 OCM DATOS CONTORNO ~
    Q203=+0                ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q201=-20               ;PROFUNDIDAD ~
    Q368=+0                ;SOBREMEDIDA LATERAL ~
    Q369=+0                ;SOBREMEDIDA PROFUND. ~
    Q260=+100              ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q578=+0.2              ;FACTOR ARISTA INTERIOR ~
    Q569=+0                ;LIMITACION ABIERTA
```

14.3.36 Ciclo 272 OCM DESBASTAR (opción #167)

Aplicación

En el ciclo **272 OCM DESBASTAR** se pueden registrar los datos técnicos para el desbaste.

Además, tiene la posibilidad de trabajar con el calculador de datos de corte **OCM**. Con los datos de corte calculados, se puede alcanzar un gran volumen de arranque de material y, con ello, una elevada productividad.

Información adicional: "Calculador de datos de corte OCM (opción #167)", Página 639

Condiciones

Antes de llamar al ciclo **272**, debe programar ciclos adicionales:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternativamente, ciclo **14 CONTORNO**
- Ciclo **271 OCM DATOS CONTORNO**

Desarrollo del ciclo

1 La herramienta se desplaza con lógica de posicionamiento hasta el punto inicial
2 El control numérico calcula automáticamente el punto inicial conforme al posicionamiento previo y al contorno programado
3 El control numérico aproxima a la primera profundidad de aproximación. La profundidad de aproximación y la secuencia de mecanizado de los contornos depende de la estrategia de aproximación **Q575**.

   Según lo definido en el ciclo **271 OCM DATOS CONTORNO**, parámetro **Q569 LIMITACION ABIERTA**, el control numérico profundiza de la forma siguiente:

   - **Q569=0** o **2**: la herramienta profundiza helicoidal o pendularmente en el material. Se tiene en cuenta la distancia de acabado lateral.

     Información adicional: "Comportamiento de profundización con Q569=0 o 2", Página 634
   - **Q569=1**: la herramienta se desplaza perpendicularmente fuera de la limitación abierta a la primera profundidad de aproximación
4 En la primera profundidad de pasada, la herramienta fresa el contorno de dentro hacia fuera con el avance de fresado **Q207** (dependiendo de **Q569**)
5 En el paso siguiente, el control numérico desplaza la herramienta hasta el paso de profundización siguiente y repite el desbastado hasta que se haya alcanzado el contorno programado
6 Por último, la herramienta retrocede en el eje de la herramienta a la altura de seguridad.
7 Si hay varios contornos disponibles, el control numérico repite el mecanizado. El control numérico se desplaza hasta el siguiente contorno, cuyo punto de partida es el más cercano a la posición actual de la herramienta (en función de la estrategia de aproximación **Q575**).

Comportamiento de profundización con Q569=0 o 2

Normalmente, el control numérico intenta profundizar con trayectoria helicoidal. Si no es posible, el control numérico intenta profundizar pendularmente.

El comportamiento de profundización depende de:

- **Q207 AVANCE DE FRESADO**
- **Q568 FACTOR PROFUNDIZAR**
- **Q575 ESTRATEG. DE ENTREGA**
- **ANGLE**
- **RCUTS**
- $\mathbf{R_{corr}}$ (radio de la herramienta **R** + sobremedida de la herramienta **DR**)

Helicoidal:

La trayectoria helicoidal se calcula de la siguiente forma:

$$Helixradius = R_{corr} - RCUTS$$

Al final del movimiento de profundización se ejecuta un movimiento semicircular para obtener suficiente espacio para las virutas resultantes.

Pendular

El movimiento pendular se calcula de la siguiente forma:

$$L = 2*(R_{corr} - RCUTS)$$

Al final del movimiento de profundización, el control numérico ejecuta un movimiento rectilíneo para obtener suficiente espacio para las virutas resultantes.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención! ¡Peligro para herramienta y pieza!

Al calcular las trayectorias de fresado, el ciclo no tiene en cuenta ningún radio de esquina **R2**. A pesar de que el solapamiento de trayectoria es reducido, puede quedar material residual en la base del contorno. El material residual puede producir daños en la pieza y en la herramienta durante los mecanizados subsiguientes.

- Comprobar el proceso y el contorno con la simulación
- Cuando sea posible, utilizar las herramientas sin radio de esquina **R2**

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Si la profundidad de aproximación es mayor que **LCUTS**, esta se limitará y el control numérico emitirá un aviso.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.

Si es preciso se emplea una fresa con dentado frontal cortante en el centro (DIN 844).

Indicaciones sobre programación

- Un **CONTOUR DEF** / **SEL CONTOUR** restablece el último radio de herramienta utilizado. Si se ejecuta este ciclo de mecanizado después de un **CONTOUR DEF** / **SEL CONTOUR** con **Q438**=-1, el control numérico supone que no se ha realizado un mecanizado previo.
- Si el factor de solapamiento de trayectoria es **Q370<1**, se recomienda programar el factor **Q579** también menor que 1.

Parámetros de ciclo

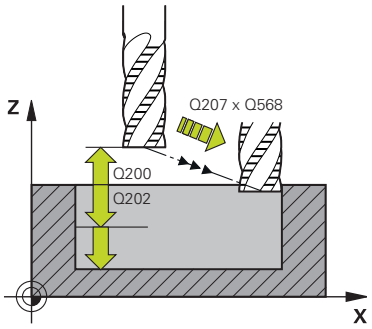
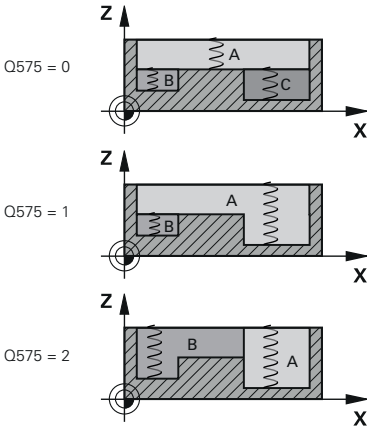
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q202 Profundidad de pasada?** Medida a la que la herramienta correspondiente se aproxima. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q370 Factor solapamiento trayectoria? **Q370** x radio de la herramienta da como resultado el incremento lateral k en una recta. El control numérico cumple este valor con la mayor exactitud posible. Introducción: **0.04...1.99** alternativamente **PREDEF.**
	Q207 Avance fresado? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al fresar en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q568 ¿Factor avance profundización? Factor según el cual el control numérico reduce el avance **Q207** en la profundidad de aprox. en el material. Introducción: **0.1...1**
	Q253 ¿Avance preposicionamiento? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al sobrepasar la posición inicial en mm/min. Este avance se utiliza por debajo de la superficie de coordenadas, pero fuera del material definido. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 Distancia de seguridad? Distancia entre el canto inferior de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q438 y **QS438 Número/Nombre herram. desbaste?** Número o nombre de la herramienta con la que el control numérico ha realizado el desbaste de la cajera de contorno. Existe la posibilidad de utilizar la opción de la barra de acciones para capturar la herramienta de desbaste previo directamente de la tabla de herramientas. Además, con la opción Nombre de la barra de acciones se puede introducir incluso el nombre de la herramienta. Si se abandona el campo de introducción, el control numérico inserta la comilla arriba automáticamente. **-1**: La última herramienta utilizada en un ciclo **272** se toma como herramienta de desbaste (comportamiento normal) **0**: Si no se realiza el desbaste, introducir el número de una herramienta con radio 0. Normalmente es la herramienta con el número 0. Introducción: **-1...+32767,9** alternativamente, un máximo de **255** caracteres

Figura auxiliar	Parámetro
	Q577 Factor para radio aprox./salida? Factor que influye en el radio de aproximación y salida. **Q577** se multiplica por el radio de herramienta. De este modo se calcula el radio de aproximación y de salida. Introducción: **0.15...0.99**
	Q351 Mod.fres.? Paral.=+1, Contr.=-1 Tipo de fresado. Se tiene en cuenta el sentido de giro del cabezal.: **+1** = Fresado codireccional **-1** = Fresado en contrasentido **PREDEF**: el control numérico captura el valor de una frase **GLOBAL DEF** (Si se ha introducido 0, tiene lugar el mecanizado codireccional) Introducción: **-1**, **0**, **+1** alternativamente **PREDEF.**
	Q576 Velocidad cabezal? Velocidad del cabezal en revoluciones por minuto (rpm) para la herramienta de desbaste. **0**: Se utiliza la velocidad de la frase **TOOL CALL** **>0**: Con una introducción mayor que cero, se utiliza esta velocidad Introducción **0…99999**
	Q579 ¿Fact. de vel. de giro de prof.? Factor según el cual el control numérico modifica la **VEL. DEL CABEZAL Q576** durante la profundización de aproximación en el material. Introducción: **0.2...1.5**

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q575 ¿Estrategia de entrega (0/1)?** Modo de profundidad de aprox.: **0**: El control numérico mecaniza el contorno de arriba hacia abajo **1**: El control numérico mecaniza el contorno de abajo hacia arriba. El control numérico no comienza en todos los casos con el contorno más profundo. El control numérico calcula automáticamente la secuencia de mecanizado. El recorrido de profundización total suele ser menor que con la estrategia **2**. **2**: El control numérico mecaniza el contorno de abajo hacia arriba. El control numérico no comienza en todos los casos con el contorno más profundo. Esta estrategia calcula la secuencia de mecanizado de forma que la longitud de cuchilla de la herramienta se aproveche al máximo. Por este motivo, a menudo se obtiene un recorrido de profundización total mayor que con la estrategia **1**. Además, en función de **Q568** se puede obtener un tiempo de mecanizado más corto. Introducción: **0**, **1**, **2** El recorrido de profundización total corresponde a todos los movimientos de profundización.

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 272 OCM DESBASTAR ~
    Q202=+5              ;PASO PROFUNDIZACION ~
    Q370=+0.4            ;SOLAPAM. TRAYECTORIA ~
    Q207=+500            ;AVANCE DE FRESADO ~
    Q568=+0.6            ;FACTOR PROFUNDIZAR ~
    Q253=+750            ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q200=+2              ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q438=-1              ;HERRAM. DESBASTE ~
    Q577=+0.2            ;FACTOR RADIO ARRANQUE ~
    Q351=+1              ;TIPO DE FRESADO ~
    Q576=+0              ;VEL. DEL CABEZAL ~
    Q579=+1              ;FACTOR S PROFUNDIZ. ~
    Q575=+0              ;ESTRATEG. DE ENTREGA
```

14.3.37 Calculador de datos de corte OCM (opción #167)

Fundamentos del calculador de datos OCM

Introducción

El Contador datos corte OCM sirve para calcular los Datos de corte para el ciclo **272 OCM DESBASTAR**. Estos se calculan a partir de las propiedades del material de la pieza y de la herramienta. Con los datos de corte calculados, se puede alcanzar un gran volumen de arranque de material y, con ello, una elevada productividad.

Además, con el Contador datos corte OCM tiene la posibilidad de modificar de forma selectiva la carga de la herramienta mediante el control deslizante de la carga mecánica y térmica. De este modo, se puede optimizar la seguridad del proceso, el desgaste y la productividad.

Condiciones

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Para sacar provecho de los Datos de corte calculados, necesita un cabezal con la suficiente potencia, así como una máquina estable.

- Los valores preestablecidos suponen una sujeción firme de la pieza.
- Los valores preestablecidos suponen una herramienta que está fijada con firmeza en el soporte.
- La herramienta configurada debe ser adecuada para el material que se va a mecanizar.

Con profundidades de corte grandes y un ángulo de torsión amplio se generan intensas fuerzas de arrastre en la dirección del eje de la herramienta. Compruebe que existe suficiente sobremedida en la profundidad.

Cumplimiento de las condiciones de corte

Utilice los datos de corte exclusivamente para el ciclo **272 OCM DESBASTAR**.

Este ciclo es el único que garantiza que no se sobrepase el ángulo de incidencia admisible para cualquier contorno.

Evacuación de virutas

INDICACIÓN

¡Atención! ¡Peligro para herramienta y pieza!

Si las virutas no se evacúan correctamente, con rendimientos de arranque de virutas altos, estas podrían bloquearse en las cajeras estrechas. Existe riesgo de rotura de la herramienta.

- ▶ Compruebe que existe una evacuación de virutas óptima según las recomendaciones del calculador de datos de corte OCM

Refrigeración del proceso

Con la mayoría de los materiales, el Contador datos corte OCM recomienda arranque en seco con refrigeración de aire comprimido. El aire comprimido debe orientarse directamente al lugar donde se encuentran las virutas, preferiblemente con el portaherramientas. Si esto no es posible, también se puede fresar con suministro de refrigerante interno.

Al utilizar herramientas con suministro de refrigerante interno es posible que la evacuación de virutas empeore. Es posible que disminuya la vida útil de la herramienta.

Manejo

Abrir el contador de datos de corte

- ▶ Seleccionar el ciclo **272 OCM DESBASTAR**
- ▶ Seleccionar **Contador datos corte OCM** en la barra de acciones

Cerrar calculador de datos de corte

Apply

- ▶ Seleccionar **APLICAR**
- > El control numérico acepta los Datos de corte calculados en el parámetro de ciclo previsto.
- > Las entradas actuales se almacenan y se registran al abrir de nuevo el calculador de datos de corte.

Interrumpir

o

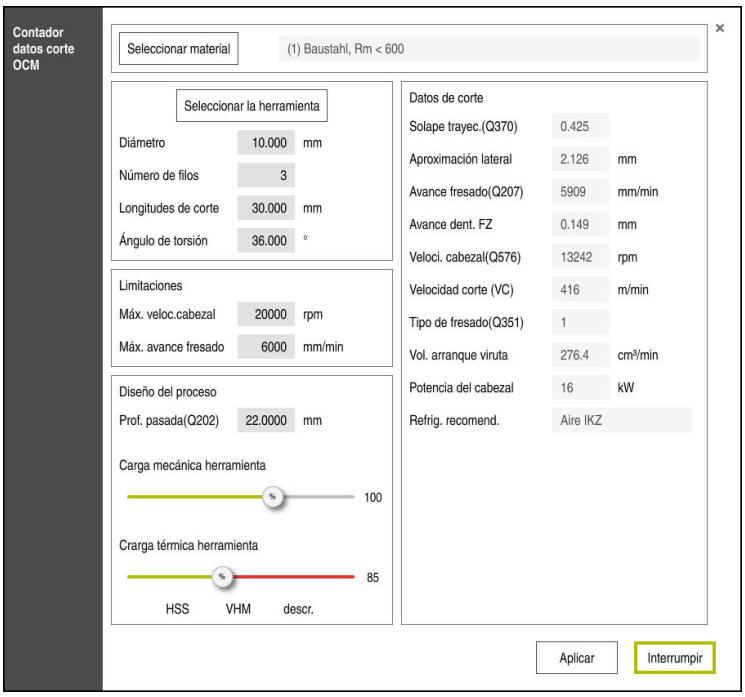
- ▶ Seleccionar **Interrumpir**
- > Las entradas actuales no se guardan.
- > El control numérico no acepta ningún valor en el ciclo.

El Contador datos corte OCM calcula los valores contiguos de estos parámetros de ciclo:

- Prof. pasada(Q202)
- Solape trayec.(Q370)
- Veloci. cabezal(Q576)
- Tipo de fresado(Q351)

Si se trabaja con el Contador datos corte OCM, no será necesario editar estos parámetros posteriormente en el ciclo.

Formulario

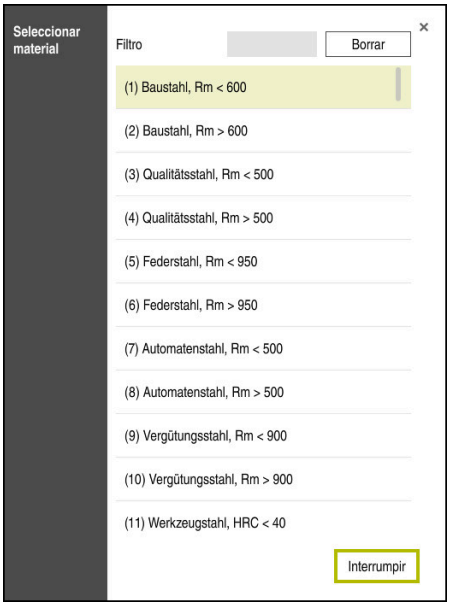


En el formulario, el control numérico utiliza diferentes colores y símbolos:

- Fondo gris oscuro: introducción necesaria
- Borde rojo alrededor de las casillas de introducción y el símbolo de advertencia: Falta una introducción o es incorrecta
- Fondo gris: no es posible introducir nada

El campo de introducción del material de la pieza está resaltado de color gris. Solo se puede seleccionar mediante la lista de selección. La herramienta también se puede seleccionar mediante la tabla de herramientas.

Material de pieza



Para seleccionar el material de la pieza, debe procederse de la forma siguiente:

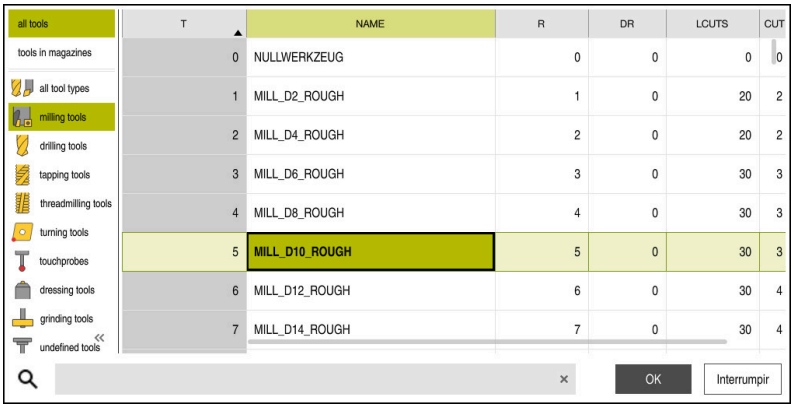
- Seleccionar el botón **Seleccionar material**
- El control numérico abre una lista de selección con diferentes tipos de acero, aluminio y titanio.
- Seleccionar el material de la pieza

  o
- Introducir el término de búsqueda en el campo de filtro
- El control numérico le muestra los materiales o grupos de materiales de la pieza solicitados. Con el botón **Borrar**, se regresa a la lista de selección original.

Instrucciones de programación y manejo:

- Si el material no aparece en la tabla, seleccionar un grupo de materiales o un material de la pieza con características de arranque de viruta similares
- La tabla de material de la pieza **ocm.xml** se encuentra en el directorio **TNC:\system_calcprocess**

Herramienta



Tiene la opción de seleccionar la herramienta mediante la tabla de herramientas **tool.t** o de introducir los datos manualmente.

Para seleccionar la herramienta, debe procederse de la forma siguiente:

- ▶ Seleccionar el botón **Seleccionar la herramienta**
- > El control numérico abre la tabla de herramientas activa **tool.t**.
- ▶ Seleccionar herramienta

  o
- ▶ Introducir el nombre o número de la herramienta en el campo de búsqueda
- ▶ Aceptar con **OK**
- > El control numérico captura el **Diámetro**, el **Número de filos** y las **Longitudes de corte** de **tool.t**.
- ▶ Definir **Ángulo de torsión**

Para seleccionar la herramienta, debe procederse de la forma siguiente:

- ▶ Introducir **Diámetro**
- ▶ Definir **Número de filos**
- ▶ Introducir **Longitudes de corte**
- ▶ Definir **Ángulo de torsión**

Diálogo de entrada	Descripción
Diámetro	Diámetro de la herramienta de desbaste en mm El valor se acepta automáticamente tras seleccionar la herramienta de desbaste. Introducción: **1...40**
Número de filos	Número de cuchillas de la herramienta de desbaste El valor se acepta automáticamente tras seleccionar la herramienta de desbaste. Introducción: **1...10**
Ángulo de torsión	Ángulo de torsión de la herramienta de desbaste en ° Si hay ángulos de torsión diferentes, introduzca el valor promedio. Introducción: **0...80**

Instrucciones de programación y manejo:

- Los valores del **Diámetro**, del **Número de filos** y de las **Longitudes de corte** se pueden modificar en cualquier momento. El valor modificado **no** se sobrescribirá en la tabla de herramientas **tool.t**.
- El Ángulo de torsión se puede consultar en la descripción de la herramienta, p. ej. en el catálogo de herramientas del fabricante de la herramienta.

Límite

Para las Limitaciones se debe definir la velocidad máx. del cabezal y el avance máx. de fresado. Los Datos de corte calculados se limitan a este valor.

Diálogo de entrada	Descripción
Máx. veloc.cabezal	Velocidad máxima del cabezal en rev/min que permiten la máquina y la condición de sujeción. Introducción: **1...99999**
Máx. avance fresado	Avance de fresado máximo en mm/min que permiten la máquina y la condición de sujeción. Introducción: **1...99999**

Diseño del proceso

Para el Diseño del proceso se debe definir tanto la Prof. pasada(Q202) como la carga mecánica y térmica:

Diálogo de entrada	Descripción
Prof. pasada(Q202)	Profundidad de aproximación (>0 mm hasta 6 veces el diámetro de la herramienta) Se acepta al iniciar el calculador de los datos de corte OCM del parámetro de ciclo **Q202**. Introducción: **0,001...99999,999**
Carga mecánica herramienta	Control deslizante para elegir la carga mecánica (normalmente, el valor se encuentra entre el 70 % y el 100 %) Introducción: **0 %...150 %**
Crarga térmica herramienta	Control deslizante para elegir la carga térmica Ajustar el control deslizante según la resistencia al desgaste (recubrimiento) de su herramienta. ■ HSS: resistencia térmica al desgaste reducida ■ VHM (Fresadora de metal duro no recubierta o con recubrimiento normal) ■ Descr. (Fresadora de metal duro muy recubierto): resistencia térmica al desgaste alta ■ El control deslizante solo tiene efecto en la zona resaltada en verde. Esta limitación depende de la velocidad máxima, el avance máximo y el material seleccionado. ■ Cuando el control numérico se encuentra en la zona roja, el control numérico utiliza el máximo valor admisible. Introducción: **0 %...200 %**

Información adicional: "Diseño del proceso ", Página 647

Datos de corte

El control numérico muestra los valores calculados en la sección Datos de corte.

Los siguientes Datos de corte se aceptan adicionalmente a la profundidad de aproximación **Q202** en los parámetros de ciclo correspondientes:

Datos de corte:	Captura en parámetro del ciclo:
Solape trayec.(Q370)	**Q370** = **SOLAPAM. TRAYECTORIA**
Avance fresado(Q207) en mm/min	**Q207** = **AVANCE DE FRESADO**
Veloci. cabezal(Q576) en rev/min	**Q576** = **VEL. DEL CABEZAL**
Tipo de fresado(Q351)	**Q351**= **TIPO DE FRESADO**

Instrucciones de programación y manejo:

- El Contador datos corte OCM calcula solamente valores para la marcha codireccional **Q351**=+1. Por este motivo, este siempre captura **Q351**=+1 en el parámetro del ciclo.
- El Contador datos corte OCM sincroniza los datos de corte con los campos de introducción del ciclo. Si los valores de los campos de introducción sobrepasan un límite inferior o superior, el parámetro de Contador datos corte OCM se muestra con un fondo rojo. En este caso, el ciclo no puede aceptar los datos de corte.

Los siguientes datos de corte sirven tienen función informativa y sirven como recomendación:

- Aproximación lateral en mm
- Avance dent. FZ en mm
- Velocidad corte (VC) en m/min
- Vol. arranque viruta en cm^3/min
- Potencia del cabezal en kW
- Refrig. recomend.

Mediante estos valores se puede evaluar si la máquina puede cumplir con las condiciones de corte seleccionadas.

Diseño del proceso

Ambos controles deslizantes de carga mecánica y térmica inciden en las fuerzas y temperaturas de proceso que actúan sobre las cuchillas. Los valores más altos aumentan el volumen de arranque de viruta, sin embargo, provocan una carga mayor. Desplazar el control permite diferentes interpretaciones del proceso.

Volumen máximo de arranque de viruta

Para un volumen de arranque de viruta máximo, sitúe el control deslizante para carga mecánica al 100 % y el control deslizante para carga térmica en función del recubrimiento de su herramienta.

Si los límites definidos lo permiten, los datos de corte ponen a prueba los límites de capacidad de carga mecánica y térmica de la herramienta. Con diámetros de herramienta grandes (D>=16 mm), puede que sean necesarias potencias de cabezal muy altas.

Se puede consultar la potencia del cabezal teórica esperada en los datos de corte emitidos.

Si se sobrepasa la potencia de cabezal admisible, se puede reducir en primer lugar la carga mecánica mediante el control deslizante y, si fuera necesario, la profundidad de aproximación (a_p).

Tenga en cuenta que un cabezal con velocidad inferior a la nominal y con velocidades muy altas no alcanzará la potencia nominal.

Si desea alcanzar un volumen de arranque de viruta muy alto, debe comprobar que la evacuación de virutas sea óptima.

Carga y desgaste reducidos

Para disminuir la carga mecánica y el desgaste térmico, reduzca la carga mecánica al 70 %. Debe reducir la carga mecánica a un valor que corresponda al 70 % del recubrimiento de su herramienta.

Estos ajustes cargan mecánica y térmicamente la herramienta de forma equilibrada. Por regla general, la herramienta logrará una vida útil máxima. La carga mecánica reducida permite un proceso más silencioso y con pocas vibraciones.

Alcanzar un resultado óptimo

Si los Datos de corte calculados no originan un proceso con arranque de viruta satisfactorio, esto podría deberse a diversas causas.

Carga mecánica demasiado alta

Si se da una sobrecarga mecánica, en primer lugar, deberá reducir la fuerza de proceso.

Los siguientes fenómenos indican la existencia de sobrecarga mecánica:

- Roturas de las aristas del filo en la herramienta
- Rotura del cono de la herramienta
- Momento del cabezal o potencia del cabezal demasiado altos
- Fuerzas radiales o axiales demasiado altas en el cojinete del cabezal
- Oscilaciones o vibraciones no deseadas
- Oscilaciones debidas a una sujeción insuficiente
- Oscilaciones debidas a una herramienta en voladizo demasiado larga

Carga térmica demasiado alta

Si se da una sobrecarga térmica, deberá reducir la temperatura de proceso.

Los siguientes fenómenos indican sobrecarga térmica de la herramienta:

- Desgaste de cráter excesivo en la superficie de arranque
- Herramienta incandescente
- Aristas del filo fundidas (con materiales que presentan dificultad para el arranque de viruta, como por ejemplo el titanio)

Volumen de arranque de material demasiado pequeño

Si el tiempo de mecanizado es demasiado largo y debe reducirse, puede aumentarse el volumen de arranque de material con ambos controles deslizantes.

Cuando tanto la máquina como la herramienta todavía tienen potencial, se recomienda aumentar primero el control deslizante de la temperatura de proceso. Finalmente, también se puede aumentar el control deslizante de las fuerzas de proceso siempre que sea posible.

Solución de problemas

En la siguiente tabla se pueden consultar posibles tipos de error y medidas correctivas.

Apariencia	Control deslizante Carga mecánica herramienta	Control deslizante Crarga térmica herramienta	Otros
Vibraciones (por ejemplo, arranque de material insuficiente o herramientas sujetas con longitud excesiva)	Reducir	En caso necesario, aumentar	Comprobar sujeción
Vibraciones no deseadas	Reducir	-	
Rotura de la herramienta por el cono	Reducir	-	Comprobar la evacuación de virutas
Roturas de los filos en la herramienta	Reducir	-	Comprobar la evacuación de virutas
Desgaste excesivo	En caso necesario, aumentar	Reducir	
Herramienta incandescente	En caso necesario, aumentar	Reducir	Comprobar refrigeración
Tiempo de mecanizado demasiado largo	En caso necesario, aumentar	Aumentar en primer lugar	
Carga de trabajo excesiva del cabezal	Reducir	-	
Fuerza axial excesiva en el cojinete del cabezal	Reducir	-	■ Disminuir profundidad de aproximación ■ Utilizar herramienta con ángulo de torsión reducido
Fuerza radial excesiva en el cojinete del cabezal	Reducir	-	

14.3.38 Ciclo 273 OCM ACABADO PROF. (opción #167)

Aplicación

Con el ciclo **273 OCM ACABADO PROF.** se acaba la sobremedida de profundidad programada en el ciclo **271**.

Condiciones

Antes de llamar al ciclo **273**, debe programar ciclos adicionales:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternativamente, ciclo **14 CONTORNO**
- Ciclo **271 OCM DATOS CONTORNO**
- en caso necesario, ciclo **272 OCM DESBASTAR**

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta en la altura de seguridad en marcha rápida **FMAX**
2 A continuación, se realiza un movimiento en el eje de la herramienta con el avance **Q385**
3 El control numérico desplaza la hta. de forma suave (círculo tangente vertical) sobre la primera superficie a mecanizar, siempre que se disponga de suficiente espacio. En caso de espacios estrechos, el control numérico profundiza la herramienta de manera perpendicular
4 Se fresa la distancia de acabado que queda después del desbaste
5 Por último, la herramienta retrocede en el eje de la herramienta a la altura de seguridad.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención! ¡Peligro para herramienta y pieza!

Al calcular las trayectorias de fresado, el ciclo no tiene en cuenta ningún radio de esquina **R2**. A pesar de que el solapamiento de trayectoria es reducido, puede quedar material residual en la base del contorno. El material residual puede producir daños en la pieza y en la herramienta durante los mecanizados subsiguientes.

- ▶ Comprobar el proceso y el contorno con la simulación
- ▶ Cuando sea posible, utilizar las herramientas sin radio de esquina **R2**

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El control numérico calcula el punto inicial para el acabado de profundidad automáticamente. El punto inicial depende del comportamiento espacial en el contorno.
- El control numérico ejecuta el acabado con el ciclo **273** siempre en marcha codireccional.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.

Indicaciones sobre programación

- Al utilizar un factor de solapamiento de la trayectoria mayor que uno, puede quedar material residual. Comprobar el contorno con un gráfico de prueba y, en caso necesario, modificar mínimamente el factor de solapamiento de la trayectoria. Con ello se consigue otra división de corte, lo que conduce, la mayoría de veces, al resultado deseado.

Parámetros de ciclo

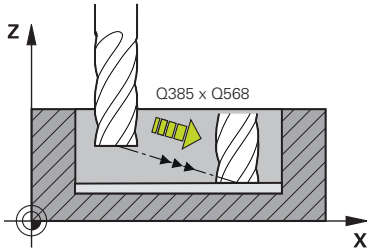
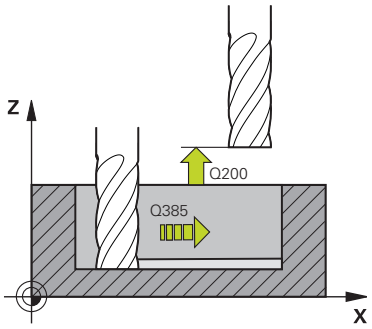
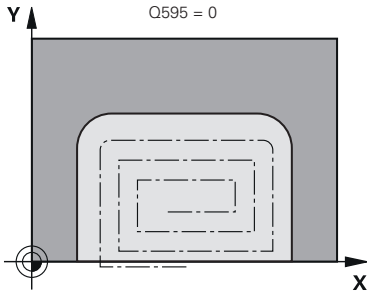
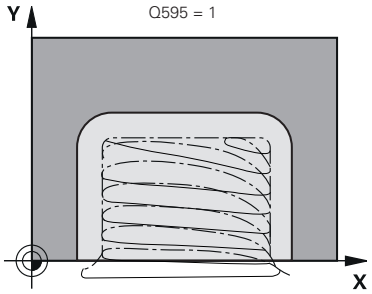
Figura auxiliar	Parámetro
	Q370 Factor solapamiento trayectoria? **Q370** x radio de la herramienta da como resultado el incremento lateral k. El solapamiento se considerará como solapamiento máximo. Para evitar que quede material restante en las esquinas se puede realizar una reducción del solapamiento. Introducción: **0,0001...1,9999** alternativamente **PREDEF.**
	**Q385 Avance acabado?** Velocidad de desplazamiento de la herramienta al realizar el acabado de profundidad en mm/min. Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q568 ¿Factor avance profundización? Factor según el cual el control numérico reduce el avance **Q385** en la profundidad de aprox. en el material. Introducción: **0.1...1**
	**Q253 ¿Avance preposicionamiento?** Velocidad de desplazamiento de la herramienta al sobrepasar la posición inicial en mm/min. Este avance se utiliza por debajo de la superficie de coordenadas, pero fuera del material definido. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 Distancia de seguridad? Distancia entre el canto inferior de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q438 y **QS438 Número/Nombre herram. desbaste?** Número o nombre de la herramienta con la que el control numérico ha realizado el desbaste de la cajera de contorno. Se puede utilizar la opción de la barra de acciones para capturar la herramienta de desbaste previo directamente de la tabla de herramientas. Además, con la opción Nombre de la barra de acciones se puede introducir incluso el nombre de la herramienta. Si se abandona el campo de introducción, el control numérico inserta la comilla arriba automáticamente. **-1**: La última herramienta empleada se tomará como herramienta de desbaste (comportamiento normal). Introducción: **-1...+32767,9** alternativamente, un máximo de **255** caracteres

Figura auxiliar	Parámetro
 	**Q595 Estrategia (0/1)?** Estrategia del mecanizado al acabar **0**: Estrategia equidistante = Distancias de trayectoria invariables **1**: Estrategia con ángulo de presión constante Introducción: **0**, **1** **Q577 Factor para radio aprox./salida?** Factor que influye en el radio de aproximación y salida. **Q577** se multiplica por el radio de herramienta. De este modo se calcula el radio de aproximación y de salida. Introducción: **0.15...0.99**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 273 OCM ACABADO PROF. ~
    Q370=+1          ;SOLAPAM. TRAYECTORIA ~
    Q385=+500        ;AVANCE ACABADO ~
    Q568=+0.3        ;FACTOR PROFUNDIZAR ~
    Q253=+750        ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q200=+2          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q438=-1          ;HERRAM. DESBASTE ~
    Q595=+1          ;ESTRATEGIA ~
    Q577=+0.2        ;FACTOR RADIO ARRANQUE
```

14.3.39 Ciclo 274 OCM ACABADO LADO (opción #167)

Aplicación

Con el ciclo **274 OCM ACABADO LADO** se acaba la sobremedida lateral programada en el ciclo **271**. Puede ejecutar este ciclo en marcha codireccional o en contrasentido.

Para fresar el contorno también se puede utilizar el ciclo **274**.

Debe procederse de la siguiente forma:

- Definir el contorno a fresar como isla única (sin limitación de cajeras)
- En el ciclo **271**, introducir una distancia de acabado (**Q368**) mayor que la suma de la distancia de acabado **Q14** + radio de la herramienta utilizada

Condiciones

Antes de llamar al ciclo **274**, debe programar ciclos adicionales:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternativamente, ciclo **14 CONTORNO**
- Ciclo **271 OCM DATOS CONTORNO**
- en caso necesario, ciclo **272 OCM DESBASTAR**
- en caso necesario, ciclo **273 OCM ACABADO PROF.**

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la hta. sobre la pieza en el punto inicial de la posición de aproximación. Esta posición en el plano se calcula mediante la trayectoria circular tangencial en la cual el control numérico desplaza la herramienta sobre el contorno

2 A continuación, el control numérico desplaza la herramienta hasta la primera pasada de profundidad en el avance aproximación de profundidad

3 El control numérico aproxima y retira en un arco helicoidal tangencial sobre el contorno hasta que se finaliza el acabado de todo el contorno. En esta operación, el acabado se realiza separadamente en cada contorno parcial

4 Por último, la herramienta retrocede en el eje de la herramienta a la altura de seguridad.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El control numérico calcula automáticamente el punto inicial para el acabado. El punto inicial depende del comportamiento espacial en el contorno y de la sobremedida programada en el ciclo **271**.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.
- Puede ejecutar el ciclo con una herramienta de rectificado.

Indicaciones sobre programación

- La sobremedida lateral **Q14** permanece después del acabado. Debe ser inferior a la sobremedida del ciclo **271**.

Parámetros de ciclo

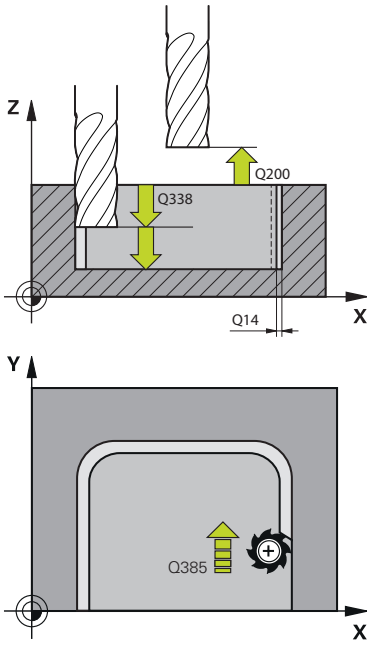
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q338 ¿Pasada para acabado?** Medida según la cual se desplaza la herramienta en su eje para el acabado. **Q338**=0: Acabado en un solo paso de profundización El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q385 Avance acabado? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al realizar el acabado lateral en mm/min. Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q253 ¿Avance preposicionamiento? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al sobrepasar la posición inicial en mm/min. Este avance se utiliza por debajo de la superficie de coordenadas, pero fuera del material definido. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 Distancia de seguridad? Distancia entre el canto inferior de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q14 Sobremedida acabado lateral? La sobremedida lateral **Q14** permanece después del acabado. Esta sobremedida debe ser inferior a la sobremedida del ciclo **271**. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q438 y **QS438 Número/Nombre herram. desbaste?** Número o nombre de la herramienta con la que el control numérico ha realizado el desbaste de la cajera de contorno. Se puede utilizar la opción de la barra de acciones para capturar la herramienta de desbaste previo directamente de la tabla de herramientas. Además, con la opción Nombre de la barra de acciones se puede introducir incluso el nombre de la herramienta. Si se abandona el campo de introducción, el control numérico inserta la comilla arriba automáticamente. **-1**: La última herramienta empleada se tomará como herramienta de desbaste (comportamiento normal). Introducción: **-1...+32767,9** alternativamente, un máximo de **255** caracteres
	Q351 Mod.fres.? Paral.=+1, Contr.=-1 Tipo de fresado. Se tiene en cuenta el sentido de giro del cabezal.: **+1** = Fresado codireccional **-1** = Fresado en contrasentido

Figura auxiliar	Parámetro
	PREDEF: el control numérico captura el valor de una frase **GLOBAL DEF** (Si se ha introducido 0, tiene lugar el mecanizado codireccional) Introducción: **-1**, **0**, **+1** alternativamente **PREDEF.**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 274 OCM ACABADO LADO ~
    Q338=+0              ;PASADA PARA ACABADO ~
    Q385=+500            ;AVANCE ACABADO ~
    Q253=+750            ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q200=+2              ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q14=+0               ;SOBREMEDIDA LATERAL ~
    Q438=-1              ;HERRAM. DESBASTE ~
    Q351=+1              ;TIPO DE FRESADO
```

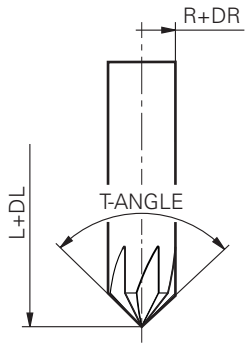
14.3.40 Ciclo 277 OCM BISELADO (opción #167)

Aplicación

Con el ciclo **277 OCM BISELADO** se pueden desbarbar aristas de contornos complejos que haya desbastado previamente con ciclos OCM.

El ciclo tiene en cuenta contornos y limitaciones adyacentes que haya llamado previamente con el ciclo **271 OCM DATOS CONTORNO** o con las geometrías de regulación 12xx.

Condiciones



Para que el control numérico pueda ejecutar el ciclo **277**, debe crear correctamente la herramienta en la tabla de herramientas:

- **L** + **DL**: longitud total hasta el extremo teórico
- **R** + **DR**: definición del radio total de la herramienta
- **T-ANGLE** : ángulo extremo de la herramienta

Además, antes de llamar al ciclo **277** debe programar ciclos adicionales:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternativamente, ciclo **14 CONTORNO**
- Ciclo **271 OCM DATOS CONTORNO** o las geometrías de regulación 12xx
- en caso necesario, ciclo **272 OCM DESBASTAR**
- en caso necesario, ciclo **273 OCM ACABADO PROF.**
- en caso necesario, ciclo **274 OCM ACABADO LADO**

Desarrollo del ciclo

1 La herramienta se desplaza en marcha rápida a **Q260 ALTURA DE SEGURIDAD**. El control numérico la obtiene del ciclo **271 OCM DATOS CONTORNO** o de las geometrías de regulación 12xx
2 A continuación, el control numérico desplaza la herramienta al punto de partida inicial. Este se calcula automáticamente en base al contorno programado
3 En el siguiente paso, la herramienta se desplaza con **FMAX** a la altura de seguridad **Q200**
4 A continuación, la herramienta se aproxima perpendicularmente a **Q353 PROF. EXTREMO HTA.**
5 El contorno se aproxima tangencial o perpendicularmente (en función del comportamiento espacial) al contorno. El bisel se elabora con el avance de fresado **Q207**
6 A continuación, la herramienta se retira tangencial o perpendicularmente (en función del comportamiento espacial) del contorno
7 Cuando existen varios contornos, el control numérico posiciona la herramienta a la altura de seguridad después de cada contorno y aproxima el siguiente punto inicial. Se repiten los pasos del 3 al 6 hasta que se ha biselado completamente el contorno programado
8 Al finalizar el mecanizado, la herramienta se retira por el eje de la herramienta a **Q260 ALTURA DE SEGURIDAD**

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El control numérico calcula automáticamente el punto inicial para el biselado. El punto inicial depende del comportamiento espacial.
- Calibre la herramienta en el extremo teórico de la herramienta.
- El control numérico supervisa el radio de la herramienta. No se incumple la contemplación de paredes del ciclo **271 OCM DATOS CONTORNO** o los ciclos de figura **12xx**.
- Tenga en cuenta que el control numérico no supervisa el extremo teórico de la herramienta para prevenir colisiones. En el Simulación, el control numérico simula siempre con el extremo teórico de la herramienta. De este modo, puede ocurrir con herramientas sin extremo de la herramienta real, por ejemplo, que el control numérico simule un programa NC sin errores con daños en el contorno.
- Tener en cuenta que el radio de herramienta activo debe ser menor o igual al radio de la herramienta de desbaste. De lo contrario, puede que el control numérico no bisele por completo todas las aristas. El radio de herramienta activo es el radio a la altura de corte de la herramienta. Se calcula a partir de **Q353 PROF. EXTREMO HTA.** y el **T-ANGLE**.

Indicaciones sobre programación

- Si el valor del parámetro **Q353 PROF. EXTREMO HTA.** es menor que el valor del parámetro **Q359 ANCHURA DEL BISEL**, el control numérico emite un mensaje de error.

Parámetros de ciclo

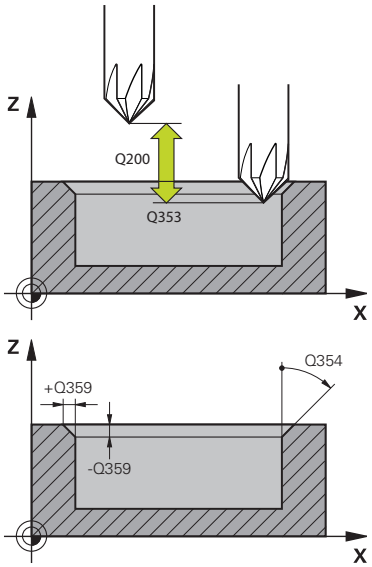
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q353 ¿Prof. del extremo de la hta.?** Distancia entre el extremo teórico de la herramienta y las coordenadas de la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-999,9999...-0,0001** **Q359 ¿Anchura del bisel (-/+)?** Anchura o profundidad del bisel: **-**: profundidad del bisel **+**: anchura del bisel El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-999.9999...+999.9999** **Q207 Avance fresado?** Velocidad de desplazamiento de la herramienta al fresar en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ** **Q253 ¿Avance preposicionamiento?** Velocidad de desplazamiento de la herramienta durante el posicionamiento en mm/min Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** **Q200 Distancia de seguridad?** Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.** **Q438** y **QS438 Número/Nombre herram. desbaste?** Número o nombre de la herramienta con la que el control numérico ha realizado el desbaste de la cajera de contorno. Se puede utilizar la opción de la barra de acciones para capturar la herramienta de desbaste previo directamente de la tabla de herramientas. Además, con la opción Nombre de la barra de acciones se puede introducir incluso el nombre de la herramienta. Si se abandona el campo de introducción, el control numérico inserta la comilla arriba automáticamente. **-1**: La última herramienta empleada se tomará como herramienta de desbaste (comportamiento normal). Introducción: **-1...+32767,9** alternativamente, un máximo de **255** caracteres **Q351 Mod.fres.? Paral.=+1, Contr.=-1** Tipo de fresado. Se tiene en cuenta el sentido de giro del cabezal.: **+1** = Fresado codireccional **-1** = Fresado en contrasentido **PREDEF**: el control numérico captura el valor de una frase **GLOBAL DEF**

Figura auxiliar	Parámetro
	(Si se ha introducido 0, tiene lugar el mecanizado codireccional) Introducción: **-1**, **0**, **+1** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q354 ¿Ángulo del bisel? Ángulo del bisel **0**: El ángulo del bisel es la mitad del **T-ANGLE** definido en la tabla de herramientas **>0**: El ángulo del bisel siempre se compara con el valor **T-ANGLE** de la tabla de herramientas. Si estos dos valores no coinciden, el control numérico emite un mensaje de error. Introducción: **0...89**

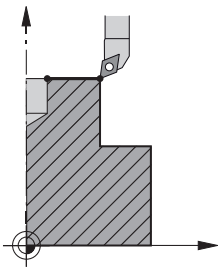
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 277 OCM BISELADO ~
    Q353=-1          ;PROF. EXTREMO HTA. ~
    Q359=+0.2        ;ANCHURA DEL BISEL ~
    Q207=+500        ;AVANCE DE FRESADO ~
    Q253=+750        ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q200=+2          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q438=-1          ;HERRAM. DESBASTE ~
    Q351=+1          ;TIPO DE FRESADO ~
    Q354=+0          ;ANGULO DEL BISEL
```

14.3.41 Ciclo 291 ACOPL. IPO.-TORNEAR (opción #96)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



El ciclo **291 ACOPL. IPO.-TORNEAR** acopla el cabezal de la herramienta en la posición de los ejes lineales y vuelve a suprimir este acoplamiento del cabezal. En el torneado por interpolación, la orientación del filo se dirige al centro de un círculo. El centro de rotación se indica en el ciclo con las coordenadas **Q216** y **Q217**.

Desarrollo del ciclo

Q560=1:

1 El control numérico ejecuta en primer lugar un paro de cabezal (**M5**)
2 El control numérico alinea el cabezal de la herramienta con el centro del círculo técnico indicado. Al hacerlo, tiene en cuenta el ángulo de orientación del cabezal **Q336**. En el caso de que dicho ángulo se defina, se tiene en cuenta además el valor "ORI" que, dado el caso, se indica en la tabla de herramienta
3 El cabezal de la herramienta se acopla ahora a la posición de los ejes lineales. El cabezal sigue la posición teórica de los ejes principales
4 Para finalizar, el operador debe quitar el acoplamiento. (Mediante el ciclo **291** o una parada programada/interna)

Q560=0:

1 El control numérico anula el acoplamiento del cabezal
2 El cabezal de la herramienta deja de estar acoplado a la posición de los ejes lineales.
3 El mecanizado con el ciclo **291** Torneado por interpolación ha finalizado.
4 Si **Q560**=0, los parámetros **Q336**, **Q216** y **Q217** no son relevantes

Notas

Ciclo aplicable solo a máquinas con cabezal controlado.

Dado el caso, el control numérico vigila que con cabezal estacionario no se pueda posicionar en el avance. Para ello, contactar con el fabricante de la máquina.

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El ciclo **291** es CALL activo
- Este ciclo puede ejecutarse también en el plano de mecanizado inclinado.
- Tenga ene cuenta que antes de la llamada del ciclo, el ángulo del eje debe ser igual al ángulo de inclinación. Solo entonces podrá realizarse un acoplamiento de los ejes correcto.
- Si es ciclo **8 ESPEJO** está activo, el control numérico **no** ejecuta el ciclo para el torneado por interpolación.
- Si el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE** está activo, y el factor de escala en un eje es distinto de 1, el control numérico **no** ejecuta el ciclo para el torneado por interpolación.

Indicaciones sobre programación

- Se suprime la programación de M3/M4. Para describir el movimiento circular de los ejes lineales pueden utilizarse, por ejemplo, frases **CC** y **C**.
- Al programar, prestar atención a que ni el centro del cabezal ni la plaquita de corte se muevan en el centro del contorno de torneado.
- Programar los contornos exteriores con un radio superior a 0.
- Programar los contornos interiores con un radio superior al radio de la herramienta.
- Para que la máquina pueda alcanzar velocidades de trayectoria altas, debe definirse una tolerancia amplia con el ciclo **32** antes de la llamada de ciclo. Programar el ciclo **32** con filtro HSC=1.
- Tras la definición del ciclo **291** y **CYCL CALL**, programe el mecanizado deseado. Para describir el movimiento circular de los ejes lineales se pueden utilizar, por ejemplo, frases lineales o polares.

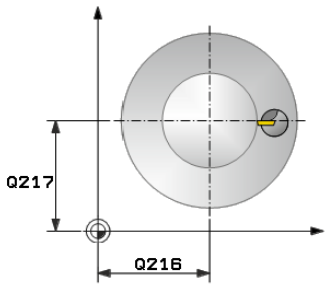
  Información adicional: "Ejemplo Torneado por interpolación ciclo 291", Página 714

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Con el parámetro de máquina **mStrobeOrient** (núm. 201005), el fabricante define una función M para la orientación del cabezal:
  - Si se introduce >0, resultará en el número M (función PLC del fabricante), que realizará la orientación del cabeza. El control numérico espera hasta que concluye la orientación del cabezal.
  - Si se introduce -1, el control numérico llevará a cabo la orientación del cabezal.
  - Si se introduce 0 no tiene lugar ninguna acción.

  En ningún caso se emite un **M5** previo.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Q560 Acoplar husillo (0= off / 1=on)? Determinar si el cabezal de la herramienta se acopla a la posición de los ejes lineales. Con el acoplamiento del cabezal activo, la orientación de un filo de herramienta se efectúa hacia el centro de torneado. **0**: acoplamiento del cabezal desconectado **1**: acoplamiento del cabezal conectado Introducción: **0**, **1**
	Q336 ¿Angulo orientación cabezal? El control numérico alinea la herramienta en este ángulo antes del mecanizado. Si se trabaja con una herramienta de fresado, introduzca el ángulo de tal modo que un filo esté alineado con el centro del círculo técnico. Si está trabajando con una herramienta de torneado, y en la tabla de la herramienta de torneado (toolturn.trn) se ha definido el valor "ORI", este se tiene en cuenta también en la orientación del cabezal. Introducción: **0...360** Página 665
	**Q216 ¿Centro 1er eje?** Centro del círculo técnico en el eje principal del espacio de trabajo Introducción absoluta: **-99999,9999...99999,9999**
	Q217 ¿Centro segundo eje? Centro del círculo técnico en el eje auxiliar del espacio de trabajo Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q561 Cambiar herramienta de torneado (0/1) Solo es relevante si se describe la herramienta en la tabla de la herramienta de torneado (toolturn.trn). Con estos parámetros se debe decidir si el valor XL de la herramienta de torneado se interpretará como el radio R de una herramienta de fresado. **0:** Ningún cambio - la herramienta de torneado se interpreta tal como se describe en la tabla de herramienta de torneado (toolturn.trn). En este caso, no se debe emplear ninguna corrección de radio **RR** o **RL**. Además, durante la programación hay que describir el movimiento del punto medio de la herramienta **TCP** sin acoplamiento del eje. Este tipo de programación es mucho más laborioso. **1:** El valor XL de la tabla de la herramientas de torneado (toolturn.trn) se interpretará como un radio R en una tabla de herramientas de fresado. Por tanto, es posible utilizar una corrección de radio **RR** o **RL** en la programación de su contorno. Se recomienda este tipo de programación. Introducción: **0**, **1**

Ejemplo

11 CYCL DEF 291 ACOPL. IPO.-TORNEAR ~	
Q560=+0	;ACOPLAR HUSILLO ~
Q336=+0	;ANGULO CABEZAL ~
Q216=+50	;CENTRO 1ER EJE ~
Q217=+50	;CENTRO SEGUNDO EJE ~
Q561=+0	;HTA. DE TORNEADO CAMBIAR

Definir herramienta

Resumen

Según el valor introducido del parámetro **Q560**, se puede activar el ciclo de acoplamiento de torneado por interpolación (**Q560=1**) o desactivarlo (**Q560**=0).

Acoplamiento del cabezal desconectado, Q560=0

El cabezal de la herramienta deja de estar acoplado a la posición de los ejes lineales.

Q560=0: desactivar el ciclo **Acoplamiento del torneado por interpolación**

Acoplamiento del cabezal conectado, Q560=1

Se ejecuta un mecanizado de torneado, en el mismo se acopla el cabezal de la herramienta a la posición de los ejes lineales. Si se introduce el parámetro **Q560**=1, existen varias posibilidades para definir la herramienta en la tabla de la herramientas. A continuación, se describen dichas posibilidades:

- Definir la herramienta de torneado en la tabla de la herramienta (tool.t) como herramienta de fresado
- Definir la herramienta de fresado en la tabla de la herramienta (tool.t) como herramienta de fresado (para emplearla a continuación como herramienta de torneado)
- Herramienta de torneado, definir en la tabla de la herramienta de torneado (tool-turn.trn)

A continuación, se encuentran notas explicativas sobre estas tres posibilidades de la definición de la herramienta:

- **Definir la herramienta de torneado en la tabla de la herramienta (tool.t) como herramienta de fresado**

  Si se trabaja sin la opción 50, definir la herramienta de torneado en la tabla de la herramienta (tool.t) como herramienta de fresado. En este caso se tienen en cuenta los datos siguientes de la tabla de la herramienta (incl. valores Delta): Longitud (L), Radio (R) y Radio de la esquina (R2). Los datos geométricos de la herramienta de torneado se trasladan a los datos de una herramienta de fresado. Alinear la herramienta de torneado al centro del cabezal. Indicar el ángulo de la orientación del cabezal en el ciclo bajo el parámetro **Q336**. En el mecanizado exterior la orientación del cabezal es **Q336**, en un mecanizado interior la orientación del cabezal se calcula a partir de **Q336**+180.

  INDICACIÓN

  ¡Atención: Peligro de colisión!

  En mecanizados interiores puede producirse una colisión entre portaherramientas y pieza. No es necesario supervisar el portaherramientas. Si debido al portaherramientas se obtiene un diámetro de rotación superior al que resulta del filo, existe riesgo de colisión.

  ▶ Seleccionar el portaherramientas de tal modo que no resulte ningún diámetro de rotación superior al que resulta de la cuchilla

- **Definir la herramienta de fresado en la tabla de la herramienta (tool.t) como herramienta de fresado (para emplearla a continuación como herramienta de torneado)**

  Se puede realizar torneado por interpolación con una herramienta de fresado. En este caso se tienen en cuenta los datos siguientes de la tabla de la herramienta (incl. valores Delta): Longitud (L), Radio (R) y Radio de la esquina (R2). Para ello, alinear un filo de la herramienta de fresado en el centro del cabezal. Indicar el ángulo en el parámetro **Q336**. En el mecanizado exterior la orientación del cabezal es **Q336**, en un mecanizado interior la orientación del cabezal se calcula a partir de **Q336**+180.

- **Herramienta de torneado, definir en la tabla de la herramienta de torneado (toolturn.trn)**

  Si se trabaja con la opción 50, se puede definir la herramienta de torneado en la tabla de la herramienta de torneado (toolturn.trn). En este caso, se realiza la alineación de cabezal con el centro del círculo técnico teniendo en cuenta datos específicos de la herramienta, como el tipo de mecanizado (TO en la tabla de la herramienta de torneado), el ángulo de orientación (ORI en la tabla de la herramienta de torneado), el parámetro **Q336** y el parámetro **Q561**.

Instrucciones de programación y manejo:

- Si se define la herramienta de torneado en la tabla de herramienta de torneado (toolturn.trn), es recomendable trabajar con el parámetro **Q561**=1. Así pues, usted puede convertir los datos de la herramienta de torneado en datos de una herramienta de fresado, y por tanto simplificar la programación considerablemente. Con el **Q561**=1, puede trabajar en la programación con una corrección de radio **RR** o **RL**. (Si se programa contra el parámetro **Q561**=0, se deberá prescindir de una corrección de radio **RR** o **RL** en la descripción de su contorno. Además, durante la programación hay que prestar atención para programar el movimiento del punto medio de la herramienta **TCP** sin acoplamiento del eje. Este tipo de programación es mucho más laborioso.)

  Si se ha programado el parámetro **Q561**=1, para completar el mecanizado del torneado por interpolación, se debe programar lo siguiente:

  - R0, elimina de nuevo la corrección de radio.
  - Ciclo **291** con parámetro **Q560**=0 y **Q561**=0, elimina de nuevo el acoplamiento del eje
  - **CYCLE CALL**, para llamada del ciclo **291**
  - **TOOL CALL**, elimina de nuevo el cambio del parámetro **Q561**

  Si se ha programado el parámetro **Q561**=1, se deberán utilizar solamente los siguientes tipos de herramienta:

  - **TYPE**: **ROUGH**, **FINISH**, **BUTTON** con las direcciones de mecanizado **TO**: 1 u 8, **XL**>=0
  - **TYPE**: **ROUGH**, **FINISH**, **BUTTON** con la dirección de mecanizado **TO**: 7: **XL**<=0

A continuación, se explica como se calcula la alineación del cabezal:

Mecanizado	TO	Alineación del cabezal
Torneado por interpolación, exterior	1	**ORI** + **Q336**
Torneado por interpolación, interior	7	**ORI** + **Q336** + 180
Torneado por interpolación, exterior	7	**ORI** + **Q336** + 180
Torneado por interpolación, interior	1	**ORI** + **Q336**
Torneado por interpolación, exterior	8	**ORI** + **Q336**
Torneado por interpolación, interior	8	**ORI** + **Q336**

Para el torneado por interpolación se pueden emplear los siguientes tipos de herramienta:

- TYPE: ROUGH, con las direcciones de mecanizado TO: 1, 7 u 8
- TYPE: FINISH, con las direcciones de mecanizado TO: 1, 7 u 8
- TYPE: BUTTON, con las direcciones de mecanizado TO: 1, 7 u 8

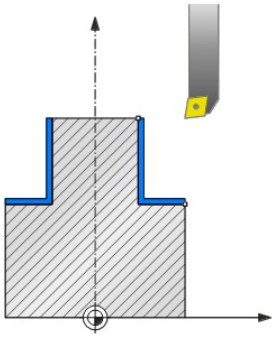
Para el torneado por interpolación no se pueden utilizar los siguientes tipos de herramienta:

- TYPE: ROUGH, con las direcciones de mecanizado TO: 2 a 6
- TYPE: FINISH, con las direcciones de mecanizado TO: 2 a 6
- TYPE: BUTTON, con las direcciones de mecanizado TO: 2 a 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

14.3.42 Ciclo 292 CONT. IPO.-TORNEAR (opción #96)

Aplicación

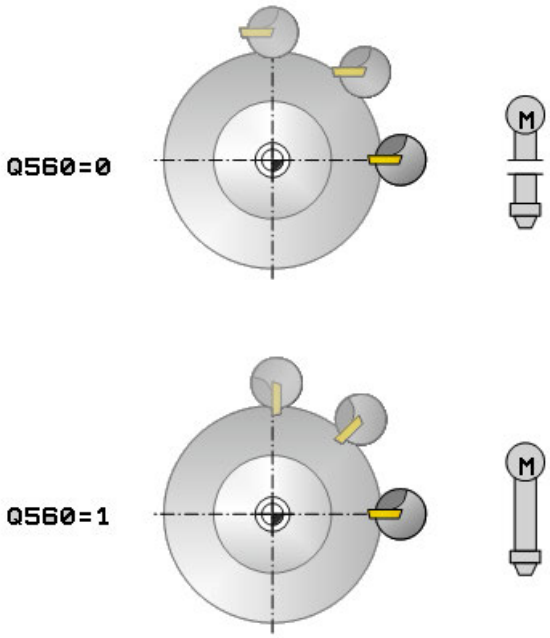
Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



El ciclo **292 ACABADO DE CONTORNO DEL TORNEADO POR INTERPOLACIÓN** acopla el cabezal de la herramienta a la posición de los ejes lineales. Con este ciclo se pueden crear determinados contornos simétricos de rotación en el plano de mecanizado activo. También se puede ejecutar este ciclo en el plano de mecanizado basculado. El centro de rotación es el punto inicial del plano de mecanizado en la llamada de ciclo. Una vez que el control numérico ha ejecutado este ciclo, el acoplamiento del cabezal se vuelve a desactivar.

Si trabaja con el ciclo **292**, debe definir en primer lugar el contorno deseado en un subprograma y remitir a este contorno con el ciclo **14** o **SEL CONTOUR**. Programar el contorno con coordenadas o bien decrecientes monótonas o bien crecientes monótonas. La realización de destalonamientos no es posible con este ciclo. Introduciendo **Q560**=1 se puede tornear el contorno, la orientación de un filo se dirige al centro de un círculo. Si se introduce **Q560**=0 se puede fresar el contorno sin orientar el cabezal.

Desarrollo del ciclo



Q560=1: Tornear contorno

1 El control numérico alinea el cabezal de la herramienta con el centro del círculo técnico indicado. Al hacerlo se tiene en cuenta el ángulo **Q336** indicado. En el caso de que dicho ángulo se defina, se tiene en cuenta además el valor "ORI" de la tabla de herramienta de torneado (toolturn.trn)

2 El cabezal de la herramienta se acopla ahora a la posición de los ejes lineales. El cabezal sigue la posición teórica de los ejes principales

3 El control numérico posiciona la herramienta en el radio del inicio del contorno **Q491** teniendo en cuenta el tipo de mecanizado exterior/interior **Q529** y la distancia de seguridad lateral **Q357**. El contorno descrito no se prolonga automáticamente al valor de una distancia de seguridad; esto deberá programarse en el subprograma

4 El control numérico crea el contorno definido mediante torneado por interpolación. Con ello, los ejes principales del plano de mecanizado describen un movimiento circular, mientras el eje del cabezal se alinea perpendicularmente a la superficie.

5 En el punto final del contorno, el control numérico retira la herramienta verticalmente lo equivalente a la distancia de seguridad.

6 Finalmente, el control numérico posiciona la herramienta en la altura de seguridad

7 El control numérico deshace automáticamente el acoplamiento del cabezal de la herramienta a los ejes lineales

Q560=0: Fresar contorno

1 La función M3/M4, programada antes de la llamada del ciclo, permanece activa

2 No se produce ninguna parada del cabezal ni **ninguna** orientación del cabezal. **Q336** no se tiene en cuenta.

3 El control numérico posiciona la herramienta en el radio del inicio del contorno **Q491** teniendo en cuenta el tipo de mecanizado exterior/interior Q529 y la distancia de seguridad lateral **Q357**. El contorno descrito no se prolonga automá-

ticamente al valor de una distancia de seguridad; esto deberá programarse en el subprograma

4 El control numérico crea el contorno definido con cabezal giratorio (M3/M4). Al hacerlo, los ejes principales del plano de mecanizado describen un movimiento de forma circular, no haciéndose seguimiento del cabezal de la herramienta

5 En el punto final del contorno, el control numérico retira la herramienta verticalmente lo equivalente a la distancia de seguridad.

6 Finalmente, el control numérico posiciona la herramienta en la altura de seguridad

Notas

Ciclo aplicable solo a máquinas con cabezal controlado.

Dado el caso, el control numérico vigila que con cabezal estacionario no se pueda posicionar en el avance. Para ello, contactar con el fabricante de la máquina.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Puede producirse una colisión entre herramienta y pieza. El control numérico no prolonga automáticamente el contorno descrito lo equivalente a una distancia de seguridad. Al comienzo del mecanizado, el control numérico posiciona en marcha rápida FMAX en el punto inicial del contorno.

- Programar en el subprograma una prolongación del contorno
- En el punto inicial del contorno no puede haber material
- El centro del contorno de torneado es el punto inicial del plano de mecanizado en la llamada de ciclo.

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El ciclo está CALL-activo
- El ciclo no permite mecanizados de desbaste en varios pasos.
- En un mecanizado interior, el control numérico comprueba si el radio de la herramienta activo es inferior a la mitad del diámetro del inicio del contorno **Q491** más la distancia de seguridad lateral **Q357**. Si en dicha comprobación se constata que la herramienta es demasiado grande, se produce una interrupción del programa NC.
- Tenga ene cuenta que antes de la llamada del ciclo, el ángulo del eje debe ser igual al ángulo de inclinación. Solo entonces podrá realizarse un acoplamiento de los ejes correcto.
- Si es ciclo **8 ESPEJO** está activo, el control numérico **no** ejecuta el ciclo para el torneado por interpolación.
- Si el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE** está activo, y el factor de escala en un eje es distinto de 1, el control numérico **no** ejecuta el ciclo para el torneado por interpolación.
- En el parámetro **Q449 AVANCE**, programar el avance en el radio inicial. Tener en cuenta que el avance de la visualización de estado se refiere a **TCP** y que **Q449** puede hacer que varíe. El control numérico calcula el avance de la visualización de estado de la forma siguiente:

  Mecanizado exterior **Q529=1**

  $$F_{TCP} = Q449 \times \frac{(Q491 + R)}{Q491}$$

  Mecanizado interior **Q529=0**

  $$F_{TCP} = Q449 \times \frac{(Q491 - R)}{Q491}$$

Indicaciones sobre programación

- Programar el contorno de torneado sin corrección del radio de la herramienta (RR/RL) y sin movimientos APPR o DEP.
- Téngase en cuenta que las sobremdidas programadas mediante la función **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS(WPL)** no son posibles. Programar una sobremedida del contorno directamente mediante el ciclo o mediante la corrección de la herramienta (DXL, DZL, DRS) de la tabla de herramientas.
- Al programar, tener en cuenta que únicamente se deben emplear valores de radio positivos.
- Al programar, prestar atención a que ni el centro del cabezal ni la plaquita de corte se muevan en el centro del contorno de torneado.
- Programar los contornos exteriores con un radio superior a 0.
- Programar los contornos interiores con un radio superior al radio de la herramienta.
- Para que la máquina pueda alcanzar velocidades de trayectoria altas, debe definirse una tolerancia amplia con el ciclo **32** antes de la llamada de ciclo. Programar el ciclo **32** con filtro HSC=1.
- Si se desconecta el acoplamiento del cabezal (**Q560=0**), se puede mecanizar este ciclo con una cinemática polar. Para ello, es necesario fijar la pieza en el centro de la mesa giratoria.

  Información adicional: "Mecanizado con cinemática polar con FUNCTION POLARKIN", Página 1281

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Si **Q560**=1, el control numérico no comprueba si el ciclo se ejecuta con un cabezal rotativo o estacionario. (Independientemente de **CfgGeoCycle** - **displayS-pindleError** (núm. 201002))
- Con el parámetro de máquina **mStrobeOrient** (núm. 201005), el fabricante define una función M para la orientación del cabezal:
  - Si se introduce >0, resultará en el número M (función PLC del fabricante), que realizará la orientación del cabeza. El control numérico espera hasta que concluye la orientación del cabezal.
  - Si se introduce -1, el control numérico llevará a cabo la orientación del cabezal.
  - Si se introduce 0 no tiene lugar ninguna acción.

  En ningún caso se emite un **M5** previo.

Parámetros de ciclo

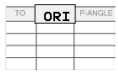
Figura auxiliar	Parámetro
 	**Q560 Acoplar husillo (0= off / 1=on)?** Determinar si tiene lugar un acoplamiento del cabeza. **0**: Acoplamiento del cabezal desconectado (fresar contorno) **1**: Acoplamiento del cabezal conectado (tornear contorno) Introducción: **0...1**
	Q336 ¿Angulo orientación cabezal? El control numérico alinea la herramienta en este ángulo antes del mecanizado. Si se trabaja con una herramienta de fresado, introduzca el ángulo de tal modo que un filo esté alineado con el centro del círculo técnico. Si está trabajando con una herramienta de torneado, y en la tabla de la herramienta de torneado (toolturn.trn) se ha definido el valor "ORI", este se tiene en cuenta también en la orientación del cabezal. Introducción: **0...360**
	Q546 Sentido giro (3=M3/4=M4)? Dirección de giro del cabezal de la herramienta activa: **3**: Herramienta que gira hacia la derecha (M3) **4**: Herramienta que gira hacia la izquierda (M4) Introducción: **3**, **4**
	Q529 ¿Tipo de mecanizado (0/1)? Determinar si se va a ejecutar un mecanizado interior o exterior: **+1**: mecanizado interior **0**: mecanizado exterior Introducción: **0**, **1**
	Q221 ¿Sobremedida en superficie? Sobremedida en el espacio de trabajo Introducción: **0...99,999**
	Q441 ¿Ajuste por revolución [mm/U]? Cota con la que el control numérico alimenta la herramienta con cada vuelta. Introducción: **0,001...99,999**
	Q449 ¿Avance / velocidad de corte?(mm/min) Avance referido al punto inicial del contorno **Q491**. El avance de la trayectoria del centro de la herramienta se adapta en función del radio de la herramienta y el **Q529 TIPO DE MECANIZADO**. A partir de ello resulta la velocidad de corte programada en el diámetro del punto inicial del contorno. **Q529=1**: El avance de la trayectoria del centro de la herramienta disminuye en el mecanizado interior. **Q529=0**: El avance de la trayectoria del centro de la herramienta aumenta en el mecanizado exterior. Introducción: **1...99999** alternativo **FAUTO**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q491 Pto. Inicial contorno (radio)? Radio del punto inicial del contorno (p. ej., coordenada X, con eje de la herramienta Z). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **0,9999...99999,9999**
	Q357 ¿Distancia seguridad lateral? Distancia lateral de la herramienta desde la pieza al hacer la aproximación al primer paso de profundización. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q445 Altura de seguridad? Altura absoluta en la cual no se puede producir una colisión entre la hta. y la pieza. En esta posición, la herramienta se retira al final del ciclo. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 292 CONT. IPO.-TORNEAR ~
    Q560=+0          ;ACOPLAR HUSILLO ~
    Q336=+0          ;ANGULO CABEZAL ~
    Q546=+3          ;SENTIDO GIRO HTA. ~
    Q529=+0          ;TIPO DE MECANIZADO ~
    Q221=+0          ;SOBREMED.SUPERFICIE ~
    Q441=+0.3        ;AJUSTE ~
    Q449=+2000       ;AVANCE ~
    Q491=+50         ;INIC. CONT. (RADIO) ~
    Q357=+2          ;DIST. SEGUR. LATERAL ~
    Q445=+50         ;ALTURA DE SEGURIDAD
```

Variantes de mecanizado

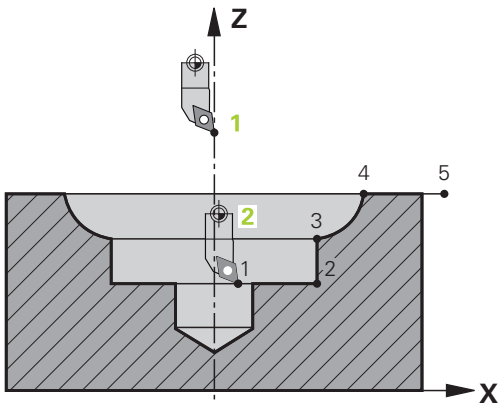
Si trabaja con el ciclo **292**, debe definir en previamente el contorno de torneado deseado en un subprograma y remitir a este contorno con el ciclo **14** o **SEL CONTOUR**. Describir el contorno de torneado en la sección transversal de un cuerpo con simetría de revolución Al hacerlo, se describe el contorno de torneado en función del eje de la herramienta con las coordenadas siguientes:

Eje de la herramienta empleado	Coordenada axial	Coordenadas radiales
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

Ejemplo: Si el eje de la herramienta empleado es el Z, programar el contorno de torneado en la dirección axial en Z y el radio del contorno en X.

Con este ciclo se puede ejecutar un mecanizado exterior y un mecanizado interior. A continuación se explican algunas de las indicaciones del capítulo "Notas", Página 671. Además, en "Ejemplo Torneado por interpolación ciclo 292", Página 717 se puede consultar un ejemplo

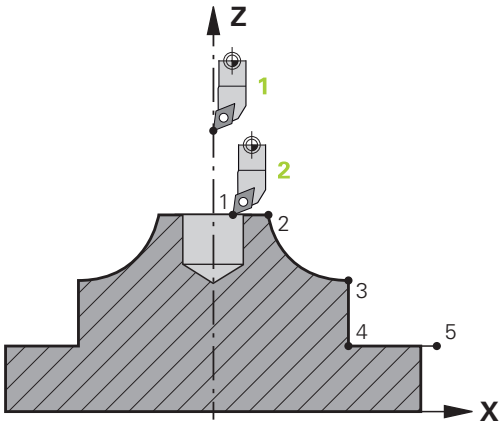
Mecanizado interior



- El centro de rotación es la posición de la herramienta en llamada del ciclo en el espacio de trabajo **1**
- **A partir del inicio del ciclo, no se podrá mover ni la placa de corte ni el centro del cabezal en el centro de rotación.** (téngase esto en cuenta al describir el contorno) **2**
- El contorno descrito no se prolonga automáticamente al valor de una distancia de seguridad; esto deberá programarse en el subprograma
- En la dirección del eje de la herramienta, el control numérico se posicional al comienzo del mecanizado en marcha rápida en el punto inicial del contorno **(en el punto inicial del contorno no puede haber materiales)**

  Tener en cuenta otros puntos en la programación del contorno interior:
  - O bien programar coordenadas radial y axial crecientes monótonas p. ej. 1 a 5
  - O bien programar coordenadas radial y axial decrecientes monótonas p. ej. 5 a 1
  - Programar los contornos interiores con un radio superior al radio de la herramienta.

Mecanizado exterior



- El centro de rotación es la posición de la herramienta en llamada del ciclo en el espacio de trabajo **1**
- **A partir del inicio del ciclo, no se podrá mover ni la placa de corte ni el centro del cabezal en el centro de rotación** Téngase esto en cuenta al describir el contorno. **2**
- El contorno descrito no se prolonga automáticamente al valor de una distancia de seguridad; esto deberá programarse en el subprograma
- En la dirección del eje de la herramienta, el control numérico se posicional al comienzo del mecanizado en marcha rápida en el punto inicial del contorno **(en el punto inicial del contorno no puede haber materiales)**

  Tener en cuenta otros puntos en la programación del contorno exterior
  - O bien programar coordenadas radial creciente monótona y axial decreciente monótona p. ej. 1 a 5
  - O bien programar coordenadas radial decreciente monótona y axial creciente monótona p. ej. 5 a 1
  - Programar los contornos exteriores con un radio superior a 0.

Definir herramienta

Resumen

Según el valor introducido del parámetro **Q560**, se puede fresar (**Q560**=0) o tornear (**Q560**=1) el contorno. Para el mecanizado correspondiente, existen varias posibilidades para definir la herramienta en la tabla de la herramienta. A continuación, se describen dichas posibilidades:

Acoplamiento del cabezal desconectado, Q560=0

Fresar: Definir la herramienta de fresado como de costumbre en la tabla de la herramienta, con longitud, radio, radio de la esquina etc.

Acoplamiento del cabezal conectado, Q560=1

Tornear: Los datos geométricos de la herramienta de torneado se trasladan a los datos de una herramienta de fresado. Existen las tres posibilidades siguientes:

- Definir la herramienta de torneado en la tabla de la herramienta (tool.t) como herramienta de fresado
- Definir la herramienta de fresado en la tabla de la herramienta (tool.t) como herramienta de fresado (para emplearla a continuación como herramienta de torneado)
- Herramienta de torneado, definir en la tabla de la herramienta de torneado (tool-turn.trn)

A continuación, se encuentran notas explicativas sobre estas tres posibilidades de la definición de la herramienta:

- **Definir la herramienta de torneado en la tabla de la herramienta (tool.t) como herramienta de fresado**

  Si se trabaja sin la opción 50, definir la herramienta de torneado en la tabla de la herramienta (tool.t) como herramienta de fresado. En este caso se tienen en cuenta los datos siguientes de la tabla de la herramienta (incl. valores Delta): Longitud (L), Radio (R) y Radio de la esquina (R2). Alinear la herramienta de torneado al centro del cabezal. Indicar el ángulo de la orientación del cabezal en el ciclo bajo el parámetro **Q336**. En el mecanizado exterior la orientación del cabezal es **Q336**, en un mecanizado interior la orientación del cabezal se calcula a partir de **Q336**+180.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

En mecanizados interiores puede producirse una colisión entre portaherramientas y pieza. No es necesario supervisar el portaherramientas. Si debido al portaherramientas se obtiene un diámetro de rotación superior al que resulta del filo, existe riesgo de colisión.

- ▶ Seleccionar el portaherramientas de tal modo que no resulte ningún diámetro de rotación superior al que resulta de la cuchilla

- **Definir la herramienta de fresado en la tabla de la herramienta (tool.t) como herramienta de fresado (para emplearla a continuación como herramienta de torneado)**

  Se puede realizar torneado por interpolación con una herramienta de fresado. En este caso se tienen en cuenta los datos siguientes de la tabla de la herramienta (incl. valores Delta): Longitud (L), Radio (R) y Radio de la esquina (R2). Para ello, alinear un filo de la herramienta de fresado en el centro del cabezal. Indicar el ángulo en el parámetro **Q336**. En el mecanizado exterior la orientación del cabezal es **Q336**, en un mecanizado interior la orientación del cabezal se calcula a partir de **Q336**+180.
- **Herramienta de torneado, definir en la tabla de la herramienta de torneado (toolturn.trn)**

  Si se trabaja con la opción 50, se puede definir la herramienta de torneado en la tabla de la herramienta de torneado (toolturn.trn). En este caso, se realiza la alineación de cabezal con el centro del círculo técnico teniendo en cuenta datos específicos de la herramienta, como el tipo de mecanizado (TO en la tabla de la herramienta de torneado), el ángulo de orientación (ORI en la tabla de la herramienta de torneado) y el parámetro **Q336**.

  A continuación, se explica como se calcula la alineación del cabezal:

Mecanizado	TO	Alineación del cabezal
Torneado por interpolación, exterior	1	ORI + **Q336**
Torneado por interpolación, interior	7	ORI + **Q336** + 180
Torneado por interpolación, exterior	7	ORI + **Q336** + 180
Torneado por interpolación, interior	1	ORI + **Q336**
Torneado por interpolación, exterior	8,9	ORI + **Q336**
Torneado por interpolación, interior	8,9	ORI + **Q336**

Para el torneado por interpolación se pueden emplear los siguientes tipos de herramienta:

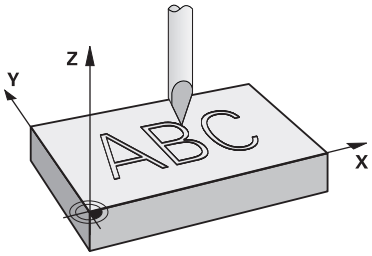
- **TYPE**: **ROUGH**, con las direcciones de mecanizado **TO**: 1 o 7
- **TYPE**: **FINISH**, con las direcciones de mecanizado **TO**: 1 o 7
- **TYPE**: **BUTTON**, con las direcciones de mecanizado **TO**: 1 o 7

Para el torneado por interpolación no se pueden utilizar los siguientes tipos de herramienta:

- **TYPE**: **ROUGH**, con las direcciones de mecanizado **TO**: 2 a 6
- **TYPE**: **FINISH**, con las direcciones de mecanizado **TO**: 2 a 6
- **TYPE**: **BUTTON**, con las direcciones de mecanizado **TO**: 2 a 6
- **TYPE**: **RECESS**
- **TYPE**: **RECTURN**
- **TYPE**: **THREAD**

14.3.43 Ciclo 225 GRABAR

Aplicación



Este ciclo sirve para grabar textos sobre una superficie plana de la pieza. Los textos se pueden disponer a lo largo de una recta o de un arco.

Desarrollo del ciclo

1 Si la herramienta se encuentra por debajo de **Q204 2A DIST. SEGURIDAD**, el control numérico desplaza primero al valor de **Q204**.
2 El control numérico posiciona la herramienta en el espacio de trabajo hasta el punto inicial del primer carácter.
3 El control numérico graba el texto.
   - Si **Q202 MAX. PROF. PASADA** es mayor que **Q201 PROFUNDIDAD**, el control numérico graba cada carácter en un paso de profundización.
   - Si **Q202 MAX. PROF. PASADA** es menor que **Q201 PROFUNDIDAD**, el control numérico graba cada carácter en un varios pasos de profundización. Cuando termina de fresar un carácter, el control numérico mecaniza el siguiente.
4 Después de grabar un carácter, el control numérico retira la herramienta a la altura de seguridad **Q200** sobre la superficie.
5 Los procesos 2 y 3 se repiten para todos los caracteres que se van a grabar.
6 Finalmente, el control numérico posiciona la herramienta en la 2.ª distancia de seguridad **Q204**.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.

Indicaciones sobre programación

- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.
- El texto de grabado, también se puede entregar mediante cadenas de caracteres (**QS**).
- Con el parámetro **Q374** se puede influir en la posición de giro de las letras.
  Si **Q374**=0° a 180°: la dirección de la escritura es de izquierda a derecha.
  Si **Q374** es superior a 180°: la dirección de la escritura se invierte.

Parámetros de ciclo

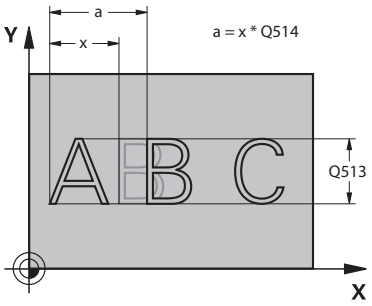
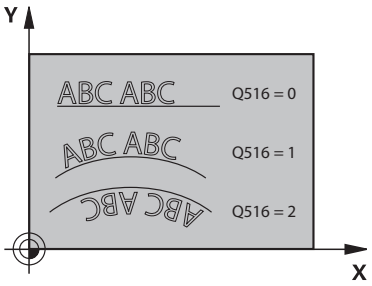
Figura auxiliar	Parámetro
	QS500 ¿Texto de grabado? Texto grabado entre comillas. Asignación de una variable String mediante la tecla **Q** del bloque numérico, la tecla **Q** en el teclado alfabético corresponde a la entrada de texto normal. Introducción: Máx. **255** caracteres
	**Q513 ¿Altura caracter?** Altura de los caracteres que se van a grabar en mm Introducción: **0...999,999**
	Q514 ¿Factor distancia caracter? El tipo de letra utilizado se denomina fuente proporcional. Por tanto, cada carácter tiene su anchura propia que el control numérico graba de manera correspondiente al definir **Q514**=0. Con una definición **Q514** distinto de 0, el control numérico escala la distancia entre caracteres. Introducción: **0...10**
	Q515 ¿Tipo de letra? De forma estándar, se utiliza la fuente **DeJaVuSans**.
	**Q516 ¿Texto en linea/círculo (0-2)?** **0**: Grabar texto a lo largo de una recta **1**: Grabar texto en un arco **2**: Grabar texto dentro de un arco circunferencialmente (no es necesariamente legible desde abajo) Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q374 ¿Angulo de giro? Ángulo del punto central si el texto se debe situar en un círculo. Ángulo de grabado con disposición recta del texto Introducción: **-360.000...+360.000**
	Q517 ¿Radio con texto en círculo? Radio del arco en mm sobre el que el control numérico debe disponer el texto. Introducción: **0...99999.9999**
	Q207 Avance fresado? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al fresar en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q201 ¿Profundidad? Distancia entre la superficie de la pieza y la base del grabado. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

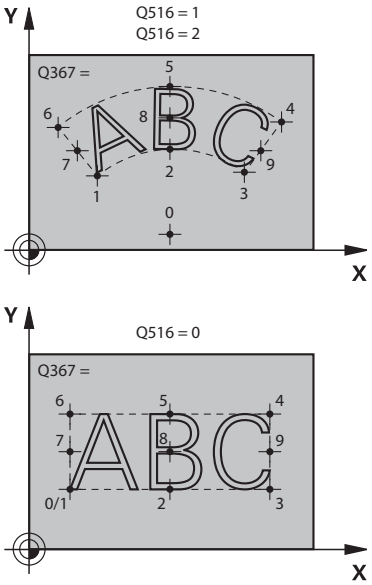
Figura auxiliar	Parámetro
	Q206 Avance al profundizar? Velocidad de desplazamiento en la profundización en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**
	Q200 Distancia de seguridad? Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? Coordenada del eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre esta y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	**Q367 Refer. Posición texto (0/-6)?** Introducir aquí la referencia para la posición del texto. En función de si el texto se graba sobre un círculo o una recta (parámetro **Q516**), se dan las siguientes introducciones: **Contorno** / **Recta** 0 = Centro del círculo / 0 = Parte inferior izquierda 1 = Parte inferior izquierda / 1 = Parte inferior izquierda 2 = Parte inferior central / 2 = Parte inferior central 3 = Parte inferior derecha / 3 = Parte inferior derecha 4 = Parte superior derecha / 4 = Parte superior derecha 5 = Parte superior central / 5 = Parte superior central 6 = Parte superior izquierda / 6 = Parte superior izquierda 7 = Parte central izquierda / 7 = Parte central izquierda 8 = Centro del texto / 8 = Centro del texto 9 = Parte central derecha / 9 = Parte central derecha Introducción: **0...9**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q574 Máxima longitud del texto? Introducción de la longitud máxima del texto. Además, el control numérico tiene en cuenta el parámetro **Q513** Altura del carácter. Si **Q513=0**, el control numérico graba la longitud exacta del texto tal y como se ha introducido en el parámetro **Q574**. La altura del carácter se escala consecuentemente. Si **Q513>0**, el control numérico comprueba si la longitud real del texto sobrepasa la longitud máxima del texto de **Q574**. Si este es el caso, el control numérico emite un aviso de error. Introducción: **0...999,999**
	Q202 ¿MAX. PROFUNDIDAD PASADA? Cota según la cual el control numérico aproxima la profundidad como máximo. Si la cota es menor que **Q201**, el mecanizado tiene lugar en varios pasos. Introducción: **0...99999.9999**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 225 GRABAR ~
    QS500=""                ;TEXTO DE GRABADO ~
    Q513=+10                ;ALTURA CARACTER ~
    Q514=+0                 ;FACTOR DISTANCIA ~
    Q515=+0                 ;TIPO LETRA ~
    Q516=+0                 ;POS. TEXTO ~
    Q374=+0                 ;ANGULO GIRO ~
    Q517=+50                ;RADIO CIRCULO ~
    Q207=+500               ;AVANCE DE FRESADO ~
    Q201=-2                 ;PROFUNDIDAD ~
    Q206=+150               ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
    Q200=+2                 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q203=+0                 ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50                ;2A DIST. SEGURIDAD ~
    Q367=+0                 ;POSICION DEL TEXTO ~
    Q574=+0                 ;LONGITUD DEL TEXTO ~
    Q202=+0                 ;MAX. PROF. PASADA
```

Caracteres de grabado permitidos

Además de las minúsculas, mayúsculas y números, es posible grabar los siguientes caracteres especiales: **! # $ % & ‘ ( ) * + , - . / : ; < = > ? @ [\ ] _ ß CE**

> Los caracteres especiales **%** y **** los utiliza el control numérico para funciones especiales. Si se desea grabar estos caracteres, estos se deben indicar de manera duplicada en el texto de grabado, p. ej.: **%%**.

Para el grabado de caracteres especiales ß, ø, @ o del distintivo CE se empieza la introducción con un carácter %:

Introducción	Caracteres
%ae	ä
%oe	ö
%ue	ü
%AE	Ä
%OE	Ö
%UE	Ü
%ss	ß
%D	ø
%at	@
%CE	CE

Caracteres no imprimibles

Además de texto, también se pueden definir algunos caracteres no imprimibles para fines de formateo. La indicación de caracteres no imprimibles se inicia con el carácter especial ****.

Existen las posibilidades siguientes:

Introducción	Caracteres
\n	Salto de línea
\t	Tabulador horizontal (la anchura del tabulador se ha fijado en 8 caracteres)
\v	Tabulador vertical (la anchura del tabulador se ha fijado en una fila)

Grabar variables del sistema

Adicionalmente a los caracteres fijos también se puede grabar el contenido de variables de sistema determinadas. La indicación de una variable de sistema se inicia con el carácter especial **%.**

Es posible grabar la fecha, hora o número de semana actual. Introducir para ello **%time<x>.<x>** define el formato, p. ej. 08 para DD.MM.AAAA. (Idéntico a la función **SYSSTR ID10321**)

Tener en cuenta que para la introducción de los formatos de fecha 1 a 9 hay que anteponer un 0, p. ej., **%time08**.

Introducción	Caracteres
%time00	DD.MM.AAAA hh:mm:ss
%time01	D.MM.AAAA h:mm:ss
%time02	D.MM.AAAA h:mm
%time03	D.MM.AA h:mm
%time04	AAAA-MM-DD hh:mm:ss
%time05	AAAA-MM-DD hh:mm
%time06	AAAA-MM-DD h:mm
%time07	AA-MM-DD h:mm
%time08	DD.MM.AAAA
%time09	D.MM.AAAA
%time10	D.MM.AA
%time11	AAAA-MM-DD
%time12	AA-MM-DD
%time13	hh:mm:ss
%time14	h:mm:ss
%time15	h:mm
%time99	Semana natural según ISO 8601

Las siguientes características:

- Tiene siete días
- Comienza en lunes
- Se numera de forma consecutiva
- La primera semana natural contiene el primer jueves del año

Grabar el nombre y la ruta de un programa NC

Se puede grabar el nombre y la ruta de un programa NC con el ciclo **225**.

Definir el ciclo **225** de la forma habitual. El texto de grabado puede empezar con un **%**.

Es posible grabar el nombre y la ruta de un programa NC activo o de un programa NC llamado. Para ello, debe definirse **%main<x>** o **%prog<x>**. (Idéntico a la función **SYSSTR ID10010 NR1/2**)

Existen las posibilidades siguientes:

Introducción	Significado	Ejemplo
%main0	Ruta del archivo completa del programa NC activo	**TNC:\MILL.h**
%main1	Ruta del directorio del programa NC activo	**TNC:**
%main2	Nombre del programa NC activo	**MILL**
%main3	Tipo de archivo del programa NC activo	**.H**
%prog0	Ruta del archivo completa del programa NC llamado	**TNC:\HOUSE.h**
%prog1	Ruta del directorio del programa NC llamado	**TNC:**
%prog2	Nombre del programa NC llamado	**HOUSE**
%prog3	Tipo de archivo del programa NC llamado	**.H**

Grabar el estado del contador

Con el ciclo **225** se puede grabar el estado actual del contador, que se encuentra en la pestaña PGM del estado del trabajo **Estado**.

Para ello, programe el ciclo **225** de la forma habitual e introduzca como texto de grabado, por ejemplo, lo siguiente: **%count2**

La cifra, detrás de **%count** indica cuantos dígitos graba el control numérico. Como máximo son posibles nueve dígitos.

Ejemplo: Si se programa en el ciclo **%count9** y el estado actual del contador es 3, el control numérico grabará lo siguiente: 000000003

Información adicional: "Definir el contador con FUNCTION COUNT", Página 1389

Instrucciones de manejo

- En el Simulación, el control numérico solo simula el estado del contador que se ha introducido directamente en el programa NC. El contador del Ejecución del programa no se tiene en cuenta.

14.3.44 Ciclo 232 FRESADO PLANO

Aplicación

Con el ciclo **232** se pueden fresar superficies en varias pasadas y teniendo en cuenta una sobremedida de acabado. Para ello están disponibles tres estrategias de mecanizado:

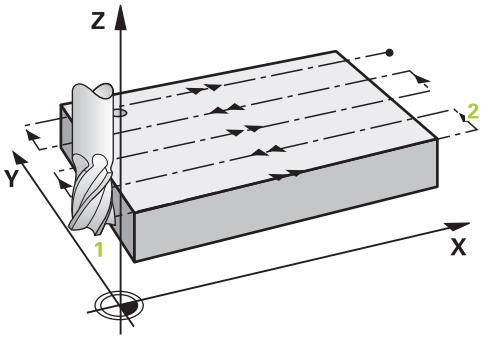
- **Estrategia Q389=0**: Mecanizar en forma de meandro, incremento lateral por fuera de la superficie a mecanizar
- **Estrategia Q389=1**: Mecanizar en forma de meandro, aproximación lateral en el borde de la superficie a mecanizar
- **Estrategia Q389=2**: Mecanizar línea a línea, retroceso e incremento lateral con avance de posicionamiento

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta en marcha rápida **FMAX** sobre el punto de partida **1** con la lógica de posicionamiento partiendo de la posición actual: si la posición actual en el eje de la herramienta es superior a la de la 2.ª distancia de seguridad, el control numérico desplaza la herramienta primeramente en el plano de mecanizado y luego en el eje de la herramienta, de lo contrario la desplaza primeramente a la 2.ª distancia de seguridad y luego en el plano de mecanizado. El punto de partida en el plano de mecanizado se encuentra desplazado junto a la pieza según el radio de la herramienta y según la distancia de seguridad lateral.

2 A continuación, la herramienta se desplaza con avance de posicionamiento en el eje de la herramienta hasta la primera profundidad de aproximación calculada por el control numérico

Estrategia Q389=0



3 A continuación, la herramienta se desplaza, con el avance al fresar programado, hasta el punto final **2** El punto final se encuentra **fuera de** la superficie, el control numérico lo calcula a partir del punto de partida programado, de la longitud programada, de la distancia de seguridad lateral programada y del radio de la herramienta

4 El control numérico desplaza la herramienta, con avance de posicionamiento previo transversalmente, hasta el punto de partida de la siguiente línea; el control numérico calcula este desplazamiento a partir de la anchura programada, del radio de la herramienta y del factor de solapamiento de trayectoria máximo

5 Luego la herramienta retorna al punto de partida **1**

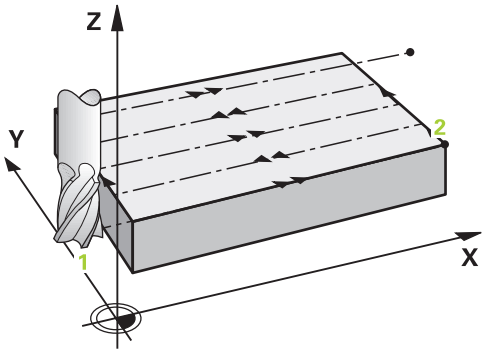
6 El proceso se repite hasta mecanizar completamente la superficie programada. Al final de la última trayectoria se realiza la aproximación a la siguiente profundidad de mecanizado

7 Para evitar recorridos en vacío, la superficie se mecaniza a continuación siguiendo el orden secuencial inverso.

8 El proceso se repite hasta que se hayan ejecutado todas las aproximaciones. En la última aproximación, en el avance de acabado se fresará únicamente la sobremedida de acabado programada.

9 Al final, el control numérico hace retirar la herramienta con **FMAX** hasta la 2ª distancia de seguridad

Estrategia Q389=1



3 A continuación, la herramienta se desplaza, con el avance al fresar programado, hasta el punto final **2** El punto final se encuentra **en el borde** de la superficie, el control numérico lo calcula a partir del punto de partida programado, de la longitud programada y del radio de la herramienta

4 El control numérico desplaza la herramienta, con avance de posicionamiento previo transversalmente, hasta el punto de partida de la siguiente línea; el control numérico calcula este desplazamiento a partir de la anchura programada, del radio de la herramienta y del factor de solapamiento de trayectoria máximo

5 Luego la herramienta retorna al punto de partida **1**. El desplazamiento hasta la línea siguiente se vuelve a realizar en el borde de la pieza

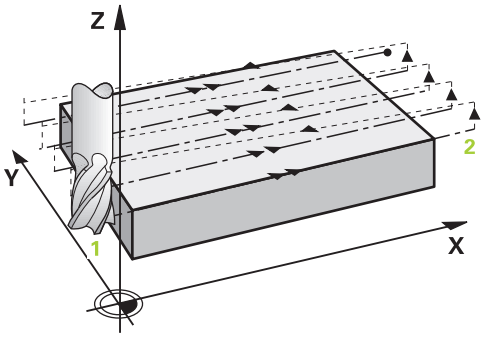
6 El proceso se repite hasta mecanizar completamente la superficie programada. Al final de la última trayectoria se realiza la aproximación a la siguiente profundidad de mecanizado

7 Para evitar recorridos en vacío, la superficie se mecaniza a continuación siguiendo el orden secuencial inverso.

8 El proceso se repite hasta que se hayan ejecutado todas las aproximaciones. En la última aproximación, en el avance de acabado se fresará únicamente la sobremedida de acabado programada.

9 Al final, el control numérico hace retirar la herramienta con **FMAX** hasta la 2ª distancia de seguridad

Estrategia Q389=2



3 A continuación, la herramienta se desplaza, con el avance al fresar programado, hasta el punto final **2** El punto final se encuentra fuera de la superficie, el control numérico lo calcula a partir del punto de partida programado, de la longitud programada, de la distancia de seguridad lateral programada y del radio de la herramienta

4 El control numérico hace desplazar la herramienta en el eje de la herramienta hasta la distancia de seguridad sobre la profundidad de aproximación actual y la hace retornar en avance de posicionamiento previo directamente hasta el punto de partida de la línea siguiente. El control numérico calcula el desplazamiento a partir de la anchura programada, del radio de la herramienta y del factor de solapamiento de trayectoria máximo

5 Luego la herramienta retorna de nuevo a la profundidad de aproximación actual, y a continuación se dirige de nuevo al punto final **2**

6 El proceso se repite hasta mecanizar completamente la superficie programada. Al final de la última trayectoria se realiza la aproximación a la siguiente profundidad de mecanizado

7 Para evitar recorridos en vacío, la superficie se mecaniza a continuación siguiendo el orden secuencial inverso.

8 El proceso se repite hasta que se hayan ejecutado todas las aproximaciones. En la última aproximación, en el avance de acabado se fresará únicamente la sobremedida de acabado programada.

9 Al final, el control numérico hace retirar la herramienta con **FMAX** hasta la 2ª distancia de seguridad

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.

Indicaciones sobre programación

- Si **Q227 PTO. INICIAL 3ER EJE** y **Q386 PUNTO FINAL 3ER EJE** introducidos son iguales, el control numérico no ejecutará el ciclo (Profundidad = 0 programado).
- Programar **Q227** mayor que **Q386**. De lo contrario el control numérico emite un aviso de error.

La **Q204 2A DIST. SEGURIDAD** de forma que no se pueda producir ninguna colisión con la pieza o el utillaje.

Parámetros de ciclo

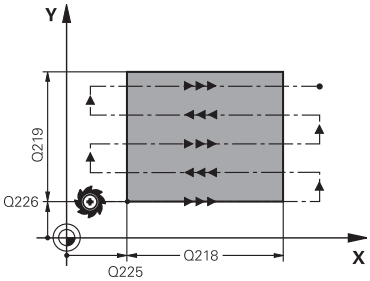
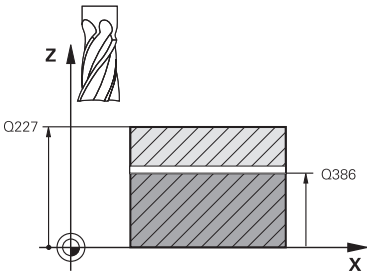
Figura auxiliar	Parámetro
	Q389 ¿Estrategia mecanizado (0/1/2)? Determinar cómo debe mecanizar la superficie el control numérico: **0**: Mecanizar en forma de meandro, incremento lateral con avance de posicionamiento por fuera de la superficie que se va a mecanizar **1**: Mecanizar en forma de meandro, incremento lateral con avance de fresado en el borde de la superficie que se va a mecanizar **2**: Mecanizar fila a fila, retroceso e incremento lateral con avance de posicionamiento Introducción: **0**, **1**, **2**
	**Q225 ¿Punto inicial 1er eje?** Definir las coordenadas del punto de partida de la superficie que se va a mecanizar en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q226 ¿Punto inicial 2º eje? Definir las coordenadas del punto de partida de la superficie que se va a mecanizar en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	**Q227 ¿Punto inicial 3er eje?** Coordenada de la superficie de la pieza a partir de la cual se calculan las aproximaciones. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q386 ¿Punto final en 3er. eje? Coordenada en el eje de la herramienta sobre la que se debe realizar el fresado plano de la superficie. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q218 ¿Longitud lado 1? Longitud de la superficie que se va a mecanizar en el eje principal del espacio de trabajo. A través del signo se puede determinar la dirección de la primera trayectoria de fresado referida al **punto de partida del 1er. eje**. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q219 ¿Longitud lado 2? Longitud de la superficie que se va a mecanizar en el eje auxiliar del espacio de trabajo. A través del signo se puede determinar la dirección de la primera aproximación transversal referida al **PTO.**. **INICIAL 2.** Determinar **PTO. INICIAL 2. EJE**. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

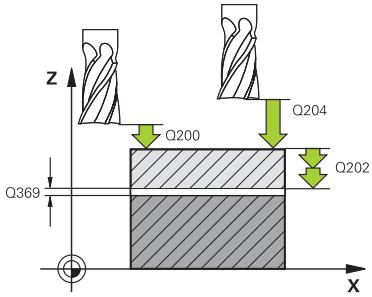
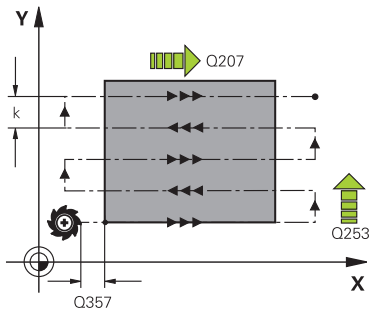
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q202 ¿MAX. PROFUNDIDAD PASADA?** Cota a la que la herramienta correspondiente se aproxima **como máximo**. El control numérico calcula la profundidad de aproximación real de la diferencia entre el punto final y el de arranque en el eje de la herramienta —considerando la distancia de acabado— de tal forma que se mecanicen con la misma profundidad de aproximación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q369 Sobremedida acabado profundidad? Valor con el que se debe desplazar la última aproximación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q370 ¿Máx. factor solap. trayect.? Máxima aproximación lateral k. El control numérico calcula el incremento lateral real lateral según la segunda longitud lateral (**Q219**) y el radio de la herramienta de modo que se mecanice correspondientemente con aproximación constante lateral. Si se ha introducido en la tabla de herramientas un radio R2 (p. ej. radio de discos en la utilización de un cabezal lector), el control numérico disminuye el incremento lateral correspondiente. Introducción: **0,001...1,999**
	**Q207 Avance fresado?** Velocidad de desplazamiento de la herramienta al fresar en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q385 Avance acabado? Velocidad de desplazamiento de la hta. al realizar el fresado de la última aproximación en mm/min. Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q253 ¿Avance preposicionamiento? Velocidad de recorrido de la herramienta en el desplazamiento desde la posición de partida y en desplazamiento a la próxima línea en mm/min; si se desplaza en el material transversalmente (**Q389**=1), el control numérico desplaza la aproximación transversal con el avance de fresado **Q207**. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 Distancia de seguridad? Distancia entre el extremo de la herramienta y la posición de partida en el eje de la herramienta. Si se fresa con la estrategia de mecanizado **Q389**=2, el control numérico desplaza el punto de arranque según la distancia de seguridad desde la profundidad de aproximación actual a la próxima línea. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

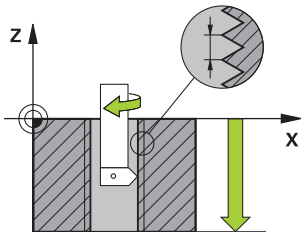
Figura auxiliar	Parámetro
	Q357 ¿Distancia seguridad lateral? El parámetro **Q357** influye en las siguientes situaciones: **Sobrepasar la primera profundidad de aproximación: Q357** es la distancia lateral de la herramienta desde la pieza. **Desbaste con las estrategias de fresado Q389=0-3:** La superficie a mecanizar aumentará en **Q350 DIRECCION FRESADO** por el valor de **Q357** mientras no se haya definido ninguna limitación en esta dirección. **Acabado lateral:** Los caminos de búsqueda se prolongan según **Q357** en **Q350 DIRECCION FRESADO**. Introducción: **0...99999.9999**
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? Coordenada del eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre esta y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 232 FRESADO PLANO ~
  Q389=+2          ;ESTRATEGIA ~
  Q225=+0          ;PTO. INICIAL 1ER EJE ~
  Q226=+0          ;PTO. INICIAL 2. EJE ~
  Q227=+2.5        ;PTO. INICIAL 3ER EJE ~
  Q386=0           ;PUNTO FINAL 3ER EJE ~
  Q218=+150        ;1A LONGITUD LATERAL ~
  Q219=+75         ;2A LONGITUD LATERAL ~
  Q202=+5          ;MAX. PROF. PASADA ~
  Q369=+0          ;SOBREMEDIDA PROFUND. ~
  Q370=+1          ;MAX. SOLAPAMIENTO ~
  Q207=+500        ;AVANCE DE FRESADO ~
  Q385=+500        ;AVANCE ACABADO ~
  Q253=+750        ;AVANCE PREPOSICION. ~
  Q200=+2          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
  Q357=+2          ;DIST. SEGUR. LATERAL ~
  Q204=+50         ;2A DIST. SEGURIDAD
```

14.3.45 Ciclo 18 ROSCADO A CUCHILLA

Aplicación



El ciclo **18 ROSCADO A CUCHILLA** desplaza la herramienta con cabezal regulado desde la posición actual con la velocidad activa hasta la profundidad introducida. En la base del taladro tiene lugar una parada del cabezal. Los movimientos de aproximación y de alejamiento deben programarse por separado.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si no programa un posicionamiento previo antes de llamar al ciclo **18**, pueden producirse colisiones. El ciclo **18** no ejecutan desplazamientos de entrada y salida.

- Antes del inicio del ciclo, preposicionar la herramienta
- La herramienta se desplaza, tras la llamada del ciclo, desde la posición actual hasta la profundidad introducida

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si el cabezal se activó antes del inicio del ciclo, el ciclo **18** desactivará el cabezal y trabajará con cabezal estacionario. Al final, el ciclo **18** vuelve a activar el cabezal si estaba desactivado antes del inicio del ciclo.

- Antes del inicio del ciclo, programar una parada del cabezal. (por ejemplo, con **M5**)
- Después de finalizar el ciclo **18**, el estado del cabezal se restablecerá antes del inicio del ciclo. Si el cabezal estaba apagado antes del inicio del ciclo, el control numérico vuelve a desactivar el cabezal tras finalizar el ciclo **18**

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.

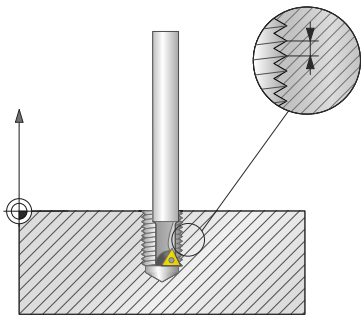
Indicaciones sobre programación

- Programar una parada de cabezal antes del inicio del ciclo (p. ej. con M5). Entonces, el control numérico conecta el cabezal al inicio del ciclo automáticamente, y al final lo vuelve a desconectar.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad de roscado determina la dirección del mecanizado.

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Con el parámetro de máquina **CfgThreadSpindle** (núm. 113600) se define lo siguiente:
  - **sourceOverride** (núm. 113603): SpindlePotentiometer (el override del avance no está activo) y FeedPotentiometer (el override de la velocidad no está activo), (el control numérico a continuación adapta la velocidad de forma correspondiente)
  - **thrdWaitingTime** (núm. 113601): Se espera este tiempo en la base de la rosca tras el paro del cabezal
  - **thrdPreSwitch** (núm. 113602): El cabezal se detiene en el instante en el que falta dicho tiempo antes de alcanzarse la base de la rosca
  - **limitSpindleSpeed** (núm. 113604): Limitación de la velocidad de giro del cabezal
    True: Con profundidades de rosca pequeñas, la velocidad del cabezal se limita de tal manera que el cabezal funciona con velocidad constante una tercera parte del tiempo)
    False: Ninguna limitación

Parámetros de ciclo

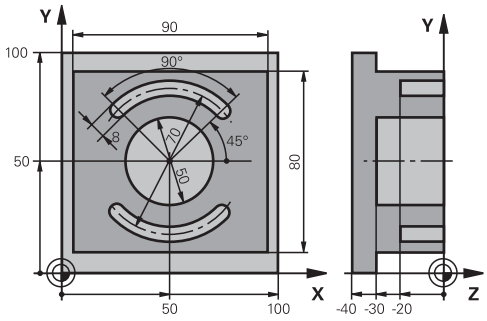
Figura auxiliar	Parámetro
	**¿Profundidad de taladrado?** Introducir la profundidad de rosca partiendo de la posición actual. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-999999999...+999999999**
	¿Paso de rosca? Indicar el paso de la rosca. El signo que se introduzca aquí determina si se trata de una rosca a derechas o a izquierdas: **+** = Rosca a derechas (M3 con profundidad de perforación negativa) **-** = Rosca a izquierdas (M4 con profundidad de perforación negativa) Introducción: **-99,9999...+99,9999**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 18.0 ROSCADO A CUCHILLA
12 CYCL DEF 18.1 PROFUNDIDAD-20
13 CYCL DEF 18.2 PASO+1
```

14.3.46 Ejemplos de programación

Ejemplo: Fresado de cajera, isla y ranura

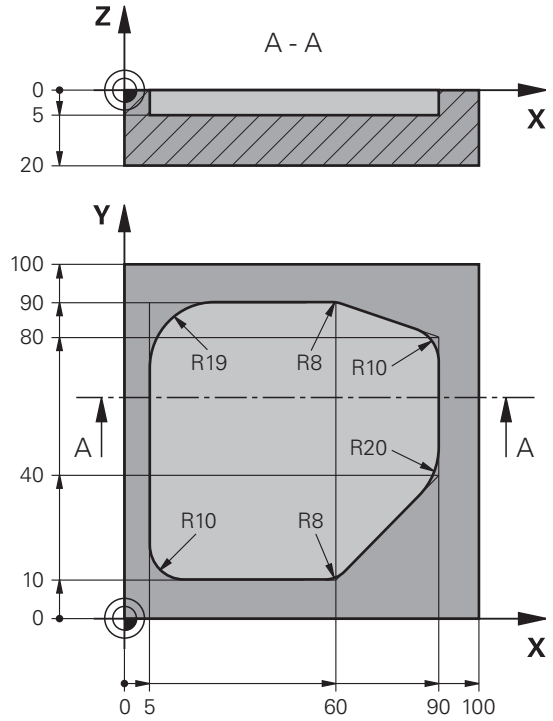


0 BEGIN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 6 Z S3500	; Llamada a la hta. para el desbaste o acabado
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Retirar la herramienta
5 CYCL DEF 256 ISLAS RECTANGULARES ~	
Q218=+90 ;1A LONGITUD LATERAL ~	
Q424=+100 ;COTA PIEZA BRUTO 1 ~	
Q219=+80 ;2A LONGITUD LATERAL ~	
Q425=+100 ;COTA PIEZA BRUTO 2 ~	
Q220=+0 ;RADIO ESQUINA ~	
Q368=+0 ;SOBREMEDIDA LATERAL ~	
Q224=+0 ;ANGULO GIRO ~	
Q367=+0 ;POSICION ISLA ~	
Q207=+500 ;AVANCE DE FRESADO ~	
Q351=+1 ;TIPO DE FRESADO ~	
Q201=-30 ;PROFUNDIDAD ~	
Q202=+5 ;PASO PROFUNDIZACION ~	
Q206=+150 ;AVANCE PROFUNDIDAD ~	
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+20 ;2A DIST. SEGURIDAD ~	
Q370=+1 ;SOLAPAM. TRAYECTORIA ~	
Q437=+0 ;POSICION APROXIMACION ~	
Q215=+0 ;TIPO MECANIZADO ~	
Q369=+0.1 ;SOBREMEDIDA PROFUND. ~	
Q338=+10 ;PASADA PARA ACABADO ~	
Q385=+500 ;AVANCE ACABADO	
6 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Llamada al ciclo Mecanizado exterior
7 CYCL DEF 252 CAJERA CIRCULAR ~	
Q215=+0 ;TIPO MECANIZADO ~	

Q223=+50 ;DIAMETRO CIRCULO ~	
Q368=+0.2 ;SOBREMEDIDA LATERAL ~	
Q207=+500 ;AVANCE DE FRESADO ~	
Q351=+1 ;TIPO DE FRESADO ~	
Q201=-30 ;PROFUNDIDAD ~	
Q202=+5 ;PASO PROFUNDIZACION ~	
Q369=+0.1 ;SOBREMEDIDA PROFUND. ~	
Q206=+150 ;AVANCE PROFUNDIDAD ~	
Q338=+5 ;PASADA PARA ACABADO ~	
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+50 ;2A DIST. SEGURIDAD ~	
Q370=+1 ;SOLAPAM. TRAYECTORIA ~	
Q366=+1 ;PUNZONAR ~	
Q385=+750 ;AVANCE ACABADO ~	
Q439=+0 ;REFER. AVANCE	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Llamada al ciclo Cajera circular
9 TOOL CALL 3 Z S5000	; Llamada de Fresa para ranuras
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 254 RANURA CIRCULAR ~	
Q215=+0 ;TIPO MECANIZADO ~	
Q219=+8 ;ANCHURA RANURA ~	
Q368=+0.2 ;SOBREMEDIDA LATERAL ~	
Q375=+70 ;DIAM. ARCO CIRCULAR ~	
Q367=+0 ;REF. POSICION RANURA ~	
Q216=+50 ;CENTRO 1ER EJE ~	
Q217=+50 ;CENTRO SEGUNDO EJE ~	
Q376=+45 ;ANGULO INICIAL ~	
Q248=+90 ;ANGULO ABERTURA ~	
Q378=+180 ;ANGULO INCREMENTAL ~	
Q377=+2 ;NUMERO MECANIZADOS ~	
Q207=+500 ;AVANCE DE FRESADO ~	
Q351=+1 ;TIPO DE FRESADO ~	
Q201=-20 ;PROFUNDIDAD ~	
Q202=+5 ;PASO PROFUNDIZACION ~	
Q369=+0.1 ;SOBREMEDIDA PROFUND. ~	
Q206=+150 ;AVANCE PROFUNDIDAD ~	
Q338=+5 ;PASADA PARA ACABADO ~	
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+50 ;2A DIST. SEGURIDAD ~	
Q366=+2 ;PUNZONAR ~	
Q385=+500 ;AVANCE ACABADO ~	

Q439=+0 ;REFER. AVANCE	
12 CYCL CALL	; Llamada al ciclo Ranuras
13 L Z+100 R0 FMAX	; Retirar la herramienta, final del programa
14 M30	
15 END PGM C210 MM	

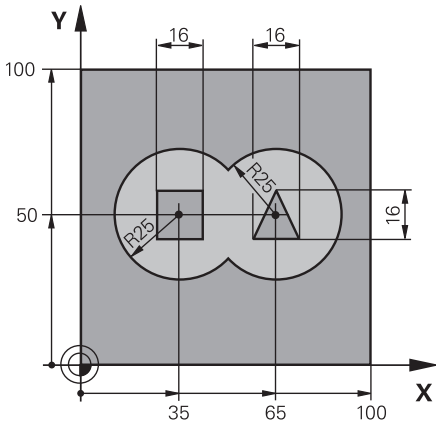
Ejemplo: Desbastar y repasar una cajera con ciclos SL



0 BEGIN PGM 1078634 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 15 Z S4500	; Llamada de herramienta de desbaste previo, diámetro 30
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Retirar la herramienta
5 CYCL DEF 14.0 CONTORNO	
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTORNO 1	
7 CYCL DEF 20 DATOS DEL CONTORNO ~	
Q1=-5 ;PROFUNDIDAD FRESADO ~	
Q2=+1 ;SOLAPAM. TRAYECTORIA ~	
Q3=+0 ;SOBREMEDIDA LATERAL ~	
Q4=+0 ;SOBREMEDIDA PROFUND. ~	
Q5=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q6=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q7=+50 ;ALTURA DE SEGURIDAD ~	
Q8=+0.2 ;RADIO DE REDONDEO ~	
Q9=+1 ;SENTIDO DE GIRO	
8 CYCL DEF 22 DESBASTE ~	
Q10=-5 ;PASO PROFUNDIZACION ~	
Q11=+150 ;AVANCE PROFUNDIDAD ~	
Q12=+500 ;AVANCE PARA DESBASTE ~	
Q18=+0 ;HERRAM. PREDESBASTE ~	

Q19=+200 ;AVANCE OSCILACION ~	
Q208=+99999 ;AVANCE SALIDA ~	
Q401=+90 ;FACTOR DE AVANCE ~	
Q404=+1 ;ESTRATEGIA PROFUND.	
9 CYCL CALL	; Llamada al ciclo Desbaste previo
10 L Z+200 R0 FMAX	; Retirar la herramienta
11 TOOL CALL 4 Z S3000	; Llamada de herramienta de desbaste fino, diámetro 8
12 L Z+100 R0 FMAX M3	
13 CYCL DEF 22 DESBASTE ~	
Q10=-5 ;PASO PROFUNDIZACION ~	
Q11=+150 ;AVANCE PROFUNDIDAD ~	
Q12=+500 ;AVANCE PARA DESBASTE ~	
Q18=+15 ;HERRAM. PREDESBASTE ~	
Q19=+200 ;AVANCE OSCILACION ~	
Q208=+99999 ;AVANCE SALIDA ~	
Q401=+90 ;FACTOR DE AVANCE ~	
Q404=+1 ;ESTRATEGIA PROFUND.	
14 CYCL CALL	; Llamada al ciclo Desbaste fino
15 L Z+200 R0 FMAX	; Retirar la herramienta
16 M30	; Final del programa
17 LBL 1	; Subprograma de contorno
18 L X+5 Y+50 RR	
19 L Y+90	
20 RND R19	
21 L X+60	
22 RND R8	
23 L X+90 Y+80	
24 RND R10	
25 L Y+40	
26 RND R20	
27 L X+60 Y+10	
28 RND R8	
29 L X+5	
30 RND R10	
31 L X+5 Y+50	
32 LBL 0	
33 END PGM 1078634 MM	

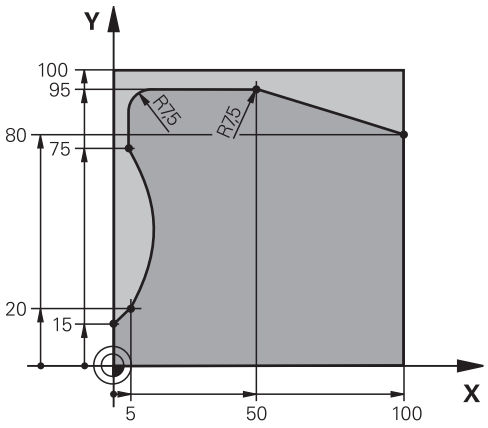
Ejemplo: Taladrar previamente, desbastar y acabar contornos superpuestos con ciclos SL



0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 204 Z S2500	; Llamada de herramienta broca, diámetro 12
4 L Z+250 R0 FMAX M3	; Retirar la herramienta
5 CYCL DEF 14.0 CONTORNO	
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTORNO1 /2 /3 /4	
7 CYCL DEF 20 DATOS DEL CONTORNO ~	
Q1=-20 ;PROFUNDIDAD FRESADO ~	
Q2=+1 ;SOLAPAM. TRAYECTORIA ~	
Q3=+0.5 ;SOBREMEDIDA LATERAL ~	
Q4=+0.5 ;SOBREMEDIDA PROFUND. ~	
Q5=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q6=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q7=+100 ;ALTURA DE SEGURIDAD ~	
Q8=+0.1 ;RADIO DE REDONDEO ~	
Q9=-1 ;SENTIDO DE GIRO	
8 CYCL DEF 21 PRETALADRADO ~	
Q10=-5 ;PASO PROFUNDIZACION ~	
Q11=+150 ;AVANCE PROFUNDIDAD ~	
Q13=+0 ;HERRAM. DESBASTE	
9 CYCL CALL	; Llamada al ciclo Taladrado previo
10 L Z+100 R0 FMAX	; Retirar la herramienta
11 TOOL CALL 6 Z S3000	; Llamada de herramienta de desbaste/acabado, D12
12 CYCL DEF 22 DESBASTE ~	
Q10=-5 ;PASO PROFUNDIZACION ~	
Q11=+100 ;AVANCE PROFUNDIDAD ~	
Q12=+350 ;AVANCE PARA DESBASTE ~	
Q18=+0 ;HERRAM. PREDESBASTE ~	
Q19=+150 ;AVANCE OSCILACION ~	

Q208=+99999 ;AVANCE SALIDA ~	
Q401=+100 ;FACTOR DE AVANCE ~	
Q404=+0 ;ESTRATEGIA PROFUND.	
13 CYCL CALL	; Llamada al ciclo Desbaste
14 CYCL DEF 23 ACABADO PROFUNDIDAD ~	
Q11=+100 ;AVANCE PROFUNDIDAD ~	
Q12=+200 ;AVANCE PARA DESBASTE ~	
Q208=+99999 ;AVANCE SALIDA	
15 CYCL CALL	; Llamada al ciclo Acabado de profundidad
16 CYCL DEF 24 ACABADO LATERAL ~	
Q9=+1 ;SENTIDO DE GIRO ~	
Q10=-5 ;PASO PROFUNDIZACION ~	
Q11=+100 ;AVANCE PROFUNDIDAD ~	
Q12=+400 ;AVANCE PARA DESBASTE ~	
Q14=+0 ;SOBREMEDIDA LATERAL ~	
Q438=-1 ;HERRAM. DESBASTE	
17 CYCL CALL	; Llamada al ciclo Acabado lateral
18 L Z+100 R0 FMAX	; Retirar la herramienta
19 M30	; Final del programa
20 LBL 1	; Subprograma de contorno 1: Cajera izquierda
21 CC X+35 Y+50	
22 L X+10 Y+50 RR	
23 C X+10 DR-	
24 LBL 0	
25 LBL 2	; Subprograma de contorno 2: Cajera derecha
26 CC X+65 Y+50	
27 L X+90 Y+50 RR	
28 C X+90 DR-	
29 LBL 0	
30 LBL 3	; Subprograma de contorno 3: Isla cuadrada izquierda
31 L X+27 Y+50 RL	
32 L Y+58	
33 L X+43	
34 L Y+42	
35 L X+27	
36 LBL 0	
37 LBL 4	; Subprograma de contorno 4: Isla triangular derecha
38 L X+65 Y+42 RL	
39 L X+57	
40 L X+65 Y+58	
41 L X+73 Y+42	
42 LBL 0	
43 END PGM 2 MM	

Ejemplo: Trazado del contorno



0 BEGIN PGM 3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 10 Z S2000	; Llamada de herramienta, diámetro 20
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Retirar la herramienta
5 CYCL DEF 14.0 CONTORNO	
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTORNO1	
7 CYCL DEF 25 TRAZADO CONTORNO ~	
Q1=-20 ;PROFUNDIDAD FRESADO ~	
Q3=+0 ;SOBREMEDIDA LATERAL ~	
Q5=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q7=+250 ;ALTURA DE SEGURIDAD ~	
Q10=-5 ;PASO PROFUNDIZACION ~	
Q11=+100 ;AVANCE PROFUNDIDAD ~	
Q12=+200 ;AVANCE PARA DESBASTE ~	
Q15=+1 ;TIPO DE FRESADO ~	
Q18=+0 ;HERRAM. PREDESBASTE ~	
Q446=+0.01 ;MATERIAL RESTANTE ~	
Q447=+10 ;DISTANCIA DE UNION ~	
Q448=+2 ;PROLONG. TRAYECTORIA	
8 CYCL CALL	; Llamada al ciclo
9 L Z+250 R0 FMAX	; Retirar la herramienta, final del programa
10 M30	
11 LBL 1	; Subprograma de contorno
12 L X+0 Y+15 RL	
13 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 CT X+5 Y+75	
15 L Y+95	
16 RND R7.5	
17 L X+50	

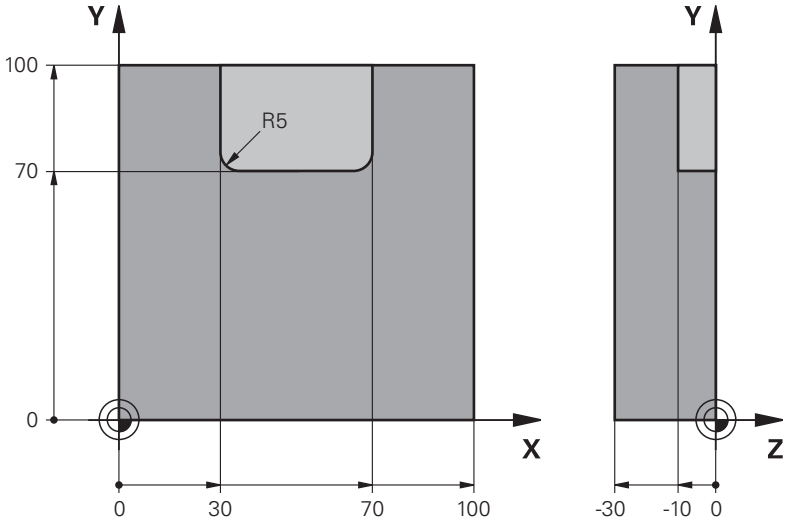
```
18 RND R7.5
19 L  X+100  Y+80
20 LBL 0
21 END PGM 3 MM
```

Ejemplo: Cajera abierta y desbaste fino con ciclos OCM

En el siguiente programa NC se utilizan los ciclos OCM. Se programa una cajera abierta que se define mediante una isla y una limitación. El mecanizado comprende el desbaste y el acabado de una cajera abierta.

Ejecución del programa

- Llamada de herramienta: Fresado de desbaste Ø 20 mm
- Definir **CONTOUR DEF**
- Definir el ciclo **271**
- Definir y llamar al ciclo **272**
- Llamada de herramienta: Fresado de desbaste Ø 8 mm
- Definir y llamar al ciclo **272**
- Llamada de herramienta: Fresado de desbaste Ø 6 mm
- Definir y llamar al ciclo **273**
- Definir y llamar al ciclo **274**



0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 10 Z S8000 F1500	; Llamada de herramienta, diámetro de 20 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF ~	
P1 = LBL 1 I2 = LBL 2	
6 CYCL DEF 271 OCM DATOS CONTORNO ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q201=-10 ;PROFUNDIDAD ~	
Q368=+0.5 ;SOBREMEDIDA LATERAL ~	
Q369=+0.5 ;SOBREMEDIDA PROFUND. ~	
Q260=+100 ;ALTURA DE SEGURIDAD ~	
Q578=+0.2 ;FACTOR ARISTA INTERIOR ~	
Q569=+1 ;LIMITACION ABIERTA	
7 CYCL DEF 272 OCM DESBASTAR ~	
Q202=+10 ;PASO PROFUNDIZACION ~	

```
    Q370=+0.4       ;SOLAPAM. TRAYECTORIA ~
    Q207=+6500      ;AVANCE DE FRESADO ~
    Q568=+0.6       ;FACTOR PROFUNDIZAR ~
    Q253= AUTO      ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q200=+2         ;DISTANCIA SEGURIDAD
    Q438=+0         ;HERRAM. DESBASTE ~
    Q577=+0.2       ;FACTOR RADIO ARRANQUE ~
    Q351=+1         ;TIPO DE FRESADO ~
    Q576=+6500      ;VEL. DEL CABEZAL ~
    Q579=+0.7       ;FACTOR S PROFUNDIZ. ~
    Q575=+0         ;ESTRATEG. DE ENTREGA
8 CYCL CALL                                  ; Llamada al ciclo
9 TOOL CALL 4 Z S8000 F1500                  ; Llamada de herramienta, diámetro de 8 mm
10 L  Z+100 R0 FMAX M3
11 CYCL DEF 272 OCM DESBASTAR ~
    Q202=+10        ;PASO PROFUNDIZACION ~
    Q370=+0.4       ;SOLAPAM. TRAYECTORIA ~
    Q207=+6000      ;AVANCE DE FRESADO ~
    Q568=+0.6       ;FACTOR PROFUNDIZAR ~
    Q253= AUTO      ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q200=+2         ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q438=+10        ;HERRAM. DESBASTE ~
    Q577=+0.2       ;FACTOR RADIO ARRANQUE ~
    Q351=+1         ;TIPO DE FRESADO ~
    Q576=+10000     ;VEL. DEL CABEZAL ~
    Q579=+0.7       ;FACTOR S PROFUNDIZ. ~
    Q575=+0         ;ESTRATEG. DE ENTREGA
12 CYCL CALL                                 ; Llamada al ciclo
13 TOOL CALL 23 Z S10000 F2000               ; Llamada de herramienta, diámetro de 6 mm
14 L  Z+100 R0 FMAX M3
15 CYCL DEF 273 OCM ACABADO PROF. ~
    Q370=+0.8       ;SOLAPAM. TRAYECTORIA ~
    Q385= AUTO      ;AVANCE ACABADO ~
    Q568=+0.3       ;FACTOR PROFUNDIZAR ~
    Q253=+750       ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q200=+2         ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q438=-1         ;HERRAM. DESBASTE ~
    Q595=+1         ;ESTRATEGIA ~
    Q577=+0.2       ;FACTOR RADIO ARRANQUE
16 CYCL CALL                                 ; Llamada al ciclo
17 CYCL DEF 274 OCM ACABADO LADO ~
    Q338=+0         ;PASADA PARA ACABADO ~
    Q385= AUTO      ;AVANCE ACABADO ~
```

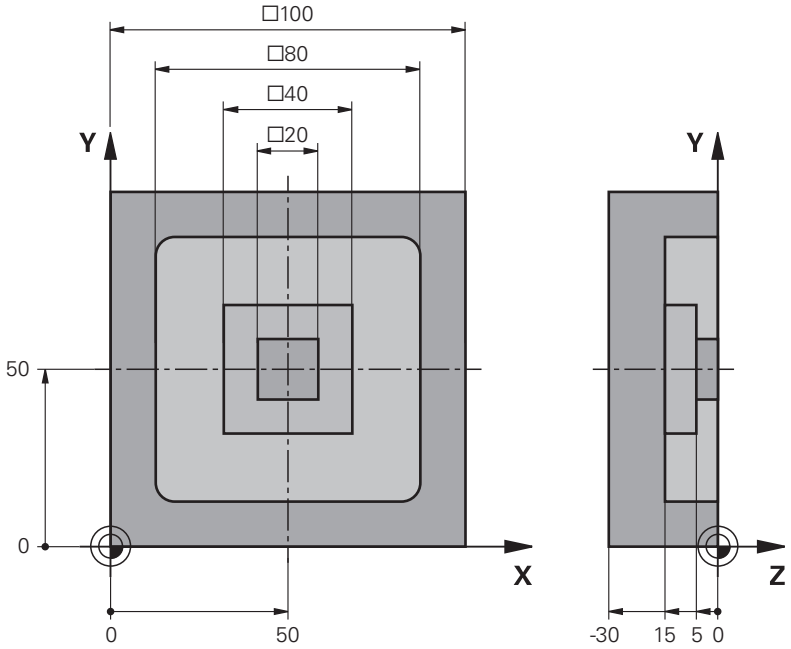
Q253=+750 ;AVANCE PREPOSICION. ~	
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q14=+0 ;SOBREMEDIDA LATERAL ~	
Q438=-1 ;HERRAM. DESBASTE ~	
Q351=+1 ;TIPO DE FRESADO	
18 CYCL CALL	; Llamada al ciclo
19 M30	; Final del programa
20 LBL 1	; Subprograma de contorno 1
21 L X+0 Y+0	
22 L X+100	
23 L Y+100	
24 L X+0	
25 L Y+0	
26 LBL 0	
27 LBL 2	; Subprograma de contorno 2
28 L X+0 Y+0	
29 L X+100	
30 L Y+100	
31 L X+70	
32 L Y+70	
33 RND R5	
34 L X+30	
35 RND R5	
36 L Y+100	
37 L X+0	
38 L Y+0	
39 LBL 0	
40 END PGM OCM_POCKET MM	

Ejemplo: Diferentes profundidades con los ciclos OCM

En el siguiente programa NC se utilizan los ciclos OCM. Se definen una cajera y dos islas a diferentes alturas. El mecanizado comprende el desbaste y el acabado de un contorno.

Ejecución del programa

- Llamada de herramienta: Fresado de desbaste Ø 10 mm
- Definir **CONTOUR DEF**
- Definir el ciclo **271**
- Definir y llamar al ciclo **272**
- Llamada de herramienta: Fresado de desbaste Ø 6 mm
- Definir y llamar al ciclo **273**
- Definir y llamar al ciclo **274**



0 BEGIN PGM OCM_DEPTH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S8000 F1500	; Llamada de herramienta, diámetro de 10 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF ~	
P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 I3 = LBL 3 DEPTH5	
6 CYCL DEF 271 OCM DATOS CONTORNO ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q201=-15 ;PROFUNDIDAD ~	
Q368=+0.5 ;SOBREMEDIDA LATERAL ~	
Q369=+0.5 ;SOBREMEDIDA PROFUND. ~	
Q260=+100 ;ALTURA DE SEGURIDAD ~	
Q578=+0.2 ;FACTOR ARISTA INTERIOR ~	
Q569=+0 ;LIMITACION ABIERTA	

7 CYCL DEF 272 OCM DESBASTAR ~	
Q202=+20 ;PASO PROFUNDIZACION ~	
Q370=+0.4 ;SOLAPAM. TRAYECTORIA ~	
Q207=+6500 ;AVANCE DE FRESADO ~	
Q568=+0.6 ;FACTOR PROFUNDIZAR ~	
Q253= AUTO ;AVANCE PREPOSICION. ~	
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q438=+0 ;HERRAM. DESBASTE ~	
Q577=+0.2 ;FACTOR RADIO ARRANQUE ~	
Q351=+1 ;TIPO DE FRESADO ~	
Q576=+10000 ;VEL. DEL CABEZAL ~	
Q579=+0.7 ;FACTOR S PROFUNDIZ. ~	
Q575=+1 ;ESTRATEG. DE ENTREGA	
8 CYCL CALL	; Llamada al ciclo
9 TOOL CALL 23 Z S10000 F2000	; Llamada de herramienta, diámetro de 6 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 OCM ACABADO PROF. ~	
Q370=+0.8 ;SOLAPAM. TRAYECTORIA ~	
Q385= AUTO ;AVANCE ACABADO ~	
Q568=+0.3 ;FACTOR PROFUNDIZAR ~	
Q253=+750 ;AVANCE PREPOSICION. ~	
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q438=-1 ;HERRAM. DESBASTE ~	
Q595=+1 ;ESTRATEGIA ~	
Q577=+0.2 ;FACTOR RADIO ARRANQUE	
12 CYCL CALL	; Llamada al ciclo
13 CYCL DEF 274 OCM ACABADO LADO ~	
Q338=+0 ;PASADA PARA ACABADO ~	
Q385= AUTO ;AVANCE ACABADO ~	
Q253=+750 ;AVANCE PREPOSICION. ~	
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q14=+0 ;SOBREMEDIDA LATERAL ~	
Q438=+5 ;HERRAM. DESBASTE ~	
Q351=+1 ;TIPO DE FRESADO	
14 CYCL CALL	; Llamada al ciclo
15 M30	; Final del programa
16 LBL 1	; Subprograma de contorno 1
17 L X-40 Y-40	
18 L X+40	
19 L Y+40	
20 L X-40	
21 L Y-40	
22 LBL 0	

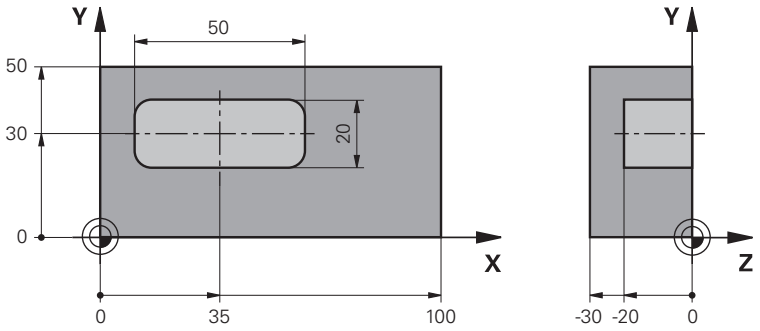
23 LBL 2	; Subprograma de contorno 2
24 L X-10 Y-10	
25 L X+10	
26 L Y+10	
27 L X-10	
28 L Y-10	
29 LBL 0	
30 LBL 3	; Subprograma de contorno 3
31 L X-20 Y-20	
32 L Y+20	
33 L X+20	
34 L Y-20	
35 L X-20	
36 LBL 0	
37 END PGM OCM_DEPTH MM	

Ejemplo: Cajera abierta y desbaste fino con ciclos OCM

En el siguiente programa NC se utilizan los ciclos OCM. Se realiza el fresado plano de una superficie definida por una limitación y una isla. Además, se fresa una cajera que contiene una sobremedida para una herramienta de desbaste de menor tamaño.

Ejecución del programa

- Llamada de herramienta: Fresado de desbaste Ø 12 mm
- Definir **CONTOUR DEF**
- Definir el ciclo **271**
- Definir y llamar al ciclo **272**
- Llamada de herramienta: Fresado de desbaste Ø 8 mm
- Definir y llamar de nuevo al ciclo **272**



0 BEGIN PGM FACE_MILL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+50 Z+2	
3 TOOL CALL 6 Z S5000 F3000	; Llamada de herramienta, diámetro de 12 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF ~	
P1 = LBL 1 I2 = LBL 1 DEPTH2 ~	
P3 = LBL 2 ;	
6 CYCL DEF 271 OCM DATOS CONTORNO ~	
Q203=+2 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q201=-22 ;PROFUNDIDAD ~	
Q368=+0 ;SOBREMEDIDA LATERAL ~	
Q369=+0 ;SOBREMEDIDA PROFUND. ~	
Q260=+100 ;ALTURA DE SEGURIDAD ~	
Q578=+0.2 ;FACTOR ARISTA INTERIOR ~	
Q569=+1 ;LIMITACION ABIERTA	
7 CYCL DEF 272 OCM DESBASTAR ~	
Q202=+24 ;PASO PROFUNDIZACION ~	
Q370=+0.4 ;SOLAPAM. TRAYECTORIA ~	
Q207=+8000 ;AVANCE DE FRESADO ~	
Q568=+0.6 ;FACTOR PROFUNDIZAR ~	
Q253= AUTO ;AVANCE PREPOSICION. ~	
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q438=-1 ;HERRAM. DESBASTE ~	

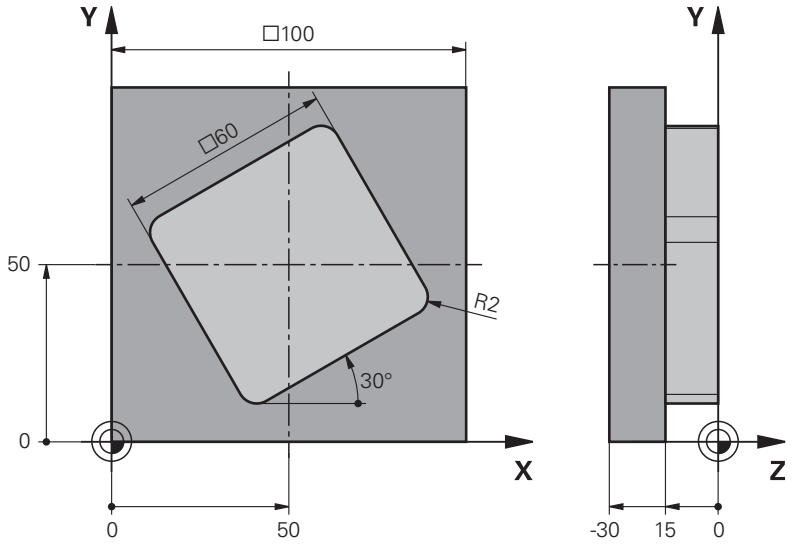
Q577=+0.2 ;FACTOR RADIO ARRANQUE ~	
Q351=+1 ;TIPO DE FRESADO ~	
Q576=+8000 ;VEL. DEL CABEZAL ~	
Q579=+0.7 ;FACTOR S PROFUNDIZ. ~	
Q575=+1 ;ESTRATEG. DE ENTREGA	
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; Llamada al ciclo
9 TOOL CALL 4 Z S6000 F4000	; Llamada de herramienta, diámetro de 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 272 OCM DESBASTAR ~	
Q202=+25 ;PASO PROFUNDIZACION ~	
Q370=+0.4 ;SOLAPAM. TRAYECTORIA ~	
Q207= 6500 ;AVANCE DE FRESADO ~	
Q568=+0.6 ;FACTOR PROFUNDIZAR ~	
Q253= AUTO ;AVANCE PREPOSICION. ~	
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q438=+6 ;HERRAM. DESBASTE ~	
Q577=+0.2 ;FACTOR RADIO ARRANQUE ~	
Q351=+1 ;TIPO DE FRESADO ~	
Q576=+10000 ;VEL. DEL CABEZAL ~	
Q579=+0.7 ;FACTOR S PROFUNDIZ. ~	
Q575=+1 ;ESTRATEG. DE ENTREGA	
12 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; Llamada al ciclo
13 M30	; Final del programa
14 LBL 1	; Subprograma de contorno 1
15 L X+0 Y+0	
16 L Y+50	
17 L X+100	
18 L Y+0	
19 L X+0	
20 LBL 0	
21 LBL 2	; Subprograma de contorno 2
22 L X+10 Y+30	
23 L Y+40	
24 RND R5	
25 L X+60	
26 RND R5	
27 L Y+20	
28 RND R5	
29 L X+10	
30 RND R5	
31 L Y+30	
32 LBL 0	
33 END PGM FACE_MILL MM	

Ejemplo: Contorno con ciclos de figura OCM

En el siguiente programa NC se utilizan los ciclos OCM. El mecanizado comprende el desbaste y el acabado de una isla.

Ejecución del programa

- Llamada de herramienta: Fresado de desbaste Ø 8 mm
- Definir el ciclo **1271**
- Definir el ciclo **1281**
- Definir y llamar al ciclo **272**
- Llamada de herramienta: Fresado de desbaste Ø 8 mm
- Definir y llamar al ciclo **273**
- Definir y llamar al ciclo **274**

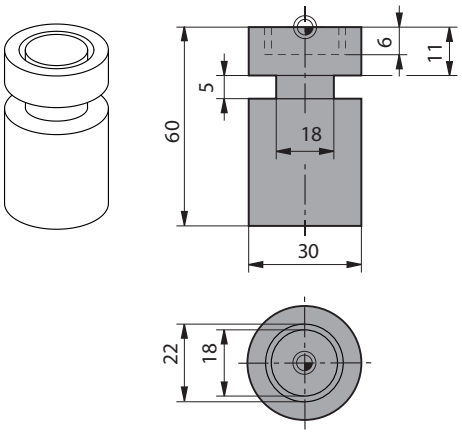


0 BEGIN PGM OCM_FIGURE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 4 Z S8000 F1500	; Llamada de herramienta, diámetro de 8 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 1271 OCM RECTANGULO ~	
Q650=+1 ;TIPO DE FIGURA ~	
Q218=+60 ;1A LONGITUD LATERAL ~	
Q219=+60 ;2A LONGITUD LATERAL ~	
Q660=+0 ;TIPO DE ESQUINAS ~	
Q220=+2 ;RADIO ESQUINA ~	
Q367=+0 ;POSICION CAJERA ~	
Q224=+30 ;ANGULO GIRO ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q201=-10 ;PROFUNDIDAD ~	
Q368=+0.5 ;SOBREMEDIDA LATERAL ~	
Q369=+0.5 ;SOBREMEDIDA PROFUND. ~	
Q260=+100 ;ALTURA DE SEGURIDAD ~	
Q578=+0.2 ;FACTOR ARISTA INTERIOR	

6 CYCL DEF 1281 OCM LIMITACION RECTANGULO ~	
Q651=+100 ;LONGITUD 1 ~	
Q652=+100 ;LONGITUD 2 ~	
Q654=+0 ;REF. DE POSICION ~	
Q655=+0 ;DESPLAZAMIENTO 1 ~	
Q656=+0 ;DESPLAZAMIENTO 2	
7 CYCL DEF 272 OCM DESBASTAR ~	
Q202=+20 ;PASO PROFUNDIZACION ~	
Q370=+0.424 ;SOLAPAM. TRAYECTORIA ~	
Q207=+6800 ;AVANCE DE FRESADO ~	
Q568=+0.6 ;FACTOR PROFUNDIZAR ~	
Q253= AUTO ;AVANCE PREPOSICION. ~	
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q438=+0 ;HERRAM. DESBASTE ~	
Q577=+0.2 ;FACTOR RADIO ARRANQUE ~	
Q351=+1 ;TIPO DE FRESADO ~	
Q576=+10000 ;VEL. DEL CABEZAL ~	
Q579=+0.7 ;FACTOR S PROFUNDIZ. ~	
Q575=+1 ;ESTRATEG. DE ENTREGA	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Posicionamiento y llamada de ciclo
9 TOOL CALL 24 Z S10000 F2000	; Llamada de herramienta, diámetro de 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 OCM ACABADO PROF. ~	
Q370=+0.8 ;SOLAPAM. TRAYECTORIA	
Q385= AUTO ;AVANCE ACABADO ~	
Q568=+0.3 ;FACTOR PROFUNDIZAR ~	
Q253= AUTO ;AVANCE PREPOSICION. ~	
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q438=+4 ;HERRAM. DESBASTE ~	
Q595=+1 ;ESTRATEGIA ~	
Q577=+0.2 ;FACTOR RADIO ARRANQUE	
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Posicionamiento y llamada de ciclo
13 CYCL DEF 274 OCM ACABADO LADO ~	
Q338=+15 ;PASADA PARA ACABADO ~	
Q385= AUTO ;AVANCE ACABADO ~	
Q253= AUTO ;AVANCE PREPOSICION. ~	
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q14=+0 ;SOBREMEDIDA LATERAL ~	
Q438=+4 ;HERRAM. DESBASTE ~	
Q351=+1 ;TIPO DE FRESADO	
14 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Posicionamiento y llamada de ciclo
15 M30	; Final del programa
16 END PGM OCM_FIGURE MM	

Ejemplo Torneado por interpolación ciclo 291

En el siguiente programa NC se emplea el ciclo **291 ACOPL. IPO.-TORNEAR**. Este ejemplo muestra la realización de un ranurado axial y de uno radial.



Herramientas

- Herramienta de torneado, definida en toolturn.trn: herramienta n.º 10: TO:1, ORI:0, TYPE:ROUGH, herramienta para ranurado axial
- Herramienta de torneado, definida en toolturn.trn: herramienta n.º 11: TO:8, ORI:0, TYPE:ROUGH, herramienta para ranurado radial

Ejecución del programa

- Llamada de herramienta: Herramienta para ranurado axial
- Inicio del torneado por interpolación: descripción y llamada del ciclo **291**; **Q560**=1
- Fin del torneado por interpolación: descripción y llamada del ciclo **291**; **Q560**=0
- Llamada de herramienta: Herramienta de ranurado para ranurado radial
- Inicio del torneado por interpolación: descripción y llamada del ciclo **291**; **Q560**=1
- Fin del torneado por interpolación: descripción y llamada del ciclo **291**; **Q560**=0

> Al cambiar el parámetro **Q561**, la herramienta de torneado se representará como herramienta de fresado en el gráfico de simulación.

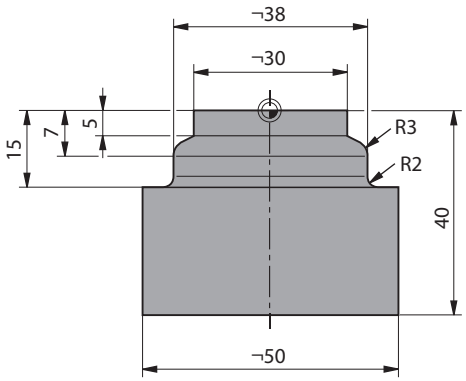
0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	
2 TOOL CALL 10	; Llamada de herramienta; herramienta para profundización axial
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	; Retirar la herramienta
5 CYCL DEF 291 ACOPL. IPO.-TORNEAR ~	
Q560=+1 ;ACOPLAR HUSILLO ~	
Q336=+0 ;ANGULO CABEZAL ~	
Q216=+0 ;CENTRO 1ER EJE ~	
Q217=+0 ;CENTRO SEGUNDO EJE ~	
Q561=+1 ;HTA. DE TORNEADO CAMBIAR	

6 CYCL CALL	; Llamar al ciclo
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	; Posicionar la herramienta en el espacio de trabajo
8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	; Posicionar la herramienta en el eje del cabezal
10 LBL 1	; Penetrar en la superficie frontal, aproximación 0,2 mm, profundidad: 6 mm
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP30	
13 LBL 2	; Retirar de la profundización, paso: 0,4 mm
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	; Retirar a la altura segura, desactivar corrección del radio
17 CYCL DEF 291 ACOPL. IPO.-TORNEAR ~	
Q560=+0 ;ACOPLAR HUSILLO ~	
Q336=+0 ;ANGULO CABEZAL ~	
Q216=+0 ;CENTRO 1ER EJE ~	
Q217=+0 ;CENTRO SEGUNDO EJE ~	
Q561=+0 ;HTA. DE TORNEADO CAMBIAR	
18 CYCL CALL	; Llamar al ciclo
19 TOOL CALL 11	; Llamada de herramienta: herramienta para profundización radial
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	; Retirar la herramienta
22 CYCL DEF 291 ACOPL. IPO.-TORNEAR ~	
Q560=+1 ;ACOPLAR HUSILLO ~	
Q336=+0 ;ANGULO CABEZAL ~	
Q216=+0 ;CENTRO 1ER EJE ~	
Q217=+0 ;CENTRO SEGUNDO EJE ~	
Q561=+1 ;HTA. DE TORNEADO CAMBIAR	
23 CYCL CALL	; Llamar al ciclo
24 LP PR+15 PA+0 RR FMAX	; Posicionar la herramienta en el espacio de trabajo
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	; Posicionar la herramienta en el eje del cabezal
27 LBL 3	; Penetrar en la superficie lateral, aproximación 0,2 mm, profundidad: 6 mm
28 CC X+0.1 Y+0	
29 CP IPA+180 DR+ F10000	
30 CC X-0.1 Y+0	
31 CP IPA+180 DR+	
32 CALL LBL 3 REP15	
33 LBL 4	; Retirar de la profundización, paso: 0,4 mm
34 CC X-0.2 Y+0	
35 CP PA+180 DR+	

36 CC X+0.2 Y+0	
37 CP IPA+180 DR+	
38 CALL LBL 4 REP8	
39 LP PR+50 FMAX	
40 L Z+200 R0 FMAX	; Retirar a la altura segura, desactivar corrección del radio
41 CYCL DEF 291 ACOPL. IPO.-TORNEAR ~	
Q560=+0 ;ACOPLAR HUSILLO ~	
Q336=+0 ;ANGULO CABEZAL ~	
Q216=+0 ;CENTRO 1ER EJE ~	
Q217=+0 ;CENTRO SEGUNDO EJE ~	
Q561=+0 ;HTA. DE TORNEADO CAMBIAR	
42 CYCL CALL	; Llamar al ciclo
43 TOOL CALL 11	; Nueva **TOOL CALL** para eliminar el cambio del parámetro Q561
44 M30	
45 END PGM 5 MM	

Ejemplo Torneado por interpolación ciclo 292

En el siguiente programa NC se emplea el ciclo **292 CONT. IPO.-TORNEAR**. Este ejemplo muestra la realización de un contorno exterior con cabezal de fresado giratorio



Ejecución del programa

- Llamada de herramienta: Fresa D20
- Ciclo **32 TOLERANCIA**
- Referencia al contorno con el ciclo **14**
- Ciclo **292 CONT. IPO.-TORNEAR**

0 BEGIN PGM 6 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	
2 TOOL CALL 10 Z S111	; Llamada de herramienta: fresa cilíndrica D20
*** - ...**	; Determinar la tolerancia con el ciclo 32
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANZ	
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 CONTORNO	
7 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTORNO1	
8 CYCL DEF 292 CONT. IPO.-TORNEAR ~	
Q560=+1 ;ACOPLAR HUSILLO ~	
Q336=+0 ;ANGULO CABEZAL ~	
Q546=+3 ;SENTIDO GIRO HTA. ~	
Q529=+0 ;TIPO DE MECANIZADO ~	
Q221=+0 ;SOBREMED.SUPERFICIE ~	
Q441=+1 ;AJUSTE ~	
Q449=+15000 ;AVANCE ~	
Q491=+15 ;INIC. CONT. (RADIO) ~	
Q357=+2 ;DIST. SEGUR. LATERAL ~	
Q445=+50 ;ALTURA DE SEGURIDAD	
9 L Z+50 R0 FMAX M3	; Posicionar previamente en el eje de la herramienta, cabezal activado
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; En el espacio de trabajo, posicionar previamente en el centro de la rotación, llamada de ciclo
11 M30	; Final del programa

12 LBL 1	; LBL1 contiene el contorno
13 L Z+2 X+15	
14 L Z-5	
15 L Z-7 X+19	
16 RND R3	
17 L Z-15	
18 RND R2	
19 L X+27	
20 LBL 0	
21 END PGM 6 MM	

14.4 Ciclos para el mecanizado de fresado-torneado

14.4.1 Resumen

El control numérico ofrece los siguientes ciclos para los mecanizados de torneado:

Ciclos especiales

Ciclo		Llamada	Información adicional
800	**ADAP. SIST. ROTATIVO** (opción #50) ■ Traer la herramienta a una posición adecuada para el husillo de torneado	**DEF** activo	Página 724
801	**RESET SISTEMA ROTATIVO** (opción #50) ■ Reinicio del ciclo **800**	**DEF** activo	Página 732
892	**COMPR. DESEQUILIBRIO** (opción #50) ■ Comprobar el desequilibrio del husillo de torneado	**DEF** activo	Página 733

Ciclos de torneado longitudinal

Ciclo		Llamada	Información adicional
811	**SHOULDER, LONGITDNL.** (opción #50) ■ Torneado longitudinal de talones perpendiculares	**CALL** activo	Página 738
812	**SHOULDER, LONG. EXT.** (opción #50) ■ Torneado longitudinal de talones perpendiculares ■ Redondeo en las esquinas del contorno ■ Bisel o redondeo en el inicio y final del contorno ■ Ángulo para superficie plana y periférica	**CALL** activo	Página 742
813	**TORNEAR PROFUNDIZAR LONGITUDINAL** (opción #50) ■ Torneado longitudinal de talones con elementos de profundización	**CALL** activo	Página 747
814	**TORN. PROFUNDIZ. LONGIT. ERW.** (opción #50) ■ Torneado longitudinal de talones con elementos de profundización ■ Redondeo en las esquinas del contorno ■ Bisel o redondeo en el inicio y final del contorno ■ Ángulo para superficie plana y periférica	**CALL** activo	Página 751
810	**TORN. CONT. LONGIT.** (opción #50) ■ Torneado longitudinal de cualquier contorno de torneado ■ Desbaste paralelo al eje	**CALL** activo	Página 756
815	**GIRAR PARAL. CONTOR.** (opción #50) ■ Torneado longitudinal de cualquier contorno de torneado ■ El desbaste se lleva a cabo paralelo al eje	**CALL** activo	Página 762

Ciclos de torneado transversal

Ciclo		Llamada	Información adicional
821	**SHOULDER, FACE** (opción #50) ■ Torneado transversal de talones perpendiculares	**CALL** activo	Página 766
822	**SHOULDER, FACE, EXT.** (opción #50) ■ Torneado transversal de talones perpendiculares ■ Redondeo en las esquinas del contorno ■ Bisel o redondeo en el inicio y final del contorno ■ Ángulo para superficie plana y periférica	**CALL** activo	Página 769
823	**TORNEAR PROFUNDIZAR PLANO** (opción #50) ■ Torneado transversal de talones con elementos de profundización	**CALL** activo	Página 773
824	**TORN. PROFUNDIZ. PLANO ERW.** (opción #50) ■ Torneado transversal de talones con elementos de profundización ■ Redondeo en las esquinas del contorno ■ Bisel o redondeo en el inicio y final del contorno ■ Ángulo para superficie plana y periférica	**CALL** activo	Página 777
820	**TORN. CONTORNO PLANO** (opción #50) ■ Torneado transversal de cualquier contorno de torneado	**CALL** activo	Página 781

Ciclos de ranurado en superficie lateral

Ciclo		Llamada	Información adicional
841	**RADIO RANURADO RADIAL** (opción #50) ■ Tronzado de ranuras perpendiculares en dirección longitudinal	**CALL** activo	Página 787
842	**RANURADO RADIAL AMPL** (opción #50) ■ Tronzado de ranuras en dirección longitudinal ■ Redondeo en las esquinas del contorno ■ Bisel o redondeo en el inicio y final del contorno ■ Ángulo para superficie plana y periférica	**CALL** activo	Página 791
851	**RANURADO SIMPLE AX.** (opción #50) ■ Tronzado de ranuras en dirección transversal	**CALL** activo	Página 797
852	**RANURADO AXIAL AMPL** (opción #50) ■ Tronzado de ranuras en dirección transversal ■ Redondeo en las esquinas del contorno ■ Bisel o redondeo en el inicio y final del contorno ■ Ángulo para superficie plana y periférica	**CALL** activo	Página 801
840	**PROF. GIRO CONT. RAD** (opción #50) ■ Tronzado de ranuras con cualquier forma en dirección longitudinal	**CALL** activo	Página 806
850	**PROF. GIRO CONT. AXI** (opción #50)	**CALL** activo	Página 811

Ciclo		Llamada	Información adicional
	■ Tronzado de ranuras con cualquier forma en dirección transversal ■ Redondeo en las esquinas del contorno ■ Bisel o redondeo en el inicio y final del contorno ■ Ángulo para superficie plana y periférica		

Ciclos de profundización

Ciclo		Llamada	Información adicional
861	**PROFUND. SIM. RAD.** (opción #50) ■ Torneado de profundización radial de ranuras perpendiculares	**CALL** activo	Página 816
862	**PROFUND. AMPL. RAD.** (opción #50) ■ Torneado de profundización radial de ranuras perpendiculares ■ Redondeo en las esquinas del contorno ■ Bisel o redondeo en el inicio y final del contorno ■ Ángulo para superficie plana y periférica	**CALL** activo	Página 820
871	**PROFUND. SIM. AXIAL** (opción #50) ■ Torneado de profundización axial de ranuras perpendiculares	**CALL** activo	Página 827
872	**PROFUND. AMPL. AXIAL** (opción #50) ■ Torneado de profundización axial de ranuras perpendiculares ■ Redondeo en las esquinas del contorno ■ Bisel o redondeo en el inicio y final del contorno ■ Ángulo para superficie plana y periférica	**CALL** activo	Página 832
860	**PROFUND. CONT. RAD.** (opción #50) ■ Torneado de profundización radial de ranuras con cualquier forma	**CALL** activo	Página 839
870	**PROFUND. CONT. AXIAL** (opción #50) ■ Torneado de profundización axial de ranuras con cualquier forma	**CALL** activo	Página 845

Ciclos de roscado

Ciclo		Llamada	Información adicional
831	**ROSCADO LONGIT.** (opción #50) ■ Torneado longitudinal de roscas	**CALL** activo	Página 851
832	**ROSCA AMPLIADA** (opción #50) ■ Torneado longitudinal o transversal de roscas y roscado cónico ■ Definición de una distancia de arranque y una distancia de rebasamiento	**CALL** activo	Página 856
830	**ROSCA PARALELA LA CONTORNO** (opción #50)	**CALL** activo	Página 860

Ciclo		Llamada	Información adicional
	■ Torneado longitudinal y transversal de rosca con cualquier forma ■ Definición de una distancia de arranque y una distancia de rebasamiento		

Ciclos de torneado ampliados

Ciclo		Llamada	Información adicional
882	**TORNEADO CON DESBASTE SIMULTANEO** (opción #50 & #158) ■ Desbaste de contornos complejos con diferentes inclinaciones	**CALL** activo	Página 867
883	**GIRAR ACABADO SIMULTANEO** (opción #50 y #158) ■ Acabado de contornos complejos con diferentes inclinaciones	**CALL** activo	Página 872

14.4.2 Trabajar con ciclos de torneado

Trabajar con ciclos de torneado

En los ciclos de torneado, el control numérico considera la geometría de cuchilla (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) de la herramienta de tal manera que se evitan problemas con los elementos de contorno definidos. El control numérico emita un aviso si el mecanizado completo del contorno con la herramienta activa no es posible.

Los ciclos de torneado se pueden utilizar para el mecanizado de exteriores y de interiores. En función del ciclo, el control numérico detecta la posición de mecanizado (mecanizado exterior/interior) a partir de la posición inicial o la posición de la herramienta en la llamada del ciclo. En algunos ciclos también es posible introducir la posición de mecanizado directamente en el ciclo. Después de un cambio de la posición de mecanizado, comprobar la posición de la herramienta y la dirección de giro.

Si delante de un ciclo se programa **M136**, el control numérico interpreta los valores de avance en mm/rev., sin **M136** en mm/min.

Al realizar ciclos de torneado durante un mecanizado inclinado (**M144**), se modifican los ángulos de la herramienta respecto al contorno. El control numérico considera estas modificaciones automáticamente y puede supervisar también el mecanizado en estado inclinado respecto a problemas de contorno.

Algunos ciclos mecanizan contornos descritos en un subprograma. Estos contornos se programan con funciones de trayectoria en lenguaje conversacional. Antes de la llamada de ciclo hay que programar el ciclo **14 KONTUR** para definir el número del subprograma.

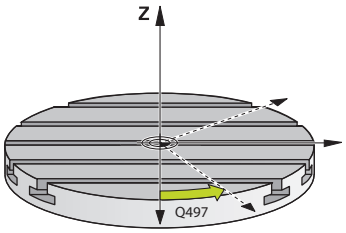
Los ciclos de torneado 81x - 87x, así como los 880, 882 y 883, se deben llamar con **CYCL CALL** o **M99**. Antes de la llamada de un ciclo siempre hay que programar:

- Modo de torneado **FUNCTION MODE TURN**
- Llamada de la herramienta **TOOL CALL**
- Dirección de giro del husillo de torneado, p. ej. **M303**
- Elegir velocidad o velocidad de corte **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Si se utilizan avances por revolución mm/rev., **M136**
- Posicionamiento de la herramienta en un punto inicial adecuado, p. ej. **L X+130 Y +0 R0 FMAX**
- Adaptación del sistema de coordenadas y alinear herramienta **CYCL DEF 800 ADAP. SIST. ROTATIVO**.

14.4.3 Ciclo 800 ADAP. SIST. ROTATIVO

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.
El ciclo depende de la máquina.



Para poder ejecutar un mecanizado de torneado deberá llevarse la herramienta a una posición adecuada en relación con el eje de torno. Para ello se puede utilizar el ciclo **800 ADAP. SIST. ROTATIVO**.

En el mecanizado mediante torneado, es importante el ángulo de incidencia entre la herramienta y el cabezal de torneado para, por ejemplo, poder mecanizar contornos con marcas de cuchillas. El ciclo **800** cuenta con diversas opciones de alineación del sistema de coordenadas para un mecanizado inclinado:

- Si ya se ha posicionado el eje basculante para un mecanizado inclinado, con el ciclo **800** se puede orientar el sistema de coordenadas a la posición del eje basculante (**Q530=0**). No obstante, en este caso se debe programar un **M144** o **M128**/**TCPM** para una compensación correcta
- El ciclo **800** calcula el ángulo necesario del eje basculante utilizando el ángulo de incidencia **Q531**; sujeto a la estrategia elegida, en el parámetro **MECANIZADO INICIADO Q530**, el control numérico posiciona el eje basculante con (**Q530=1**) o sin movimiento de compensación (**Q530=2**)
- El ciclo **800** calcula el ángulo necesario del eje basculante utilizando el ángulo de incidencia **Q531**, pero no lleva a cabo ningún posicionamiento del eje basculante (**Q530=3**). Deberá posicionarse manualmente después del ciclo el eje basculante en el valor calculado **Q120** (eje A), **Q121** (eje B) y **Q122** (eje C)

Si el eje del cabezal de fresado y el eje del cabezal de torneado están orientados paralelamente entre sí, con el **ángulo de precesión Q497** se puede definir un giro cualquiera del sistema de coordenadas alrededor del eje del cabezal (eje Z). Esto puede ser necesario si por falta de espacio hay que posicionar la herramienta en una posición concreta o si se quiere observar mejor un proceso de mecanizado.. Si los ejes del cabezal de torneado y del cabezal de fresado no están orientados paralelos entre sí, únicamente son aptos dos ángulos de precesión para el mecanizado. El control numérico selecciona el ángulo más próximo establecido por el valor de introducción **Q497**.

El ciclo **800** posiciona el cabezal de fresado de forma que la herramienta quede alineada con respecto a la cuchilla de la herramienta. Se puede utilizar también la herramienta con simetría (**INVERTIR HERRAMIENTA Q498**), con lo cual el eje de fresado se posiciona decalado 180°. Por consiguiente, se puede utilizar una herramienta tanto para los mecanizados interiores como para los exteriores. Posicionar el filo de la herramienta sobre el centro del cabezal de torneado con una frase de desplazamiento, p. ej. **L Y+0 R0 FMAX**.

- Si modifica la posición de un eje basculante, deberá ejecutar de nuevo el ciclo **800** para alinear el sistema de coordenadas.
- Comprobar la orientación de la herramienta antes del mecanizado.

Torneado excéntrico

En muchos casos no es posible sujetar una pieza de tal modo que el eje del centro de torneado esté alineado con el eje del cabezal de torneado. Esto sucede, por ejemplo, con piezas grandes o no simétricas a la rotación. Sin embargo, con la función Torneado excéntrico **Q535** del ciclo **800** se pueden ejecutar mecanizados de torneado.

En el torneado de excéntricas se acoplan varios ejes lineales al husillo rotativo. El control numérico compensa la excentricidad mediante un movimiento de compensación en forma circular con los ejes lineales acoplados.

El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

Con velocidades de giro altas y excentricidad grande son necesarios avances altos de los ejes lineales a fin de ejecutar los movimientos sincronizadamente. Si dichos avances no pueden mantenerse, el contorno resultará dañado. Por eso el control numérico emite una advertencia si se rebasa el 80 % de una aceleración o velocidad del eje máximas. En este caso debe reducirse la velocidad de giro.

Instrucciones de manejo

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al acoplar y desacoplar, el control numérico ejecuta movimientos de compensación. Tener en cuenta las posibles colisiones.

- ▶ Realizar el acoplamiento y el desacoplamiento únicamente estando parado el cabezal de torneado

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

En el torneado de excéntricas no está activa la vigilancia de colisión DCM. Durante el torneado de excéntricas el control numérico emite un correspondiente aviso de advertencia.

- ▶ Tener en cuenta las posibles colisiones

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Por la rotación de la pieza se originan fuerzas centrífugas que en función del desequilibrio pueden originar vibraciones (resonancias). Esto afecta negativamente el proceso de mecanizado y puede reducir la duración de la herramienta.

- Seleccionar los datos tecnológicos de tal modo que no se originen vibraciones (resonancias)

- Realizar un corte de prueba antes del mecanizado propiamente dicho, a fin de asegurar que se puedan alcanzar las velocidades necesarias.
- Las posiciones de los ejes lineales resultantes de la compensación son indicadas por el control numérico únicamente en la indicación de posición del valor REAL.

Funcionamiento

Con el ciclo **800 ADAP. SIST. ROTATIVO** el control numérico alinea el sistema de coordenadas de la pieza y orienta la herramienta de forma correspondiente. El ciclo **800** se activa hasta que se reinicia mediante el ciclo **801** o hasta que se define de nuevo el ciclo **800**. Además, algunas funciones del ciclo **800** se restablecen mediante factores adicionales:

- La creación de simetría de los datos de la herramienta (**Q498 INVERTIR HERRAMIENTA**) se repone mediante una llamada de herramienta **TOOL CALL**
- La función **TORNEADO EXCENTRICO Q535** se repone al final del programa o al producirse una interrupción del programa (parada interna)

Notas

El fabricante de la máquina es el que determina la configuración de la misma. Cuando con esta configuración se define el cabezal de la herramienta como eje en la cinemática, el potenciómetro de avance se activa en los movimientos con el ciclo **800**.

El fabricante puede configurar una retícula para posicionar el cabezal de la herramienta.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando el husillo de fresado se define como un eje NC durante el torneado, el control numérico puede obtener una inversión de la posición del eje. Sin embargo, si el husillo de torneado está definido como un cabezal existe el riesgo de que se pierda la inversión de la herramienta.
En ambos casos, debe procederse de la siguiente forma

- Después de una frase de datos **TOOL CALL**, active de nuevo la inversión de la herramienta

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si **Q498**=1 y se programa la función **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** para ello, dependiendo de la configuración se llega a dos resultados distintos. Si el cabezal de la herramienta está definido como eje, girará conjuntamente el **LIFTOFF** con la inversión del sentido de giro de la herramienta. Si el cabezal de la herramienta está definido como transformación cinemática, **no** girará conjuntamente el **LIFTOFF** con la inversión del sentido de giro de la herramienta.

- Probar el programa NC o el segmento del programa en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**Probar con cuidado el modo **Frase a frase**
- En caso necesario, modificar el signo del ángulo SPB definido

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- La herramienta debe encontrarse en la sujeción correcta y debe haber sido medido.
- El ciclo **800** solo posiciona el primer eje rotativo partiendo de la herramienta. Si se ha activado una **M138**, se reduce la selección de ejes rotativos definidos. Si quiere desplazar otros ejes rotativos a una posición determinada, deberá posicionar adecuadamente estos ejes antes de ejecutar el ciclo **800**.

  Información adicional: "Para el mecanizado con M138, tener en cuenta los ejes rotativos", Página 1331

Indicaciones sobre programación

- Únicamente se podrá crear simetría de los datos de la herramienta (**Q498 INVERTIR HERRAMIENTA**), si se ha seleccionado una herramienta de torneado.
- Para reiniciar el ciclo **800**, programe el ciclo **801 RESET SISTEMA ROTATIVO**.
- El ciclo **800** limita la velocidad máxima admisible en el torneado excéntrico. Esta se obtiene de una configuración que depende de la máquina (que lleva a cabo el fabricante) y del tamaño de la excentricidad. Es posible que, antes de la programación del ciclo **800**, haya programado una limitación de la velocidad con **FUNCTION TURNDATA SMAX**. Cuando el valor de esta limitación de la velocidad es menor que la limitación de la velocidad calculada por el ciclo **800**, es el valor menor el que tiene efecto. Para reiniciar el ciclo **800**, programe el ciclo **801**. De este modo se resetea asimismo la limitación de la velocidad de rotación establecida por el ciclo. A continuación vuelve a actuar la limitación de la velocidad de rotación que se había programado antes de la llamada del ciclo con **FUNCTION TURNDATA SMAX**.
- Si la pieza debe rotar alrededor del cabezal de la pieza, utilizar una desviación del cabezal de la pieza de la tabla de puntos de referencia. No es posible realizar giros básicos, el control numérico emite un mensaje de error.
- Si en el parámetro **Q530** Mecanizado inclinado se utiliza el ajuste 0 (los ejes basculantes deben posicionarse con anterioridad), se deberá programar un **M144** o **TCPM/M128**.
- Si en el parámetro **Q530** Mecanizado inclinado se utiliza el ajuste 1: MOVE, 2: TURN y 3: STAY, el control numérico activa (en función de la configuración de la máquina) la función **M144** o TCPM

  Información adicional: "Mecanizado de torneado (opción #50)", Página 218

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Q497 ¿Ángulo de precesión? Ángulo según el cual el control numérico alinea la herramienta. Introducción: **0.0000...359.9999**
	Q498 ¿Invertir herram. (0=no, 1=si)? Reflejar herramienta para el mecanizado interior/exterior. Introducción: **0**, **1**
	Q530 ¿Ha arrancado el mecanizado? Posicionar los ejes basculantes para el mecanizado inclinado: **0**: Mantener la posición del eje basculante (el eje debe haberse posicionado previamente) **1**: Posicionar automáticamente el eje basculante y hacer un seguimiento del extremo de la herramienta al mismo tiempo (MOVE). La posición relativa entre la pieza y la herramienta no se modifica. El control numérico ejecuta un movimiento de compensación con los ejes lineales **2**: Posicionar automáticamente el eje basculante sin hacer un seguimiento del eje de la herramienta (TURN) **3**: No posicionar el eje basculante. Posicionar los ejes basculantes a continuación en una frase de posicionamiento separada (STAY) El control numérico guarda los valores de posición en los parámetros **Q120** (eje A), **Q121** (eje B) y **Q122** (eje C) Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q531 ¿Ángulo de incidencia? Ángulo de incidencia para orientar la herramienta Introducción: **-180...+180**
	Q532 ¿Avance de posicionamiento? Velocidad de desplazamiento del eje basculante durante el posicionamiento automático Introducción: **0,001...99999,999** alternativamente **FMAX**
	Q533 ¿Direc. prefer. an. incid.? **0**: Solución más próxima a la posición actual **-1**: Solución que se encuentra entre 0° y -179,9999° **+1**: Solución que se encuentra entre 0° y +180° **-2**: Solución que se encuentra entre -90° y -179,9999° **+2**: Solución que se encuentra entre +90° y +180° Introducción: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q535 ¿Torneado excéntrico? Acoplar ejes para el mecanizado de torneado excéntrico: **0**: Desactivar los acoplamientos de ejes **1**: Activar los acoplamientos de ejes El centro de torneado se encuentra en el punto de referencia activo **2**: Activar los acoplamientos de ejes. El centro de torneado se encuentra en el punto cero activo **3**: No modificar los acoplamientos de ejes Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q536 ¿Torneado excéntrico sin parada? Interrumpir la ejecución del programa antes de acoplamiento de ejes: **0**: Parada antes de un nuevo acoplamiento de ejes. En el estado de parado, el control numérico abre una ventana en la que se indican el valor de la excentricidad y la desviación máxima de los ejes individuales. A continuación se puede proseguir el mecanizado con **NC start** o seleccionar **INTERRUPCION** **1**: Acoplamiento de ejes sin parada previa Introducción: **0**, **1**
	Q599 y **QS599 ¿Recorrido de retroceso/macro?** Retroceso antes de realizar posicionamientos en el eje rotativo o eje de herramienta: **0**: Sin retroceso **-1**: Retroceso máximo con **M140 MB MAX**, ver "Retirar por el eje de la herramienta con M140", Página 1332 **>0**: Recorrido para el retroceso en **mm** y **pulgadas** **"..."**: Ruta para un programa NC que debe llamarse como macro de usuario. **Información adicional:** "Macro del usuario", Página 731 Introducción: **-1...9999** al introducir texto, máx. **255** caracteres. Alternativamente, parámetro **QS**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 800 ADAP. SIST. ROTATIVO ~
    Q497=+0          ;ANGULO DE PRECESION ~
    Q498=+0          ;INVERTIR HERRAMIENTA ~
    Q530=+0          ;MECANIZADO INICIADO ~
    Q531=+0          ;ANGULO DE INCIDENCIA ~
    Q532=+750        ;AVANCE ~
    Q533=+0          ;DIREC. PEFER. ~
    Q535=+3          ;TORNEADO EXCENTRICO ~
    Q536=+0          ;EXCENTR. SIN PARADA ~
    Q599=-1          ;RETIRADA
```

Macro del usuario

La macro de usuario es otro programa NC.

Una macro de usuario contiene una serie de instrucciones. Mediante una macro se pueden definir diversas funciones NC para que las ejecute el control numérico. El usuario crea macros como programa NC.

El funcionamiento de las macros corresponde al programa NC llamado, p. ej. con la función **PGM CALL**. La macro se define como programa NC con el tipo de fichero *.h.

- HEIDENHAIN recomienda utilizar parámetros QL en la macro. En un programa NC, los parámetros QL solo funcionan localmente. Si se utilizan otros tipos de variable en una macro, las modificaciones afectarán al programa NC llamado según corresponda. Para conseguir cambios específicos en el programa NC que se va a llamar, utilizar parámetros Q o QS con número 1200 a 1399.
- Dentro de la macro se pueden leer los valores del parámetro de ciclo.

  Información adicional: "Variables: Parámetros Q, QL, QR Y QS", Página 1348

Ejemplo de macro de usuario de retroceso

0 BEGIN PGM RET MM	
1 FUNCTION RESET TCPM	; Reiniciar TCPM
2 L Z-1 R0 FMAX M91	; Movimiento de recorrido con M91
3 FN 10: IF +Q533 NE +0 GOTO LBL "DEF_DIRECTION"	; Si Q533 (dirección preferencial del ciclo 800) es distinto a 0, salto a LBL "DEF_DIRECTION"
4 FN 18: SYSREAD QL1 = ID240 NR1 IDX4	; Leer datos del sistema (posición nominal en el sistema REF) y guardarlos en QL1
5 QL0 = 500 * SGN QL1	; SGN = Comprobar signo
6 FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL "MOVE"	; Salto a LBL MOVE
7 LBL "DIRECTION"	
8 QL0 = 500 * SGN Q533	; SGN = Comprobar signo
9 LBL "MOVE"	
10 L X-500 Y+QL0 R0 FMAX M91	; Movimiento de retroceso con M91
11 END PGM RET MM	

14.4.4 Ciclo 801 RESET SISTEMA ROTATIVO

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.
El ciclo depende de la máquina.

El ciclo **801** restablece los siguientes ajustes que ha programado mediante el ciclo **800**:

- Ángulo de precisión **Q497**
- Invertir herramienta **Q498**

Si ha ejecutado con el ciclo **800** la función Torneado excéntrico, tenga en cuenta lo siguiente: El ciclo **800** limita la velocidad máxima admisible en el torneado excéntrico. Esta se obtiene de una configuración que depende de la máquina (que lleva a cabo el fabricante) y del tamaño de la excentricidad. Es posible que, antes de la programación del ciclo **800**, haya programado una limitación de la velocidad con **FUNCTION TURNDATA SMAX**. Cuando el valor de esta limitación de la velocidad es menor que la limitación de la velocidad calculada por el ciclo **800**, es el valor menor el que tiene efecto. Para reiniciar el ciclo **800**, programe el ciclo **801**. De este modo se resetea asimismo la limitación de la velocidad de rotación establecida por el ciclo. A continuación vuelve a actuar la limitación de la velocidad de rotación que se había programado antes de la llamada del ciclo con **FUNCTION TURNDATA SMAX**.

Mediante el ciclo **801**, la herramienta no se orienta en la posición de partida. Si se ha orientado una herramienta con el ciclo **800**, la herramienta se mantiene en esta posición también después del reinicio.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- Con el ciclo **801 RESET SISTEMA ROTATIVO** se pueden restablecer ajustes que se han llevado a cabo con el ciclo **800 ADAP. SIST. ROTATIVO**.

Indicaciones sobre programación

- Para reiniciar el ciclo **800**, programe el ciclo **801 RESET SISTEMA ROTATIVO**.
- El ciclo **800** limita la velocidad máxima admisible en el torneado excéntrico. Esta se obtiene de una configuración que depende de la máquina (que lleva a cabo el fabricante) y del tamaño de la excentricidad. Es posible que, antes de la programación del ciclo **800**, haya programado una limitación de la velocidad con **FUNCTION TURNDATA SMAX**. Cuando el valor de esta limitación de la velocidad es menor que la limitación de la velocidad calculada por el ciclo **800**, es el valor menor el que tiene efecto. Para reiniciar el ciclo **800**, programe el ciclo **801**. De este modo se resetea asimismo la limitación de la velocidad de rotación establecida por el ciclo. A continuación vuelve a actuar la limitación de la velocidad de rotación que se había programado antes de la llamada del ciclo con **FUNCTION TURNDATA SMAX**.

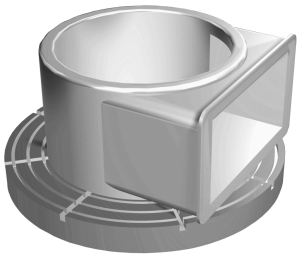
Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	El ciclo **801** no tiene parámetro de ciclo. Cerrar la introducción de ciclo con la tecla **END**.

14.4.5 Ciclo 892 COMPR. DESEQUILIBRIO

Aplicación

	Rogamos consulte el manual de la máquina. El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



En el mecanizado de torneado de una pieza asimétrica, p. ej. una carcasa de bomba, puede producirse un desequilibrio. Dependiendo de la velocidad de giro, de la masa y de la forma de la pieza, la máquina se verá sometida a altas solicitaciones de carga. Con el ciclo **892 COMPR. DESEQUILIBRIO** el control numérico comprueba el desequilibrio del husillo de torneado. Este ciclo emplea dos parámetros. **Q450** describe el desequilibrio máximo y **Q451** la velocidad máxima. **Cuando se rebasa el desequilibrio máximo se emite un mensaje de error y el programa NC se interrumpe.** Si no se rebasa el desequilibrio máx., el control numérico ejecuta el programa NC sin interrupción. Esta función protege la mecánica de la máquina. Se puede reaccionar si se constata un desequilibrio demasiado grande.

Notas

El fabricante ejecutará la configuración del ciclo **892**.

El fabricante determinará la función del ciclo **892**.

Durante la detección del desequilibrio, el cabezal giratorio gira.

Esta función puede también ejecutarse en máquinas con más de únicamente un cabezal giratorio. Para ello, contactar con el fabricante de la máquina.

La aplicabilidad de la funcionalidad de desequilibrio interna del control numérico se debe comprobar para cada tipo de máquina. Si los efectos de la amplitud del desequilibrio del husillo de torneado son muy leves sobre los ejes adyacentes, puede que no puedan calcularse valores de desequilibrio significativos. En este caso, para la vigilancia del desequilibrio debe recurrirse a un sistema con sensores externos.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Después de sujetar una pieza nueva, hay que comprobar el desequilibrio. Si es necesario, se puede compensar el desequilibrio mediante pesos de equilibrado. Si un desequilibrio grande no se compensa, pueden producirse fallos en la máquina.

- Ejecute el ciclo **892** para iniciar un nuevo mecanizado
- Dado el caso, compensar el desequilibrio mediante pesos de compensación

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

La eliminación de material durante el mecanizado modifica la distribución de masas en la pieza. Ello origina desequilibrio, por lo que es recomendable realizar una comprobación del desequilibrio incluso entre pasos del mecanizado. Si un desequilibrio grande no se compensa, pueden producirse fallos en la máquina

- Ejecute también el ciclo **892** entre pasos de mecanizado
- Dado el caso, compensar el desequilibrio mediante pesos de compensación

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

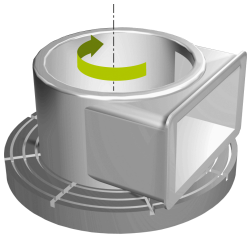
Principalmente en el caso de una masa grande, los desequilibrios grandes pueden dañar la máquina. Para la selección de las revoluciones hay que considerar la masa y el desequilibrio de la pieza.

- Para piezas con un peso elevado o con un desequilibrio grande no se deben programar revoluciones altas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- Después de que el ciclo **892 COMPR. DESEQUILIBRIO** haya interrumpido el programa NC, se recomienda utilizar el ciclo manual MEDIR DESEQUILIBRIO. Con este ciclo, el control numérico determina el desequilibrio y calcula la masa y la posición de un peso de compensación.

  Información adicional: "Desequilibro en el modo de torneado", Página 229

Parámetros de ciclo

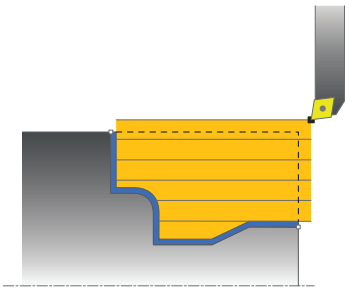
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q450 ¿Máxima inclinación permitida?** Indica la desviación máxima de una señal de desequilibrio sinusoidal en milímetros (mm). Esta señal resulta del error de arrastre del eje de medición y de la velocidad de rotación del cabezal. Introducción: **0...99999.9999** **Q451 ¿Revoluciones?** Introducción en revoluciones por minuto (rpm). La comprobación del desequilibrio empieza con una velocidad de giro inicial reducida (p. ej. 50 rpm). Irá aumentando automáticamente con escalones de incremento predeterminados (p. ej., 25 rpm). La velocidad irá aumentando hasta alcanzar la velocidad definida en el parámetro **Q451**. El override del cabezal no está activado. Introducción **0...99999**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 892 COMPR. DESEQUILIBRIO ~
    Q450=+0                 ;INCLINACION MAXIMA ~
    Q451=+50                ;VELOCIDAD
```

14.4.6 Principios básicos de los ciclos de arranque de viruta

Rogamos consulte el manual de la máquina.
Tanto la máquina y el control deben estar preparados por el constructor de la máquina.
La opción #50 debe estar desbloqueada.



El preposicionamiento de la herramienta tiene una influencia importante sobre la zona de trabajo del ciclo y, por tanto, sobre la duración del mecanizado. El punto inicial de los ciclos en el desbaste corresponde a la posición de la herramienta en la llamada del ciclo. En el cálculo de la zona a mecanizar, el control numérico considera el punto inicial y el punto inicial definido en el ciclo y/o el contorno definido en el ciclo. Si el punto inicial se encuentra dentro de una zona que se va a mecanizar, en algunos ciclos el control numérico posiciona primero la herramienta a la distancia de seguridad.

La dirección de desbaste en los ciclos **81x** es longitudinal al eje rotativo y en los ciclos **82x**, transversal al eje rotativo. En el ciclo **815**, los movimientos se realizan paralelos al contorno.

Los ciclos se pueden utilizar para el mecanizado de interiores y de exteriores. El control numérico toma la información necesaria para ello de la posición de la herramienta o de lo definido en el ciclo.

Información adicional: "Trabajar con ciclos de torneado", Página 723

En los ciclos en los que se mecaniza un contorno definido (ciclo **810**, **820** y **815**), la dirección de programación del contorno determina la dirección de mecanizado.

En los ciclos para el mecanizado se puede elegir entre las estrategias desbaste, acabado y mecanizado completo.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Los ciclos de mecanizado posicionan automáticamente la herramienta durante el desbaste en el punto inicial. La posición de la herramienta durante la llamada de ciclo influye sobre la estrategia de aproximación. Es determinante si la herramienta durante la llamada de ciclo se encuentra dentro o fuera de un contorno envolvente. El contorno envolvente es el contorno programado aumentado por la distancia de seguridad. Si la herramienta se encuentra dentro del contorno envolvente, el ciclo posiciona la herramienta con el avance programado en trayectoria directa al punto inicial. Esto puede provocar daños en el contorno.

- Preposicionar la herramienta de tal forma que la aproximación al punto inicial se pueda realizar sin dañar el contorno
- Si la herramienta se encuentra fuera del contorno envolvente, el posicionamiento se realiza en marcha rápida hasta el contorno envolvente y dentro del contorno envolvente con el avance programado.

El control numérico supervisa la longitud de corte **CUTLENGTH** en los ciclos de mecanizado. Si la profundidad de corte programada en el ciclo de torneado es mayor que la longitud de corte definida en la tabla de herramientas, el control numérico emite una advertencia. En este caso, la profundidad de corte en el ciclo de mecanizado se reduce automáticamente.

Mecanizado con una herramienta FreeTurn

El control numérico contempla el mecanizado de contornos con herramientas FreeTurn en los ciclos **81x** y **82x**. Con este método se pueden ejecutar los mecanizados de torneado más habituales con una sola herramienta. Esta herramienta flexible permite reducir los tiempos de mecanizado, ya que el control numérico tiene que cambiar menos herramientas.

Condiciones

- La herramienta debe definirse correctamente.
  "Torneado con herramientas FreeTurn"

INDICACIÓN

Atención: peligro de colisión

La longitud del cono de la herramienta de torneado limita el diámetro que se puede mecanizar. Durante el mecanizado, existe riesgo de colisión.

- Comprobar el proceso mediante la simulación

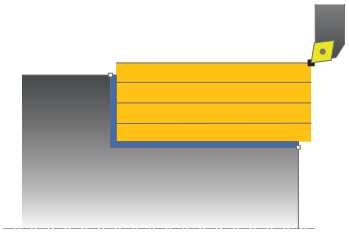
El programa NC no cambia hasta la llamada de las cuchillas de la herramienta FreeTurn.

Información adicional: "Ejemplo: Torneado con una herramienta FreeTurn", Página 884

14.4.7 Ciclo 811 SHOULDER, LONGITDNL.

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se pueden tornear rebajes rectangulares longitudinales.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de desbaste, de acabado o completo. El mecanizado de desbaste se realiza paralelo al eje.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de interiores y de exteriores. Si la herramienta en la llamada del ciclo se encuentra fuera del contorno a mecanizar, el ciclo realiza un mecanizado exterior. Si la herramienta se encuentra dentro del contorno a mecanizar, el ciclo realiza un mecanizado interior.

Realización del ciclo desbaste

El ciclo mecaniza la zona desde la posición de herramienta hasta el punto final definido en el ciclo.

1 El control numérico realiza un movimiento de aproximación paralelo al eje en marcha rápida. El control numérico calcula el valor de aproximación a base de **Q463 PROFUNDIDAD DE CORTE MAX.**.
2 El control numérico mecaniza con desprendimiento de viruta la zona entre la posición inicial y el punto final en dirección longitudinal con el avance definido **Q478**.
3 El control numérico retira la herramienta por el valor de aproximación con el avance definido.
4 El control numérico posiciona la herramienta al principio de corte en marcha rápida.
5 El control numérico repite este proceso (1 a 4) hasta que se ha alcanzado el contorno acabado.
6 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta en marcha rápida en el punto inicial del ciclo.

Realización del ciclo acabado

1 El control numérico desplaza la herramienta por la distancia de seguridad en la coordenada Z **Q460**. El movimiento se realiza en marcha rápida.
2 El control numérico realiza el movimiento de aproximación paralelo al eje en marcha rápida.
3 El control numérico realiza el mecanizado de acabado del contorno de pieza acabada con el avance definido **Q505**.
4 El control numérico retira la herramienta por la distancia de seguridad con el avance definido.
5 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- La posición de herramienta en la llamada de ciclo determina el tamaño de la zona a mecanizar (punto inicial de ciclo).
- Si se introduce un valor en **CUTLENGTH**, se tendrá en cuenta en el ciclo durante el desbaste. Aparece un mensaje y se reduce automáticamente la profundidad de aproximación.
- Observar los principios básicos de los ciclos de mecanizado.
  Información adicional: "Principios básicos de los ciclos de arranque de viruta", Página 736

Indicaciones sobre programación

- Programar frase de posicionamiento delante de la llamada de ciclo en la posición inicial con corrección de radio **R0**.

Parámetros de ciclo

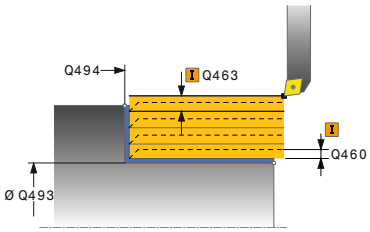
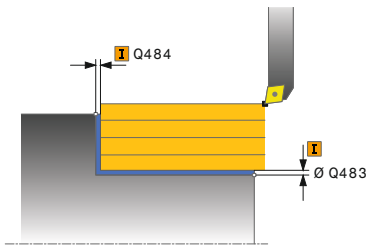
Figura auxiliar	Parámetro
	Q215 Volumen mecanizado (0/1/2/3)? Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: acabar solo en cota final **3**: acabar solo en sobremedida Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	**Q460 Distancia de seguridad?** Distancia para movimiento de retirada y posicionamiento previo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...999,999**
	Q493 ¿Diámetro fin del contorno? Coordenada X del punto final del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q494 ¿Fin del contorno Z? Coordenada Z del punto final del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q463 ¿Profundidad de corte máxima? Aproximación máxima (indicación del radio) en la dirección radial. La aproximación se distribuye uniformemente para evitar cortes deslizantes. Introducción: **0...99,999**
	Q478 ¿Avance desbaste? Avance al desbastar. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	**Q483 ¿Sobremedida diámetro?** Sobremedida diámetro sobre el contorno definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q484 ¿Sobremedida Z? Sobremedida sobre el contorno definido en dirección axial. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q505 Avance acabado? Avance durante el acabado. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q506 ¿Suavizado contorno (0/1/2)? **0**: Después de cada corte a lo largo del contorno (dentro del rango de aproximación) **1**: Suavizado del contorno después del último corte (todo el contorno), retirar a 45° **2**: Sin suavizado del contorno, retirar a 45° Introducción: **0**, **1**, **2**

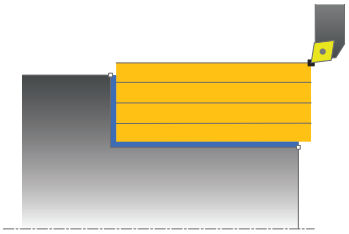
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 821 SHOULDER, LONGITDNL. ~
    Q215=+0              ;TIPO MECANIZADO ~
    Q460=+2              ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q493=+50             ;FIN DEL CONTORNO X ~
    Q494=-55             ;FINAL CONTORNO Z ~
    Q463=+3              ;MAX. PROF. CORTE ~
    Q478=+0.3            ;AVANCE DESBASTE ~
    Q483=+0.4            ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~
    Q484=+0.2            ;SOBREMEDIDA Z ~
    Q505=+0.2            ;AVANCE ACABADO ~
    Q506=+0              ;SUAVIZADO CONTORNO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.8 Ciclo 812 SHOULDER, LONG. EXT.

Aplicación

	Rogamos consulte el manual de la máquina. El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se pueden tornear rebajes longitudinales. Volumen de funciones ampliado:

- En el principio y final del contorno se puede añadir una fase o redondeo
- En el ciclo se pueden definir ángulos para la superficie de plano y de perímetro
- En la esquina del contorno se puede añadir un radio

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de desbaste, de acabado o completo. El mecanizado de desbaste se realiza paralelo al eje.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de interiores y de exteriores. Si el diámetro inicial **Q491** es más grande que el diámetro final **Q493**, el ciclo realiza un mecanizado exterior. Si el diámetro inicial **Q491** es menor que el diámetro final **Q493**, el ciclo ejecuta un mecanizado interior.

Realización del ciclo desbaste

Como punto inicial de ciclo, el control numérico utiliza la posición de herramienta en la llamada del ciclo. Si el punto inicial se encuentra dentro de la zona a mecanizar, el control numérico posiciona la herramienta en la coordenada X y luego en la coordenada Z en distancia de seguridad, e inicia el ciclo desde allí.

1 El control numérico realiza un movimiento de aproximación paralelo al eje en marcha rápida. El control numérico calcula el valor de aproximación a base de **Q463 PROFUNDIDAD DE CORTE MAX.**.
2 El control numérico mecaniza con desprendimiento de viruta la zona entre la posición inicial y el punto final en dirección longitudinal con el avance definido **Q478**.
3 El control numérico retira la herramienta por el valor de aproximación con el avance definido.
4 El control numérico posiciona la herramienta al principio de corte en marcha rápida.
5 El control numérico repite este proceso (1 a 4) hasta que se ha alcanzado el contorno acabado.
6 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Realización del ciclo acabado

Si el punto inicial se encuentra dentro de la zona mecanizada, el control numérico previamente posiciona la herramienta en la coordenada Z en la distancia de seguridad.

1 El control numérico realiza el movimiento de aproximación paralelo al eje en marcha rápida.
2 El control numérico realiza el mecanizado de acabado del contorno de pieza acabada (punto inicial de contorno hasta punto final de contorno) con el avance definido **Q505**.
3 El control numérico retira la herramienta por la distancia de seguridad con el avance definido.
4 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- La posición de herramienta en la llamada de ciclo (punto inicial de ciclo) determina el tamaño de la zona a mecanizar.
- Si se introduce un valor en **CUTLENGTH**, se tendrá en cuenta en el ciclo durante el desbaste. Aparece un mensaje y se reduce automáticamente la profundidad de aproximación.
- Observar los principios básicos de los ciclos de mecanizado.
  Información adicional: "Principios básicos de los ciclos de arranque de viruta", Página 736

Indicaciones sobre programación

- Programar frase de posicionamiento delante de la llamada de ciclo en la posición inicial con corrección de radio **R0**.

Parámetros de ciclo

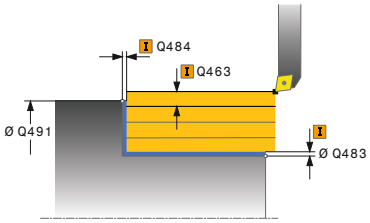
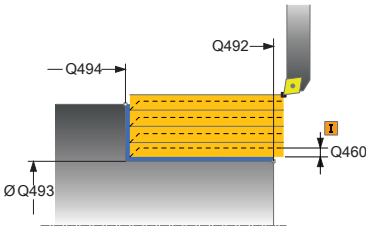
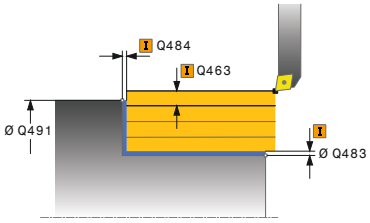
Figura auxiliar	Parámetro
	Q215 Volumen mecanizado (0/1/2/3)? Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: acabar solo en cota final **3**: acabar solo en sobremedida Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distancia de seguridad? Distancia para movimiento de retirada y posicionamiento previo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...999,999**
	**Q491 ¿Diámetro de inicio contorno?** Coordenada X del punto inicial del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q492 ¿Inicio contorno Z? Coordenada Z del punto inicial del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	**Q493 ¿Diámetro fin del contorno?** Coordenada X del punto final del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q494 ¿Fin del contorno Z? Coordenada Z del punto final del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q495 ¿Ángulo superf. periférica? Ángulo entre la superficie periférica y el eje rotativo Introducción: **0...89,9999**
	Q501 ¿Tipo elemento inicial (0/1/2)? Determinar el tipo de elemento al principio del contorno (superficie periférica) **0**: sin elemento adicional **1**: el elemento es un bisel **2**: el elemento es un radio Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q502 ¿Tamaño elemento inicial? Tamaño del elemento inicial (tramo de bisel) Introducción: **0...999,999**
	Q500 ¿Radio esquina contorno? Radio de la esquina interior del contorno. Si no se indica ningún radio, se realiza el radio de la placa de corte. Introducción: **0...999,999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q496 ¿Angulo superf. plana? Ángulo entre la superficie frontal y el eje rotativo Introducción: **0...89,9999**
	Q503 ¿Tipo elemento final (0/1/2)? Determinar el tipo de elemento en el final del contorno (superficie frontal): **0**: sin elemento adicional **1**: el elemento es un bisel **2**: el elemento es un radio Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q504 ¿Tamaño elemento final? Tamaño del elemento final (tramo de bisel) Introducción: **0...999,999**
	**Q463 ¿Profundidad de corte máxima?** Aproximación máxima (indicación del radio) en la dirección radial. La aproximación se distribuye uniformemente para evitar cortes deslizantes. Introducción: **0...99,999**
	Q478 ¿Avance desbaste? Avance al desbastar. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q483 ¿Sobremedida diámetro? Sobremedida diámetro sobre el contorno definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q484 ¿Sobremedida Z? Sobremedida sobre el contorno definido en dirección axial. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q505 Avance acabado? Avance durante el acabado. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q506 ¿Suavizado contorno (0/1/2)? **0**: Después de cada corte a lo largo del contorno (dentro del rango de aproximación) **1**: Suavizado del contorno después del último corte (todo el contorno), retirar a 45° **2**: Sin suavizado del contorno, retirar a 45° Introducción: **0**, **1**, **2**

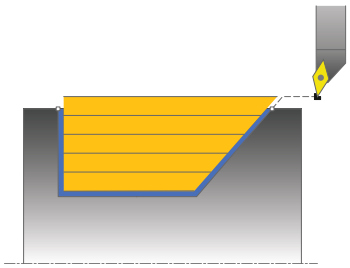
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 812 SHOULDER, LONG. EXT. ~
    Q215=+0                 ;TIPO MECANIZADO ~
    Q460=+2                 ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q491=+75                ;DIAMETRO INICIO CONTORNO ~
    Q492=+0                 ;INICIO CONTORNO Z ~
    Q493=+50                ;FIN DEL CONTORNO X ~
    Q494=-55                ;FINAL CONTORNO Z ~
    Q495=+5                 ;ANGULO SUPERF. PERIF. ~
    Q501=+1                 ;TIPO ELEMENTO INICIAL ~
    Q502=+0.5               ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5               ;RADIO ESQUINA CONTORNO ~
    Q496=+0                 ;ANGULO SUPERFICIE PLANA ~
    Q503=+1                 ;TIPO ELEMENTO FINAL ~
    Q504=+0.5               ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q463=+3                 ;MAX. PROF. CORTE ~
    Q478=+0.3               ;AVANCE DESBASTE ~
    Q483=+0.4               ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~
    Q484=+0.2               ;SOBREMEDIDA Z ~
    Q505=+0.2               ;AVANCE ACABADO ~
    Q506=+0                 ;SUAVIZADO CONTORNO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.9 Ciclo 813 TORNEAR PROFUNDIZAR LONGITUDINAL

Aplicación

	Rogamos consulte el manual de la máquina. El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se pueden tornear rebajes longitudinales con elementos de profundización (ángulos de salida).

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de desbaste, de acabado o completo. El mecanizado de desbaste se realiza paralelo al eje.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de interiores y de exteriores. Si el diámetro inicial **Q491** es más grande que el diámetro final **Q493**, el ciclo realiza un mecanizado exterior. Si el diámetro inicial **Q491** es más pequeño que el diámetro final **Q493**, el ciclo realiza un mecanizado interior.

Realización del ciclo desbaste

Como punto inicial de ciclo, el control numérico utiliza la posición de herramienta en la llamada del ciclo. Si la coordenada Z del punto inicial es más pequeña que **Q492 Z inicio de contorno**, el control numérico posiciona la herramienta en la coordenada Z a distancia de seguridad e inicia el ciclo desde allí.

Dentro del ángulo de salida, el control numérico realiza la aproximación con el avance **Q478**. Los movimientos de retirada se realizan cada vez por la distancia de seguridad.

1 El control numérico realiza un movimiento de aproximación paralelo al eje en marcha rápida. El control numérico calcula el valor de aproximación a base de **Q463 PROFUNDIDAD DE CORTE MAX.**.
2 El control numérico mecaniza con desprendimiento de viruta la zona entre la posición inicial y el punto final en dirección longitudinal con el avance definido **Q478**.
3 El control numérico retira la herramienta por el valor de aproximación con el avance definido.
4 El control numérico posiciona la herramienta al principio de corte en marcha rápida.
5 El control numérico repite este proceso (1 a 4) hasta que se ha alcanzado el contorno acabado.
6 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Realización del ciclo acabado

1 El control numérico realiza el movimiento de aproximación en marcha rápida.
2 El control numérico realiza el mecanizado de acabado del contorno de pieza acabada (punto inicial de contorno hasta punto final de contorno) con el avance definido **Q505**.
3 El control numérico retira la herramienta por la distancia de seguridad con el avance definido.
4 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- La posición de herramienta en la llamada de ciclo (punto inicial de ciclo) determina el tamaño de la zona a mecanizar.
- El control numérico considera la geometría de la cuchilla de herramienta de manera que no se provocan problemas con los elementos de contorno El control numérico emita un aviso si el mecanizado completo del contorno con la herramienta activa no es posible.
- Si se introduce un valor en **CUTLENGTH**, se tendrá en cuenta en el ciclo durante el desbaste. Aparece un mensaje y se reduce automáticamente la profundidad de aproximación.
- Observar los principios básicos de los ciclos de mecanizado.
  Información adicional: "Principios básicos de los ciclos de arranque de viruta", Página 736

Indicaciones sobre programación

- Programar frase de posicionamiento delante de la llamada de ciclo a una posición segura con corrección de radio **R0**.

Parámetros de ciclo

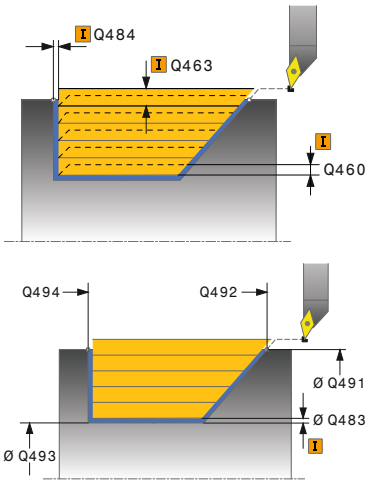
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q215 Volumen mecanizado (0/1/2/3)?** Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: acabar solo en cota final **3**: acabar solo en sobremedida Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distancia de seguridad? Distancia para movimiento de retirada y posicionamiento previo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...999,999**
	Q491 ¿Diámetro de inicio contorno? Coordenada X del punto inicial del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q492 ¿Inicio contorno Z? Coordenada Z del punto inicial para el recorrido de profundización Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q493 ¿Diámetro fin del contorno? Coordenada X del punto final del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q494 ¿Fin del contorno Z? Coordenada Z del punto final del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q495 ¿Angulo del flanco? Ángulo de los flancos profundizados. El ángulo de referencia es la vertical al eje de giro. Introducción: **0...89,9999**
	Q463 ¿Profundidad de corte máxima? Aproximación máxima (indicación del radio) en la dirección radial. La aproximación se distribuye uniformemente para evitar cortes deslizantes. Introducción: **0...99,999**
	Q478 ¿Avance desbaste? Avance al desbastar. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q483 ¿Sobremedida diámetro? Sobremedida diámetro sobre el contorno definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q484 ¿Sobremedida Z? Sobremedida sobre el contorno definido en dirección axial. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q505 Avance acabado? Avance durante el acabado. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q506 ¿Suavizado contorno (0/1/2)? **0**: Después de cada corte a lo largo del contorno (dentro del rango de aproximación) **1**: Suavizado del contorno después del último corte (todo el contorno), retirar a 45° **2**: Sin suavizado del contorno, retirar a 45° Introducción: **0**, **1**, **2**

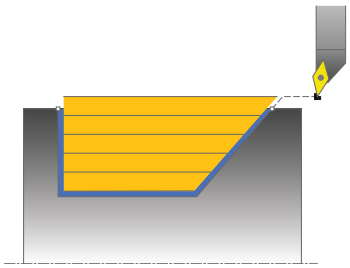
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 813 TORNEAR PROFUNDIZAR LONGITUDINAL ~
    Q215=+0              ;TIPO MECANIZADO ~
    Q460=+2              ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q491=+75             ;DIAMETRO INICIO CONTORNO ~
    Q492=-10             ;INICIO CONTORNO Z ~
    Q493=+50             ;FIN DEL CONTORNO X ~
    Q494=-55             ;FINAL CONTORNO Z ~
    Q495=+70             ;ANGULO DEL FLANCO ~
    Q463=+3              ;MAX. PROF. CORTE ~
    Q478=+0.3            ;AVANCE DESBASTE ~
    Q483=+0.4            ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~
    Q484=+0.2            ;SOBREMEDIDA Z ~
    Q505=+0.2            ;AVANCE ACABADO ~
    Q506=+0              ;SUAVIZADO CONTORNO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.10 Ciclo 814 TORN. PROFUNDIZ. LONGIT. ERW.

Aplicación

	Rogamos consulte el manual de la máquina. El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se pueden tornear rebajes longitudinales con elementos de profundización (ángulos de salida). Volumen de funciones ampliado:

- En el principio y final del contorno se puede añadir una fase o redondeo
- En el ciclo se puede definir un ángulo para la superficie de plano y un radio para la esquina de contorno

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de desbaste, de acabado o completo. El mecanizado de desbaste se realiza paralelo al eje.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de interiores y de exteriores. Si el diámetro inicial **Q491** es más grande que el diámetro final **Q493**, el ciclo realiza un mecanizado exterior. Si el diámetro inicial **Q491** es más pequeño que el diámetro final **Q493**, el ciclo realiza un mecanizado interior.

Realización del ciclo desbaste

Como punto inicial de ciclo, el control numérico utiliza la posición de herramienta en la llamada del ciclo. Si la coordenada Z del punto inicial es más pequeña que **Q492 Z inicio de contorno**, el TNC posiciona la herramienta en la coordenada Z a distancia de seguridad e inicia el ciclo desde allí.

Dentro del ángulo de salida, el control numérico realiza la aproximación con el avance **Q478**. Los movimientos de retirada se realizan cada vez por la distancia de seguridad.

1 El control numérico realiza un movimiento de aproximación paralelo al eje en marcha rápida. El control numérico calcula el valor de aproximación a base de **Q463 PROFUNDIDAD DE CORTE MAX.**.
2 El control numérico mecaniza con desprendimiento de viruta la zona entre la posición inicial y el punto final en dirección longitudinal con el avance definido **Q478**.
3 El control numérico retira la herramienta por el valor de aproximación con el avance definido.
4 El control numérico posiciona la herramienta al principio de corte en marcha rápida.
5 El control numérico repite este proceso (1 a 4) hasta que se ha alcanzado el contorno acabado.
6 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Realización del ciclo acabado

1 El control numérico realiza el movimiento de aproximación en marcha rápida.
2 El control numérico realiza el mecanizado de acabado del contorno de pieza acabada (punto inicial de contorno hasta punto final de contorno) con el avance definido **Q505**.
3 El control numérico retira la herramienta por la distancia de seguridad con el avance definido.
4 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- La posición de herramienta en la llamada de ciclo (punto inicial de ciclo) determina el tamaño de la zona a mecanizar.
- El control numérico considera la geometría de la cuchilla de herramienta de manera que no se provocan problemas con los elementos de contorno El control numérico emita un aviso si el mecanizado completo del contorno con la herramienta activa no es posible.
- Si se introduce un valor en **CUTLENGTH**, se tendrá en cuenta en el ciclo durante el desbaste. Aparece un mensaje y se reduce automáticamente la profundidad de aproximación.
- Observar los principios básicos de los ciclos de mecanizado.
  Información adicional: "Principios básicos de los ciclos de arranque de viruta", Página 736

Indicaciones sobre programación

- Programar frase de posicionamiento delante de la llamada de ciclo a una posición segura con corrección de radio **R0**.

Parámetros de ciclo

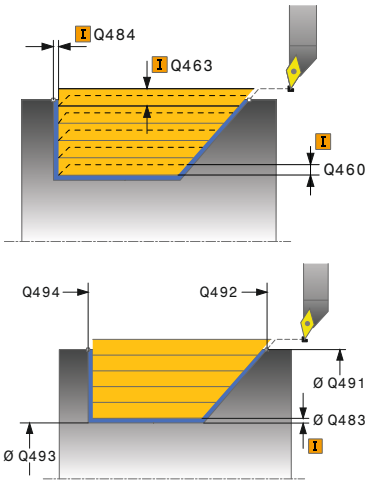
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q215 Volumen mecanizado (0/1/2/3)?** Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: acabar solo en cota final **3**: acabar solo en sobremedida Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distancia de seguridad? Distancia para movimiento de retirada y posicionamiento previo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...999,999**
	Q491 ¿Diámetro de inicio contorno? Coordenada X del punto inicial del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q492 ¿Inicio contorno Z? Coordenada Z del punto inicial para el recorrido de profundización Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q493 ¿Diámetro fin del contorno? Coordenada X del punto final del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q494 ¿Fin del contorno Z? Coordenada Z del punto final del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q495 ¿Angulo del flanco? Ángulo de los flancos profundizados. El ángulo de referencia es la vertical al eje de giro. Introducción: **0...89,9999**
	Q501 ¿Tipo elemento inicial (0/1/2)? Determinar el tipo de elemento al principio del contorno (superficie periférica) **0**: sin elemento adicional **1**: el elemento es un bisel **2**: el elemento es un radio Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q502 ¿Tamaño elemento inicial? Tamaño del elemento inicial (tramo de bisel) Introducción: **0...999,999**

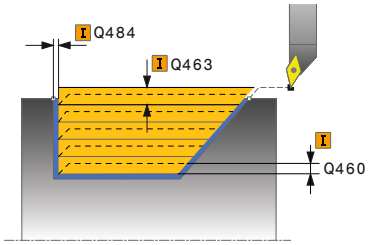
Figura auxiliar	Parámetro
	Q500 ¿Radio esquina contorno? Radio de la esquina interior del contorno. Si no se indica ningún radio, se realiza el radio de la placa de corte. Introducción: **0...999,999**
	Q496 ¿Angulo superf. plana? Ángulo entre la superficie frontal y el eje rotativo Introducción: **0...89,9999**
	Q503 ¿Tipo elemento final (0/1/2)? Determinar el tipo de elemento en el final del contorno (superficie frontal): **0**: sin elemento adicional **1**: el elemento es un bisel **2**: el elemento es un radio Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q504 ¿Tamaño elemento final? Tamaño del elemento final (tramo de bisel) Introducción: **0...999,999**
	**Q463 ¿Profundidad de corte máxima?** Aproximación máxima (indicación del radio) en la dirección radial. La aproximación se distribuye uniformemente para evitar cortes deslizantes. Introducción: **0...99,999**
	Q478 ¿Avance desbaste? Avance al desbastar. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q483 ¿Sobremedida diámetro? Sobremedida diámetro sobre el contorno definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q484 ¿Sobremedida Z? Sobremedida sobre el contorno definido en dirección axial. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q505 Avance acabado? Avance durante el acabado. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q506 ¿Suavizado contorno (0/1/2)? **0**: Después de cada corte a lo largo del contorno (dentro del rango de aproximación) **1**: Suavizado del contorno después del último corte (todo el contorno), retirar a 45° **2**: Sin suavizado del contorno, retirar a 45° Introducción: **0**, **1**, **2**

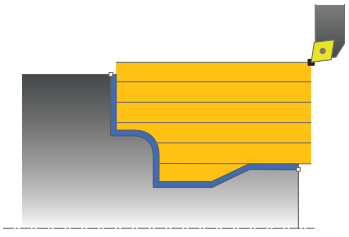
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 814 TORN. PROFUNDIZ. LONGIT. ERW. ~
    Q215=+0                 ;TIPO MECANIZADO ~
    Q460=+2                 ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q491=+75                ;DIAMETRO INICIO CONTORNO ~
    Q492=-10                ;INICIO CONTORNO Z ~
    Q493=+50                ;FIN DEL CONTORNO X ~
    Q494=-55                ;FINAL CONTORNO Z ~
    Q495=+70                ;ANGULO DEL FLANCO ~
    Q501=+1                 ;TIPO ELEMENTO INICIAL ~
    Q502=+0.5               ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5               ;RADIO ESQUINA CONTORNO ~
    Q496=+0                 ;ANGULO SUPERFICIE PLANA ~
    Q503=+1                 ;TIPO ELEMENTO FINAL ~
    Q504=+0.5               ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q463=+3                 ;MAX. PROF. CORTE ~
    Q478=+0.3               ;AVANCE DESBASTE ~
    Q483=+0.4               ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~
    Q484=+0.2               ;SOBREMEDIDA Z ~
    Q505=+0.2               ;AVANCE ACABADO ~
    Q506=+0                 ;SUAVIZADO CONTORNO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.11 Ciclo 810 TORN. CONT. LONGIT.

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se pueden tornear piezas longitudinalmente con todo tipo de contornos de torneado. La descripción del contorno se realiza en un subprograma.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de desbaste, de acabado o completo. El mecanizado de desbaste se realiza paralelo al eje.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de interiores y de exteriores. Si el punto inicial del contorno es más grande que el punto final del contorno, el ciclo realiza un mecanizado exterior. Si el punto inicial del contorno es más pequeño que el punto final, el ciclo realiza un mecanizado interior.

Realización del ciclo desbaste

Como punto inicial de ciclo, el control numérico utiliza la posición de herramienta en la llamada del ciclo. Si la coordenada Z del punto inicial es más pequeña que el punto inicial del contorno, el control numérico posiciona la herramienta en la coordenada Z a distancia de seguridad e inicia el ciclo desde allí.

1 El control numérico realiza un movimiento de aproximación paralelo al eje en marcha rápida. El control numérico calcula el valor de aproximación a base de **Q463 PROFUNDIDAD DE CORTE MAX.**.
2 El control numérico mecaniza con desprendimiento de viruta la zona entre la posición inicial y el punto final en dirección longitudinal. La corte longitudinal se realiza paralelo al eje y con el avance definido **Q478**.
3 El control numérico retira la herramienta por el valor de aproximación con el avance definido.
4 El control numérico posiciona la herramienta al principio de corte en marcha rápida.
5 El control numérico repite este proceso (1 a 4) hasta que se ha alcanzado el contorno acabado.
6 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Realización del ciclo acabado

Si la coordenada Z del punto inicial es más pequeña que el punto inicial del contorno, el control numérico posiciona la herramienta en la coordenada Z a distancia de seguridad e inicia el ciclo desde allí.

1 El control numérico realiza el movimiento de aproximación en marcha rápida.
2 El control numérico realiza el mecanizado de acabado del contorno de pieza acabada (punto inicial de contorno hasta punto final de contorno) con el avance definido **Q505**.
3 El control numérico retira la herramienta por la distancia de seguridad con el avance definido.
4 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

La limitación de corte limita el sector de contorno a mecanizar. Las trayectorias de aproximación y retirada pueden sobrepasar la limitación de corte. La posición de la herramienta antes de la llamada al ciclo afecta la realización de la limitación de corte. El TNC7 mecaniza el material situado en el lado de limitación del corte en el cual se encuentra la herramienta antes de la llamada al ciclo.

- Posicionar la herramienta antes de la llamada del ciclo de tal modo que ya esté en el lado de la limitación del corte en el que el material debe mecanizarse

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- La posición de herramienta en la llamada de ciclo (punto inicial de ciclo) determina el tamaño de la zona a mecanizar.
- El control numérico considera la geometría de la cuchilla de herramienta de manera que no se provocan problemas con los elementos de contorno El control numérico emita un aviso si el mecanizado completo del contorno con la herramienta activa no es posible.
- Si se introduce un valor en **CUTLENGTH**, se tendrá en cuenta en el ciclo durante el desbaste. Aparece un mensaje y se reduce automáticamente la profundidad de aproximación.
- Observar los principios básicos de los ciclos de mecanizado.
  Información adicional: "Principios básicos de los ciclos de arranque de viruta", Página 736

Indicaciones sobre programación

- Programar frase de posicionamiento delante de la llamada de ciclo a una posición segura con corrección de radio **R0**.
- Antes de la llamada de ciclo debe programar el ciclo **14 CONTORNO** o **SEL CONTOUR** para definir los subprogramas.
- Si se emplean parámetros Q locales **QL** en un subprograma de contorno, estos deben asignarse o computarse dentro del subprograma de contorno.

Parámetros de ciclo

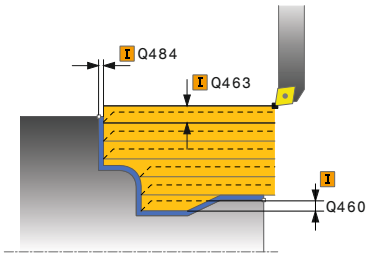
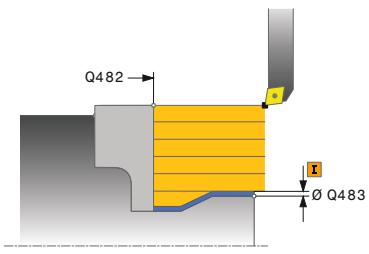
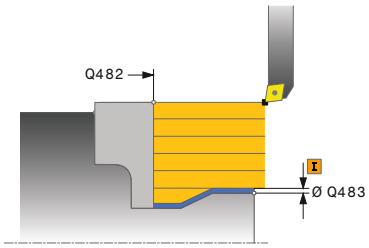
Figura auxiliar	Parámetro
	Q215 Volumen mecanizado (0/1/2/3)? Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: acabar solo en cota final **3**: acabar solo en sobremedida Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	**Q460 Distancia de seguridad?** Distancia para movimiento de retirada y posicionamiento previo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...999,999**
	Q499 ¿Invertir contorno (0-2)? Determinar la dirección de mecanizado del contorno: **0**: el contorno se mecaniza en la dirección programada **1**: el contorno se mecaniza en la dirección contraria a la programada **2**: el contorno se mecaniza en la dirección contraria a la programada, además, se adapta la posición de la herramienta Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q463 ¿Profundidad de corte máxima? Aproximación máxima (indicación del radio) en la dirección radial. La aproximación se distribuye uniformemente para evitar cortes deslizantes. Introducción: **0...99,999**
	Q478 ¿Avance desbaste? Avance al desbastar. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	**Q483 ¿Sobremedida diámetro?** Sobremedida diámetro sobre el contorno definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q484 ¿Sobremedida Z? Sobremedida sobre el contorno definido en dirección axial. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q505 Avance acabado? Avance durante el acabado. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q487 ¿Permitir penetración (0/1)?** Permitir el mecanizado de elementos de profundización: **0**: no mecanizar ningún elemento de profundización **1**: mecanizar elementos de profundización Introducción: **0**, **1**
	Q488 Avance penetración (0=autom.)? Definición del avance durante la profundización. Este valor de introducción es opcional. Si no se programa, se aplicará el avance definido para el mecanizado de torneado. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q479 ¿Límites mecanizado (0/1)? Activar limitación de corte: **0**: no hay limitación de corte activa **1**: limitación de corte (**Q480/Q482**) Introducción: **0**, **1**
	Q480 ¿Valor límite diámetro? Valor X para la limitación del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q482 ¿Valor límite corte Z ? Valor Z para la limitación del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q506 ¿Suavizado contorno (0/1/2)? **0**: Después de cada corte a lo largo del contorno (dentro del rango de aproximación) **1**: Suavizado del contorno después del último corte (todo el contorno), retirar a 45° **2**: Sin suavizado del contorno, retirar a 45° Introducción: **0**, **1**, **2**

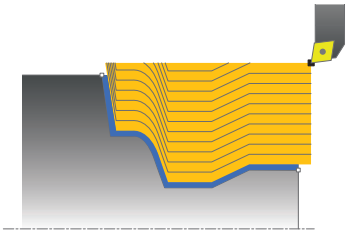
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTORNO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTORNO2
13 CYCL DEF 810 TORN. CONT. LONGIT. ~
    Q215=+0                ;TIPO MECANIZADO ~
    Q460=+2                ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q499=+0                ;INVERTIR CONTORNO ~
    Q463=+3                ;MAX. PROF. CORTE ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE DESBASTE ~
    Q483=+0.4              ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~
    Q484=+0.2              ;SOBREMEDIDA Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE ACABADO ~
    Q487=+1                ;PUNZONAR ~
    Q488=+0                ;AVANCE PENETRAR ~
    Q479=+0                ;LIMITE DE CORTE ~
    Q480=+0                ;VALOR LIMITE DIAMETRO ~
    Q482=+0                ;VALOR LIMITE Z ~
    Q506=+0                ;SUAVIZADO CONTORNO
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  Z-10
20 RND R5
21 L  X+40  Z-35
22 RND R5
23 L  X+50  Z-40
24 L  Z-55
25 CC  X+60  Z-55
26 C  X+60  Z-60
27 L  X+100
28 LBL 0
```

14.4.12 Ciclo 815 GIRAR PARAL. CONTOR.

Aplicación

	Rogamos consulte el manual de la máquina. El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se pueden mecanizar piezas con todo tipo de contornos de torneado. La descripción del contorno se realiza en un subprograma.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de desbaste, de acabado o completo. El mecanizado de desbaste se realiza paralelo al contorno.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de interiores y de exteriores. Si el punto inicial del contorno es más grande que el punto final del contorno, el ciclo realiza un mecanizado exterior. Si el punto inicial del contorno es más pequeño que el punto final, el ciclo realiza un mecanizado interior.

Realización del ciclo desbaste

Como punto inicial de ciclo, el control numérico utiliza la posición de herramienta en la llamada del ciclo. Si la coordenada Z del punto inicial es más pequeña que el punto inicial del contorno, el control numérico posiciona la herramienta en la coordenada Z a distancia de seguridad e inicia el ciclo desde allí.

1 El control numérico realiza un movimiento de aproximación paralelo al eje en marcha rápida. El control numérico calcula el valor de aproximación a base de **Q463 PROFUNDIDAD DE CORTE MAX.**.
2 El control numérico mecaniza con desprendimiento de viruta la zona entre la posición inicial y el punto final. El corte se realiza paralelo al contorno y con el avance definido **Q478**.
3 El control numérico retira la herramienta con el avance definido hasta la posición inicial en la coordenada X.
4 El control numérico posiciona la herramienta al principio de corte en marcha rápida.
5 El control numérico repite este proceso (1 a 4) hasta que se ha alcanzado el contorno acabado.
6 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Realización del ciclo acabado

Si la coordenada Z del punto inicial es más pequeña que el punto inicial del contorno, el control numérico posiciona la herramienta en la coordenada Z a distancia de seguridad e inicia el ciclo desde allí.

1 El control numérico realiza el movimiento de aproximación en marcha rápida.
2 El control numérico realiza el mecanizado de acabado del contorno de pieza acabada (punto inicial de contorno hasta punto final de contorno) con el avance definido **Q505**.
3 El control numérico retira la herramienta por la distancia de seguridad con el avance definido.
4 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- La posición de herramienta en la llamada de ciclo (punto inicial de ciclo) determina el tamaño de la zona a mecanizar.
- El control numérico considera la geometría de la cuchilla de herramienta de manera que no se provocan problemas con los elementos de contorno El control numérico emita un aviso si el mecanizado completo del contorno con la herramienta activa no es posible.
- Observar los principios básicos de los ciclos de mecanizado.
  Información adicional: "Principios básicos de los ciclos de arranque de viruta", Página 736

Indicaciones sobre programación

- Programar frase de posicionamiento delante de la llamada de ciclo a una posición segura con corrección de radio **R0**.
- Antes de la llamada de ciclo debe programar el ciclo **14 CONTORNO** o **SEL CONTOUR** para definir los subprogramas.
- Si se emplean parámetros Q locales **QL** en un subprograma de contorno, estos deben asignarse o computarse dentro del subprograma de contorno.

Parámetros de ciclo

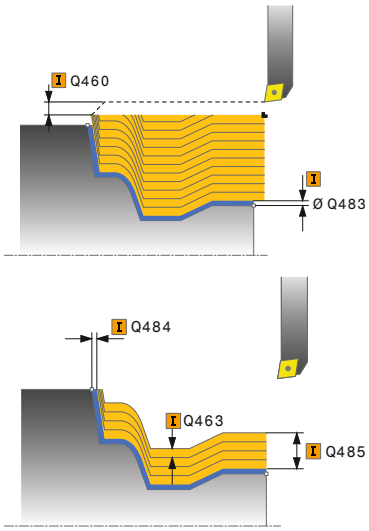
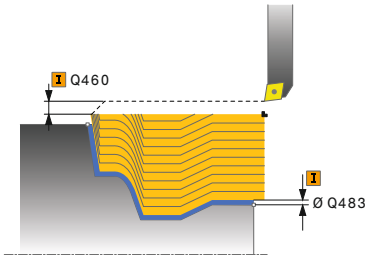
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q215 Volumen mecanizado (0/1/2/3)?** Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: acabar solo en cota final **3**: acabar solo en sobremedida Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distancia de seguridad? Distancia para movimiento de retirada y posicionamiento previo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...999,999**
	Q485 Sobremedida para pieza en bruto? Sobremedida paralela al contorno sobre el contorno definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q486 Tipo líneas de corte (0/1)? Determinar tipo de líneas de corte: **0**: cortes con sección de viruta constante **1**: distribución equidistante del corte Introducción: **0**, **1**
	Q499 ¿Invertir contorno (0-2)? Determinar la dirección de mecanizado del contorno: **0**: el contorno se mecaniza en la dirección programada **1**: el contorno se mecaniza en la dirección contraria a la programada **2**: el contorno se mecaniza en la dirección contraria a la programada, además, se adapta la posición de la herramienta Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q463 ¿Profundidad de corte máxima? Aproximación máxima (indicación del radio) en la dirección radial. La aproximación se distribuye uniformemente para evitar cortes deslizantes. Introducción: **0...99,999**
	Q478 ¿Avance desbaste? Avance al desbastar. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q483 ¿Sobremedida diámetro?** Sobremedida diámetro sobre el contorno definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999** **Q484 ¿Sobremedida Z?** Sobremedida sobre el contorno definido en dirección axial. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999** **Q505 Avance acabado?** Avance durante el acabado. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**

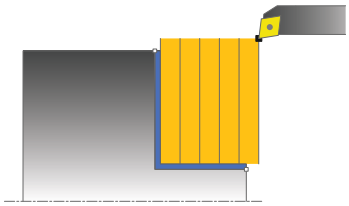
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 815 GIRAR PARAL. CONTOR. ~
    Q215=+0              ;TIPO MECANIZADO ~
    Q460=+2              ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q485=+5              ;SOBREMEDIDA PIEZA BRUTA ~
    Q486+0               ;LINEAS CORTE ~
    Q499=+0              ;INVERTIR CONTORNO ~
    Q463=+3              ;MAX. PROF. CORTE ~
    Q478=0.3             ;AVANCE DESBASTE ~
    Q483=+0.4            ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~
    Q484=+0.2            ;SOBREMEDIDA Z ~
    Q505=+0.2            ;AVANCE ACABADO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.13 Ciclo 821 SHOULDER, FACE

Aplicación

	Rogamos consulte el manual de la máquina. El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se pueden tornear rebajes rectangulares planos.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de desbaste, de acabado o completo. El mecanizado de desbaste se realiza paralelo al eje.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de interiores y de exteriores. Si la herramienta en la llamada del ciclo se encuentra fuera del contorno a mecanizar, el ciclo realiza un mecanizado exterior. Si la herramienta se encuentra dentro del contorno a mecanizar, el ciclo realiza un mecanizado interior.

Realización del ciclo desbaste

El ciclo mecaniza la zona desde el punto inicial de ciclo hasta el punto final definido en el ciclo.

1 El control numérico realiza un movimiento de aproximación paralelo al eje en marcha rápida. El control numérico calcula el valor de aproximación a base de **Q463 PROFUNDIDAD DE CORTE MAX.**.
2 El control numérico mecaniza la zona entre la posición inicial y el punto final en dirección transversal con el avance definido **Q478**.
3 El control numérico retira la herramienta por el valor de aproximación con el avance definido.
4 El control numérico posiciona la herramienta al principio de corte en marcha rápida.
5 El control numérico repite este proceso (1 a 4) hasta que se ha alcanzado el contorno acabado.
6 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Realización del ciclo acabado

1 El control numérico desplaza la herramienta por la distancia de seguridad en la coordenada Z **Q460**. El movimiento se realiza en marcha rápida.
2 El control numérico realiza el movimiento de aproximación paralelo al eje en marcha rápida.
3 El control numérico realiza el mecanizado de acabado del contorno de pieza acabada con el avance definido **Q505**.
4 El control numérico retira la herramienta por la distancia de seguridad con el avance definido.
5 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- La posición de herramienta en la llamada de ciclo (punto inicial de ciclo) determina el tamaño de la zona a mecanizar.
- Si se introduce un valor en **CUTLENGTH**, se tendrá en cuenta en el ciclo durante el desbaste. Aparece un mensaje y se reduce automáticamente la profundidad de aproximación.
- Observar los principios básicos de los ciclos de mecanizado.
  Información adicional: "Principios básicos de los ciclos de arranque de viruta", Página 736

Indicaciones sobre programación

- Programar frase de posicionamiento delante de la llamada de ciclo en la posición inicial con corrección de radio **R0**.

Parámetros de ciclo

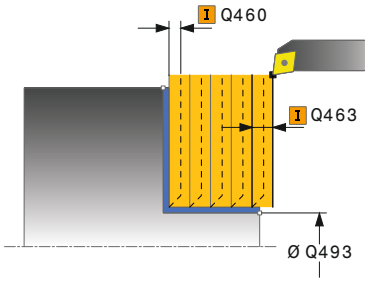
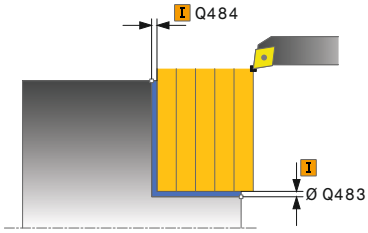
Figura auxiliar	Parámetro
	Q215 Volumen mecanizado (0/1/2/3)? Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: acabar solo en cota final **3**: acabar solo en sobremedida Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	**Q460 Distancia de seguridad?** Distancia para movimiento de retirada y posicionamiento previo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...999,999**
	Q493 ¿Diámetro fin del contorno? Coordenada X del punto final del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q494 ¿Fin del contorno Z? Coordenada Z del punto final del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q463 ¿Profundidad de corte máxima? Aproximación máxima en dirección axial. La aproximación se distribuye uniformemente para evitar cortes deslizantes. Introducción: **0...99,999**
	Q478 ¿Avance desbaste? Avance al desbastar. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	**Q483 ¿Sobremedida diámetro?** Sobremedida diámetro sobre el contorno definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q484 ¿Sobremedida Z? Sobremedida sobre el contorno definido en dirección axial. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q505 Avance acabado? Avance durante el acabado. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q506 ¿Suavizado contorno (0/1/2)? **0**: Después de cada corte a lo largo del contorno (dentro del rango de aproximación) **1**: Suavizado del contorno después del último corte (todo el contorno), retirar a 45° **2**: Sin suavizado del contorno, retirar a 45° Introducción: **0**, **1**, **2**

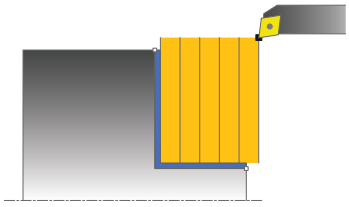
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 821 SHOULDER, FACE ~
    Q215=+0          ;TIPO MECANIZADO ~
    Q460=+2          ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q493=+30         ;FIN DEL CONTORNO X ~
    Q494=-5          ;FINAL CONTORNO Z ~
    Q463=+3          ;MAX. PROF. CORTE ~
    Q478=+0.3        ;AVANCE DESBASTE ~
    Q483=+0.4        ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~
    Q484=+0.2        ;SOBREMEDIDA Z ~
    Q505=+0.2        ;AVANCE ACABADO ~
    Q506=+0          ;SUAVIZADO CONTORNO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.14 Ciclo 822 SHOULDER, FACE, EXT.

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se pueden tornear rebajes planos. Volumen de funciones ampliado:

- En el principio y final del contorno se puede añadir una fase o redondeo
- En el ciclo se pueden definir ángulos para la superficie de plano y de perímetro
- En la esquina del contorno se puede añadir un radio

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de desbaste, de acabado o completo. El mecanizado de desbaste se realiza paralelo al eje.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de interiores y de exteriores. Si el diámetro inicial **Q491** es más grande que el diámetro final **Q493**, el ciclo realiza un mecanizado exterior. Si el diámetro inicial **Q491** es más pequeño que el diámetro final **Q493**, el ciclo realiza un mecanizado interior.

Realización del ciclo desbaste

Como punto inicial de ciclo, el control numérico utiliza la posición de herramienta en la llamada del ciclo. Si el punto inicial se encuentra dentro de la zona a mecanizar, el control numérico posiciona la herramienta en la coordenada Z y luego en la coordenada X en distancia de seguridad, e inicia el ciclo desde allí.

1 El control numérico realiza un movimiento de aproximación paralelo al eje en marcha rápida. El control numérico calcula el valor de aproximación a base de **Q463 PROFUNDIDAD DE CORTE MAX.**.
2 El control numérico mecaniza la zona entre la posición inicial y el punto final en dirección transversal con el avance definido **Q478**.
3 El control numérico retira la herramienta por el valor de aproximación con el avance definido.
4 El control numérico posiciona la herramienta al principio de corte en marcha rápida.
5 El control numérico repite este proceso (1 a 4) hasta que se ha alcanzado el contorno acabado.
6 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Realización del ciclo acabado

1 El control numérico realiza el movimiento de aproximación paralelo al eje en marcha rápida.
2 El control numérico realiza el mecanizado de acabado del contorno de pieza acabada (punto inicial de contorno hasta punto final de contorno) con el avance definido **Q505**.
3 El control numérico retira la herramienta por la distancia de seguridad con el avance definido.
4 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- La posición de herramienta en la llamada de ciclo (punto inicial de ciclo) determina el tamaño de la zona a mecanizar.
- Si se introduce un valor en **CUTLENGTH**, se tendrá en cuenta en el ciclo durante el desbaste. Aparece un mensaje y se reduce automáticamente la profundidad de aproximación.
- Observar los principios básicos de los ciclos de mecanizado.
  Información adicional: "Principios básicos de los ciclos de arranque de viruta", Página 736

Indicaciones sobre programación

- Programar frase de posicionamiento delante de la llamada de ciclo en la posición inicial con corrección de radio **R0**.

Parámetros de ciclo

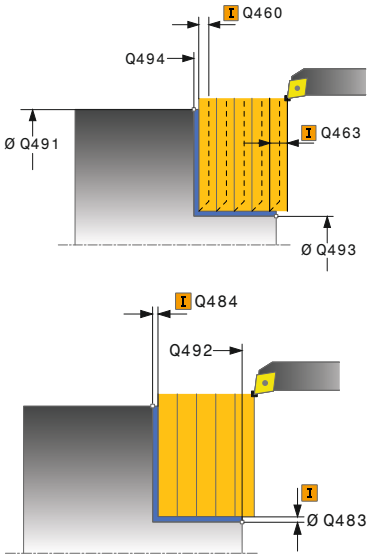
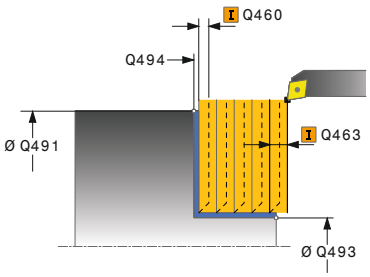
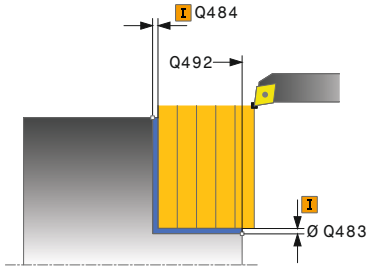
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q215 Volumen mecanizado (0/1/2/3)?** Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: acabar solo en cota final **3**: acabar solo en sobremedida Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distancia de seguridad? Distancia para movimiento de retirada y posicionamiento previo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...999,999**
	Q491 ¿Diámetro de inicio contorno? Coordenada X del punto inicial del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q492 ¿Inicio contorno Z? Coordenada Z del punto inicial del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q493 ¿Diámetro fin del contorno? Coordenada X del punto final del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q494 ¿Fin del contorno Z? Coordenada Z del punto final del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q495 ¿Angulo superf. plana? Ángulo entre la superficie frontal y el eje rotativo Introducción: **0...89,9999**
	Q501 ¿Tipo elemento inicial (0/1/2)? Determinar el tipo de elemento al principio del contorno (superficie periférica) **0**: sin elemento adicional **1**: el elemento es un bisel **2**: el elemento es un radio Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q502 ¿Tamaño elemento inicial? Tamaño del elemento inicial (tramo de bisel) Introducción: **0...999,999**
	Q500 ¿Radio esquina contorno? Radio de la esquina interior del contorno. Si no se indica ningún radio, se realiza el radio de la placa de corte. Introducción: **0...999,999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q496 ¿Ángulo superf. periférica? Ángulo entre la superficie periférica y el eje rotativo Introducción: **0...89,9999**
	Q503 ¿Tipo elemento final (0/1/2)? Determinar el tipo de elemento en el final del contorno (superficie frontal): **0**: sin elemento adicional **1**: el elemento es un bisel **2**: el elemento es un radio Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q504 ¿Tamaño elemento final? Tamaño del elemento final (tramo de bisel) Introducción: **0...999,999**
	**Q463 ¿Profundidad de corte máxima?** Aproximación máxima en dirección axial. La aproximación se distribuye uniformemente para evitar cortes deslizantes. Introducción: **0...99,999**
	Q478 ¿Avance desbaste? Avance al desbastar. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	**Q483 ¿Sobremedida diámetro?** Sobremedida diámetro sobre el contorno definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q484 ¿Sobremedida Z? Sobremedida sobre el contorno definido en dirección axial. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q505 Avance acabado? Avance durante el acabado. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q506 ¿Suavizado contorno (0/1/2)? **0**: Después de cada corte a lo largo del contorno (dentro del rango de aproximación) **1**: Suavizado del contorno después del último corte (todo el contorno), retirar a 45° **2**: Sin suavizado del contorno, retirar a 45° Introducción: **0**, **1**, **2**

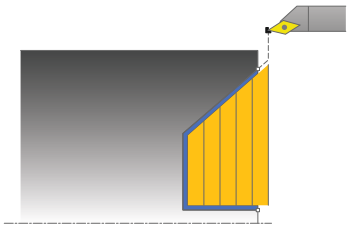
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 822 SHOULDER, FACE, EXT. ~
    Q215=+0                ;TIPO MECANIZADO ~
    Q460=+2                ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q491=+75               ;DIAMETRO INICIO CONTORNO ~
    Q492=+0                ;INICIO CONTORNO Z ~
    Q493=+30               ;FIN DEL CONTORNO X ~
    Q494=-15               ;FINAL CONTORNO Z ~
    Q495=+0                ;ANGULO SUPERFICIE PLANA ~
    Q501=+1                ;TIPO ELEMENTO INICIAL ~
    Q502=+0.5              ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5              ;RADIO ESQUINA CONTORNO ~
    Q496=+5                ;ANGULO SUPERF. PERIF. ~
    Q503=+1                ;TIPO ELEMENTO FINAL ~
    Q504=+0.5              ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q463=+3                ;MAX. PROF. CORTE ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE DESBASTE ~
    Q483=+0.4              ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~
    Q484=+0.2              ;SOBREMEDIDA Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE ACABADO ~
    Q506=+0                ;SUAVIZADO CONTORNO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.15 Ciclo 823 TORNEAR PROFUNDIZAR PLANO

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se pueden tornear elementos de profundización (ángulos de salida) planos.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de desbaste, de acabado o completo. El mecanizado de desbaste se realiza paralelo al eje.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de interiores y de exteriores. Si el diámetro inicial **Q491** es más grande que el diámetro final **Q493**, el ciclo realiza un mecanizado exterior. Si el diámetro inicial **Q491** es más pequeño que el diámetro final **Q493**, el ciclo realiza un mecanizado interior.

Realización del ciclo desbaste

Dentro del ángulo de salida, el control numérico realiza la aproximación con el avance **Q478**. Los movimientos de retirada se realizan cada vez por la distancia de seguridad.

1 El control numérico realiza un movimiento de aproximación paralelo al eje en marcha rápida. El control numérico calcula el valor de aproximación a base de **Q463 PROFUNDIDAD DE CORTE MAX.**.
2 El control numérico mecaniza con desprendimiento de viruta la zona entre la posición inicial y el punto final en dirección plano con el avance definido.
3 El control numérico retira la herramienta por el valor de aproximación con el avance definido **Q478**.
4 El control numérico posiciona la herramienta al principio de corte en marcha rápida.
5 El control numérico repite este proceso (1 a 4) hasta que se ha alcanzado el contorno acabado.
6 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Realización del ciclo acabado

Como punto inicial de ciclo, el control numérico utiliza la posición de herramienta en la llamada del ciclo. Si la coordenada Z del punto inicial es más pequeña que el punto inicial del contorno, el TNC posiciona la herramienta en la coordenada Z a distancia de seguridad e inicia el ciclo desde allí.

1 El control numérico realiza el movimiento de aproximación en marcha rápida.
2 El control numérico realiza el mecanizado de acabado del contorno de pieza acabada (punto inicial de contorno hasta punto final de contorno) con el avance definido **Q505**.
3 El control numérico retira la herramienta por la distancia de seguridad con el avance definido.
4 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- La posición de herramienta en la llamada de ciclo (punto inicial de ciclo) determina el tamaño de la zona a mecanizar.
- El control numérico considera la geometría de la cuchilla de herramienta de manera que no se provocan problemas con los elementos de contorno El control numérico emita un aviso si el mecanizado completo del contorno con la herramienta activa no es posible.
- Si se introduce un valor en **CUTLENGTH**, se tendrá en cuenta en el ciclo durante el desbaste. Aparece un mensaje y se reduce automáticamente la profundidad de aproximación.
- Observar los principios básicos de los ciclos de mecanizado.
  Información adicional: "Principios básicos de los ciclos de arranque de viruta", Página 736

Indicaciones sobre programación

- Programar frase de posicionamiento delante de la llamada de ciclo a una posición segura con corrección de radio **R0**.

Parámetros de ciclo

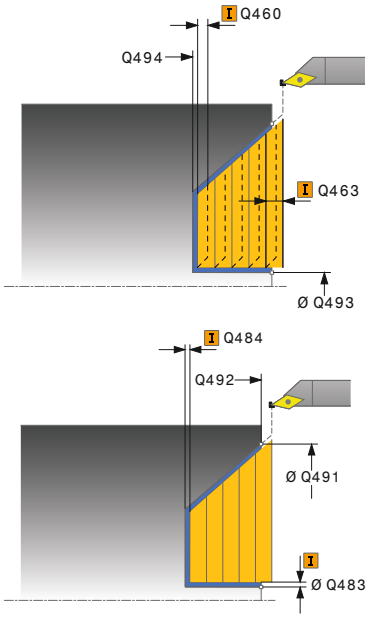
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q215 Volumen mecanizado (0/1/2/3)?** Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: acabar solo en cota final **3**: acabar solo en sobremedida Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distancia de seguridad? Distancia para movimiento de retirada y posicionamiento previo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...999,999**
	Q491 ¿Diámetro de inicio contorno? Coordenada X del punto inicial del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q492 ¿Inicio contorno Z? Coordenada Z del punto inicial para el recorrido de profundización Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q493 ¿Diámetro fin del contorno? Coordenada X del punto final del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q494 ¿Fin del contorno Z? Coordenada Z del punto final del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q495 ¿Angulo del flanco? Ángulo de los flancos profundizados. El ángulo de referencia es paralelo al eje de giro. Introducción: **0...89,9999**
	Q463 ¿Profundidad de corte máxima? Aproximación máxima en dirección axial. La aproximación se distribuye uniformemente para evitar cortes deslizantes. Introducción: **0...99,999**
	Q478 ¿Avance desbaste? Avance al desbastar. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q483 ¿Sobremedida diámetro? Sobremedida diámetro sobre el contorno definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q484 ¿Sobremedida Z? Sobremedida sobre el contorno definido en dirección axial. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q505 Avance acabado? Avance durante el acabado. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q506 ¿Suavizado contorno (0/1/2)? **0**: Después de cada corte a lo largo del contorno (dentro del rango de aproximación) **1**: Suavizado del contorno después del último corte (todo el contorno), retirar a 45° **2**: Sin suavizado del contorno, retirar a 45° Introducción: **0**, **1**, **2**

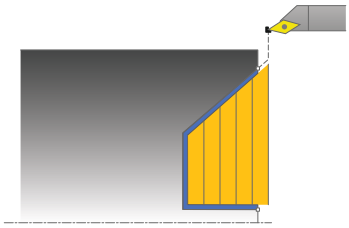
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 823 TORNEAR PROFUNDIZAR PLANO ~
    Q215=+0                 ;TIPO MECANIZADO ~
    Q460=+2                 ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q491=+75                ;DIAMETRO INICIO CONTORNO ~
    Q492=+0                 ;INICIO CONTORNO Z ~
    Q493=+20                ;FIN DEL CONTORNO X ~
    Q494=-5                 ;FINAL CONTORNO Z ~
    Q495=+60                ;ANGULO DEL FLANCO ~
    Q463=+3                 ;MAX. PROF. CORTE ~
    Q478=+0.3               ;AVANCE DESBASTE ~
    Q483=+0.4               ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~
    Q484=+0.2               ;SOBREMEDIDA Z ~
    Q505=+0.2               ;AVANCE ACABADO ~
    Q506=+0                 ;SUAVIZADO CONTORNO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.16 Ciclo 824 TORN. PROFUNDIZ. PLANO ERW.

Aplicación

	Rogamos consulte el manual de la máquina. El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se pueden tornear elementos de profundización (ángulos de salida) planos. Volumen de funciones ampliado:

- En el principio y final del contorno se puede añadir una fase o redondeo
- En el ciclo se puede definir un ángulo para la superficie de plano y un radio para la esquina de contorno

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de desbaste, de acabado o completo. El mecanizado de desbaste se realiza paralelo al eje.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de interiores y de exteriores. Si el diámetro inicial **Q491** es más grande que el diámetro final **Q493**, el ciclo realiza un mecanizado exterior. Si el diámetro inicial **Q491** es más pequeño que el diámetro final **Q493**, el ciclo realiza un mecanizado interior.

Realización del ciclo desbaste

Dentro del ángulo de salida, el control numérico realiza la aproximación con el avance **Q478**. Los movimientos de retirada se realizan cada vez por la distancia de seguridad.

1 El control numérico realiza un movimiento de aproximación paralelo al eje en marcha rápida. El control numérico calcula el valor de aproximación a base de **Q463 PROFUNDIDAD DE CORTE MAX.**.
2 El control numérico mecaniza con desprendimiento de viruta la zona entre la posición inicial y el punto final en dirección plano con el avance definido.
3 El control numérico retira la herramienta por el valor de aproximación con el avance definido **Q478**.
4 El control numérico posiciona la herramienta al principio de corte en marcha rápida.
5 El control numérico repite este proceso (1 a 4) hasta que se ha alcanzado el contorno acabado.
6 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Realización del ciclo acabado

Como punto inicial de ciclo, el control numérico utiliza la posición de herramienta en la llamada del ciclo. Si la coordenada Z del punto inicial es más pequeña que el punto inicial del contorno, el control numérico posiciona la herramienta en la coordenada Z a distancia de seguridad e inicia el ciclo desde allí.

1 El control numérico realiza el movimiento de aproximación en marcha rápida.
2 El control numérico realiza el mecanizado de acabado del contorno de pieza acabada (punto inicial de contorno hasta punto final de contorno) con el avance definido **Q505**.
3 El control numérico retira la herramienta por la distancia de seguridad con el avance definido.
4 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- La posición de herramienta en la llamada de ciclo (punto inicial de ciclo) determina el tamaño de la zona a mecanizar.
- El control numérico considera la geometría de la cuchilla de herramienta de manera que no se provocan problemas con los elementos de contorno El control numérico emita un aviso si el mecanizado completo del contorno con la herramienta activa no es posible.
- Si se introduce un valor en **CUTLENGTH**, se tendrá en cuenta en el ciclo durante el desbaste. Aparece un mensaje y se reduce automáticamente la profundidad de aproximación.
- Observar los principios básicos de los ciclos de mecanizado.
  Información adicional: "Principios básicos de los ciclos de arranque de viruta", Página 736

Indicaciones sobre programación

- Programar frase de posicionamiento delante de la llamada de ciclo a una posición segura con corrección de radio **R0**.

Parámetros de ciclo

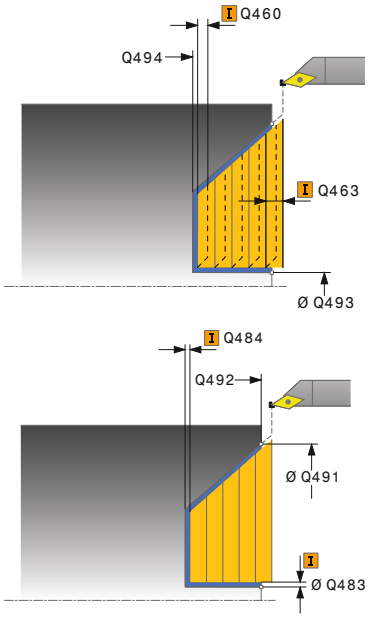
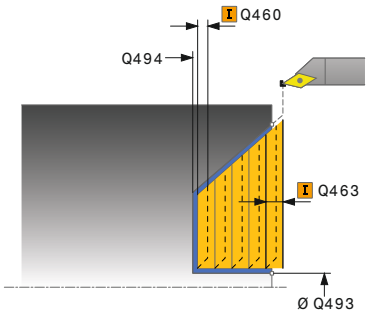
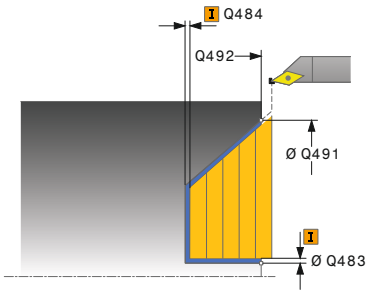
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q215 Volumen mecanizado (0/1/2/3)?** Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: acabar solo en cota final **3**: acabar solo en sobremedida Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distancia de seguridad? Distancia para movimiento de retirada y posicionamiento previo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...999,999**
	Q491 ¿Diámetro de inicio contorno? Coordenada X del punto inicial para el recorrido de profundización (valor de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q492 ¿Inicio contorno Z? Coordenada Z del punto inicial para el recorrido de profundización Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q493 ¿Diámetro fin del contorno? Coordenada X del punto final del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q494 ¿Fin del contorno Z? Coordenada Z del punto final del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q495 ¿Angulo del flanco? Ángulo de los flancos profundizados. El ángulo de referencia es paralelo al eje de giro. Introducción: **0...89,9999**
	Q501 ¿Tipo elemento inicial (0/1/2)? Determinar el tipo de elemento al principio del contorno (superficie periférica) **0**: sin elemento adicional **1**: el elemento es un bisel **2**: el elemento es un radio Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q502 ¿Tamaño elemento inicial? Tamaño del elemento inicial (tramo de bisel) Introducción: **0...999,999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q500 ¿Radio esquina contorno? Radio de la esquina interior del contorno. Si no se indica ningún radio, se realiza el radio de la placa de corte. Introducción: **0...999,999**
	Q496 ¿Ángulo superf. periférica? Ángulo entre la superficie periférica y el eje rotativo Introducción: **0...89,9999**
	Q503 ¿Tipo elemento final (0/1/2)? Determinar el tipo de elemento en el final del contorno (superficie frontal): **0**: sin elemento adicional **1**: el elemento es un bisel **2**: el elemento es un radio Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q504 ¿Tamaño elemento final? Tamaño del elemento final (tramo de bisel) Introducción: **0...999,999**
	**Q463 ¿Profundidad de corte máxima?** Aproximación máxima en dirección axial. La aproximación se distribuye uniformemente para evitar cortes deslizantes. Introducción: **0...99,999**
	Q478 ¿Avance desbaste? Avance al desbastar. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	**Q483 ¿Sobremedida diámetro?** Sobremedida diámetro sobre el contorno definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q484 ¿Sobremedida Z? Sobremedida sobre el contorno definido en dirección axial. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q505 Avance acabado? Avance durante el acabado. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q506 ¿Suavizado contorno (0/1/2)? **0**: Después de cada corte a lo largo del contorno (dentro del rango de aproximación) **1**: Suavizado del contorno después del último corte (todo el contorno), retirar a 45° **2**: Sin suavizado del contorno, retirar a 45° Introducción: **0**, **1**, **2**

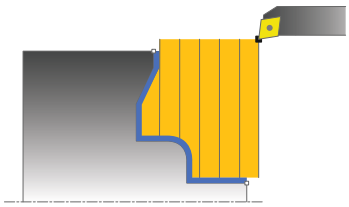
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 824 TORN. PROFUNDIZ. PLANO ERW. ~
    Q215=+0                ;TIPO MECANIZADO ~
    Q460=+2                ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q491=+75               ;DIAMETRO INICIO CONTORNO ~
    Q492=+0                ;INICIO CONTORNO Z ~
    Q493=+20               ;FIN DEL CONTORNO X ~
    Q494=-10               ;FINAL CONTORNO Z ~
    Q495=+70               ;ANGULO DEL FLANCO ~
    Q501=+1                ;TIPO ELEMENTO INICIAL ~
    Q502=+0.5              ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5              ;RADIO ESQUINA CONTORNO ~
    Q496=+0                ;ANGULO SUPERFICIE PLANA ~
    Q503=+1                ;TIPO ELEMENTO FINAL ~
    Q504=+0.5              ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q463=+3                ;MAX. PROF. CORTE ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE DESBASTE ~
    Q483=+0.4              ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~
    Q484=+0.2              ;SOBREMEDIDA Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE ACABADO ~
    Q506=+0                ;SUAVIZADO CONTORNO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.17 Ciclo 820 TORN. CONTORNO PLANO

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se pueden refrentar piezas con todo tipo de contornos de torneado. La descripción del contorno se realiza en un subprograma.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de desbaste, de acabado o completo. El mecanizado de desbaste se realiza paralelo al eje.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de interiores y de exteriores. Si el punto inicial del contorno es más grande que el punto final del contorno, el ciclo realiza un mecanizado exterior. Si el punto inicial del contorno es más pequeño que el punto final, el ciclo realiza un mecanizado interior.

Realización del ciclo desbaste

Como punto inicial de ciclo, el control numérico utiliza la posición de herramienta en la llamada del ciclo. Si la coordenada Z del punto inicial es más pequeña que el punto inicial del contorno, el control numérico posiciona la herramienta en la coordenada Z al punto inicial de contorno e inicia el ciclo desde allí.

1 El control numérico realiza un movimiento de aproximación paralelo al eje en marcha rápida. El control numérico calcula el valor de aproximación a base de **Q463 PROFUNDIDAD DE CORTE MAX.**.
2 El control numérico mecaniza con desprendimiento de viruta la zona entre la posición inicial y el punto final en dirección transversal. La corte plano se realiza paralelo al eje y con el avance definido **Q478**.
3 El control numérico retira la herramienta por el valor de aproximación con el avance definido.
4 El control numérico posiciona la herramienta al principio de corte en marcha rápida.
5 El control numérico repite este proceso (1 a 4) hasta que se ha alcanzado el contorno acabado.
6 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Realización del ciclo acabado

Si la coordenada Z del punto inicial es más pequeña que el punto inicial del contorno, el control numérico posiciona la herramienta en la coordenada Z a distancia de seguridad e inicia el ciclo desde allí.

1 El control numérico realiza el movimiento de aproximación en marcha rápida.
2 El control numérico realiza el mecanizado de acabado del contorno de pieza acabada (punto inicial de contorno hasta punto final de contorno) con el avance definido **Q505**.
3 El control numérico retira la herramienta por la distancia de seguridad con el avance definido.
4 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

La limitación de corte limita el sector de contorno a mecanizar. Las trayectorias de aproximación y retirada pueden sobrepasar la limitación de corte. La posición de la herramienta antes de la llamada al ciclo afecta la realización de la limitación de corte. El TNC7 mecaniza el material situado en el lado de limitación del corte en el cual se encuentra la herramienta antes de la llamada al ciclo.

- ▶ Posicionar la herramienta antes de la llamada del ciclo de tal modo que ya esté en el lado de la limitación del corte en el que el material debe mecanizarse

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- La posición de herramienta en la llamada de ciclo (punto inicial de ciclo) determina el tamaño de la zona a mecanizar.
- El control numérico considera la geometría de la cuchilla de herramienta de manera que no se provocan problemas con los elementos de contorno El control numérico emita un aviso si el mecanizado completo del contorno con la herramienta activa no es posible.
- Si se introduce un valor en **CUTLENGTH**, se tendrá en cuenta en el ciclo durante el desbaste. Aparece un mensaje y se reduce automáticamente la profundidad de aproximación.
- Observar los principios básicos de los ciclos de mecanizado.
  Información adicional: "Principios básicos de los ciclos de arranque de viruta", Página 736

Indicaciones sobre programación

- Programar frase de posicionamiento delante de la llamada de ciclo a una posición segura con corrección de radio **R0**.
- Antes de la llamada de ciclo debe programar el ciclo **14 CONTORNO** o **SEL CONTOUR** para definir los subprogramas.
- Si se emplean parámetros Q locales **QL** en un subprograma de contorno, estos deben asignarse o computarse dentro del subprograma de contorno.

Parámetros de ciclo

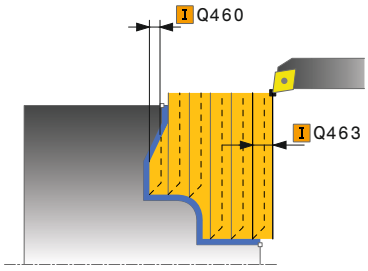
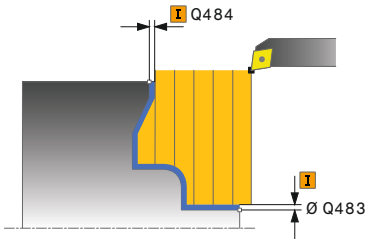
Figura auxiliar	Parámetro
	Q215 Volumen mecanizado (0/1/2/3)? Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: acabar solo en cota final **3**: acabar solo en sobremedida Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	**Q460 Distancia de seguridad?** Distancia para movimiento de retirada y posicionamiento previo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...999,999**
	Q499 ¿Invertir contorno (0-2)? Determinar la dirección de mecanizado del contorno: **0**: el contorno se mecaniza en la dirección programada **1**: el contorno se mecaniza en la dirección contraria a la programada **2**: el contorno se mecaniza en la dirección contraria a la programada, además, se adapta la posición de la herramienta Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q463 ¿Profundidad de corte máxima? Aproximación máxima en dirección axial. La aproximación se distribuye uniformemente para evitar cortes deslizantes. Introducción: **0...99,999**
	Q478 ¿Avance desbaste? Avance al desbastar. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	**Q483 ¿Sobremedida diámetro?** Sobremedida diámetro sobre el contorno definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q484 ¿Sobremedida Z? Sobremedida sobre el contorno definido en dirección axial. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q505 Avance acabado? Avance durante el acabado. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q487 ¿Permitir penetración (0/1)? Permitir el mecanizado de elementos de profundización: **0**: no mecanizar ningún elemento de profundización **1**: mecanizar elementos de profundización Introducción: **0**, **1**
	Q488 Avance penetración (0=autom.)? Definición del avance durante la profundización. Este valor de introducción es opcional. Si no se programa, se aplicará el avance definido para el mecanizado de torneado. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q479 ¿Límites mecanizado (0/1)? Activar limitación de corte: **0**: no hay limitación de corte activa **1**: limitación de corte (**Q480/Q482**) Introducción: **0**, **1**
	Q480 ¿Valor límite diámetro? Valor X para la limitación del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q482 ¿Valor límite corte Z ? Valor Z para la limitación del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q506 ¿Suavizado contorno (0/1/2)? **0**: Después de cada corte a lo largo del contorno (dentro del rango de aproximación) **1**: Suavizado del contorno después del último corte (todo el contorno), retirar a 45° **2**: Sin suavizado del contorno, retirar a 45° Introducción: **0**, **1**, **2**

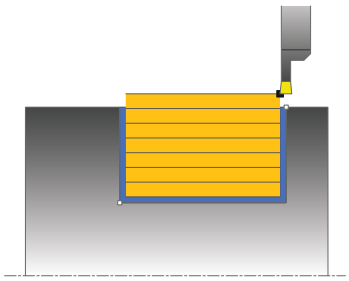
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTORNO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTORNO2
13 CYCL DEF 820 TORN. CONTORNO PLANO ~
    Q215=+0                ;TIPO MECANIZADO ~
    Q460=+2                ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q499=+0                ;INVERTIR CONTORNO ~
    Q463=+3                ;MAX. PROF. CORTE ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE DESBASTE ~
    Q483=+0.4              ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~
    Q484=+0.2              ;SOBREMEDIDA Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE ACABADO ~
    Q487=+1                ;PUNZONAR ~
    Q488=+0                ;AVANCE PENETRAR ~
    Q479=+0                ;LIMITE DE CORTE ~
    Q480=+0                ;VALOR LIMITE DIAMETRO ~
    Q482=+0                ;VALOR LIMITE Z ~
    Q506=+0                ;SUAVIZADO CONTORNO
14 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+75  Z-20
19 L  X+50
20 RND R2
21 L  X+20  Z-25
22 RND R2
23 L  Z+0
24 LBL 0
```

14.4.18 Ciclo 841 RADIO RANURADO RADIAL

Aplicación

	Rogamos consulte el manual de la máquina. El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se puede realizar torneado de tronzado de ranuras en ángulo recto en la dirección longitudinal. En el torneado de tronzado se ejecuta alternativamente un movimiento de tronzado a la profundidad de aproximación seguido de un movimiento de desbaste. De esta forma se produce el mecanizado con un mínimo de movimientos de elevación y aproximación.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de desbaste, de acabado o completo. El mecanizado de desbaste se realiza paralelo al eje.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de interiores y de exteriores. Si la herramienta en la llamada del ciclo se encuentra fuera del contorno a mecanizar, el ciclo realiza un mecanizado exterior. Si la herramienta se encuentra dentro del contorno a mecanizar, el ciclo realiza un mecanizado interior.

Realización del ciclo desbaste

Como punto inicial de ciclo, el control numérico utiliza la posición de herramienta en la llamada del ciclo. El ciclo mecaniza solo la zona desde el punto inicial de ciclo hasta el punto final definido en el ciclo.

1 Partiendo del punto inicial del ciclo, el control numérico ejecuta un movimiento de tronzado hasta la primera profundidad de aproximación.
2 El control numérico mecaniza con desprendimiento de viruta la zona entre la posición inicial y el punto final en dirección longitudinal con el avance definido **Q478**.
3 En el caso de que en el ciclo se haya definido el parámetro de introducción **Q488** , se mecanizan elementos de profundización con este avance de profundización.
4 En el caso de que en el ciclo se haya seleccionado únicamente una dirección de mecanizado **Q507=1**, el control numérico retira la herramienta la distancia de seguridad, retrocede en marcha rápida y vuelve a recorrer el contorno con el avance definido. Con la dirección de mecanizado **Q507=0** la aproximación se ejecuta en ambos lados.
5 La herramienta penetra hasta la profundidad de aproximación siguiente.
6 El control numérico repite este proceso (2 a 4) hasta haber alcanzado la profundidad de ranura.
7 El control numérico posiciona la herramienta haciéndola retroceder la distancia de seguridad y ejecuta un movimiento de tronzado en ambas paredes laterales.
8 El control numérico desplaza de nuevo la herramienta en marcha rápida al punto inicial del ciclo.

Realización del ciclo acabado

1 El control numérico posiciona la herramienta al primer lado de ranura en marcha rápida.
2 El control numérico acaba la pared lateral de la ranura con el avance definido **Q505**.
3 El control numérico realiza el mecanizado de acabado del fondo de ranura con el avance definido Q505.
4 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida.
5 El control numérico posiciona la herramienta al segundo lado de ranura en marcha rápida.
6 El control numérico acaba la pared lateral de la ranura con el avance definido **Q505**.
7 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- La posición de herramienta en la llamada de ciclo (punto inicial de ciclo) determina el tamaño de la zona a mecanizar.
- A partir de la segunda aproximación, el control numérico reduce 0,1 mm cada movimiento de corte subsiguiente. De este modo se reduce la presión lateral sobre la herramienta En el caso de que en el ciclo se haya introducido una anchura de decalaje **Q508**, el control numérico reduce el movimiento de corte según dicho valor. El material restante se mecaniza al final de la profundización previa con una carrera de profundización. El control numérico emite un aviso de error si el desplazamiento lateral sobrepasa el 80% de la anchura de corte efectiva (Anchura de corte efectiva = Anchura de corte – 2*Radio de corte).
- Si se introduce un valor en **CUTLENGTH**, se tendrá en cuenta en el ciclo durante el desbaste. Aparece un mensaje y se reduce automáticamente la profundidad de aproximación.

Indicaciones sobre programación

- Programar frase de posicionamiento delante de la llamada de ciclo en la posición inicial con corrección de radio **R0**.

Parámetros de ciclo

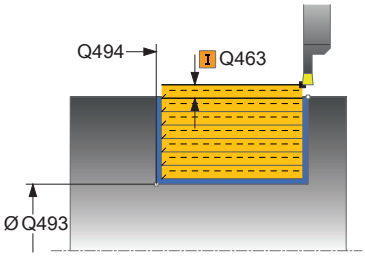
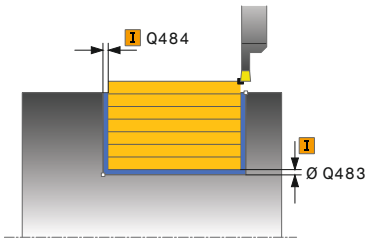
Figura auxiliar	Parámetro
	Q215 Volumen mecanizado (0/1/2/3)? Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: acabar solo en cota final **3**: acabar solo en sobremedida Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distancia de seguridad? Reservado, actualmente sin asignación
	**Q493 ¿Diámetro fin del contorno?** Coordenada X del punto final del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q494 ¿Fin del contorno Z? Coordenada Z del punto final del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q478 ¿Avance desbaste? Avance al desbastar. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	**Q483 ¿Sobremedida diámetro?** Sobremedida diámetro sobre el contorno definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q484 ¿Sobremedida Z? Sobremedida sobre el contorno definido en dirección axial. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q505 Avance acabado? Avance durante el acabado. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q463 ¿Profundidad de corte máxima? Aproximación máxima (indicación del radio) en la dirección radial. La aproximación se distribuye uniformemente para evitar cortes deslizantes. Introducción: **0...99,999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q507 Direcc: (0=bidir. / 1=unidir.)? Dirección de arranque de viruta: **0**: bidireccional (en ambos sentidos) **1**: unidireccional (en la dirección del contorno) Introducción: **0**, **1**
	Q508 ¿Anchura desfase? Reducción de la longitud de corte. El material restante se mecaniza al final de la profundización previa con una carrera de profundización. En su caso, el control numérico limita la anchura de decalaje programada. Introducción: **0...99,999**
	Q509 ¿Corrección profundidad acabado? En función del material, de la velocidad de avance, etc., la cuchilla "bascula" durante el mecanizado. El error de alimentación que se produce se corrige con la corrección de profundidad. Introducción: **-9.9999...+9.9999**
	Q488 Avance penetración (0=autom.)? Definición del avance durante la profundización. Este valor de introducción es opcional. Si no se programa, se aplicará el avance definido para el mecanizado de torneado. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**

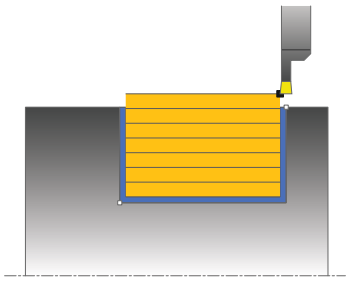
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 841 RADIO RANURADO RADIAL. ~
    Q215=+0                 ;TIPO MECANIZADO ~
    Q460=+2                 ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q493=+50                ;FIN DEL CONTORNO X ~
    Q494=-50                ;FINAL CONTORNO Z ~
    Q478=+0.3               ;AVANCE DESBASTE ~
    Q483=+0.4               ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~
    Q484=+0.2               ;SOBREMEDIDA Z ~
    Q505=+0.2               ;AVANCE ACABADO ~
    Q463=+2                 ;MAX. PROF. CORTE ~
    Q507=+0                 ;DIRECCION MECANIZADO ~
    Q508=+0                 ;ANCHURA DESFASE ~
    Q509=+0                 ;CORRECC. PROFUNDIDAD ~
    Q488=+0                 ;AVANCE PENETRAR
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.19 Ciclo 842 RANURADO RADIAL AMPL

Aplicación

	Rogamos consulte el manual de la máquina. El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se puede realizar torneado de tronzado de ranuras en ángulo recto en la dirección longitudinal. En el torneado de tronzado se ejecuta alternativamente un movimiento de tronzado a la profundidad de aproximación seguido de un movimiento de desbaste. De esta forma se produce el mecanizado con un mínimo de movimientos de elevación y aproximación. Volumen de funciones ampliado:

- En el principio y final del contorno se puede añadir una fase o redondeo
- En el ciclo se pueden definir ángulos para las paredes laterales de la ranura
- En las esquinas del contorno se pueden añadir radios

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de desbaste, de acabado o completo. El mecanizado de desbaste se realiza paralelo al eje.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de interiores y de exteriores. Si el diámetro inicial **Q491** es más grande que el diámetro final **Q493**, el ciclo realiza un mecanizado exterior. Si el diámetro inicial **Q491** es más pequeño que el diámetro final **Q493**, el ciclo realiza un mecanizado interior.

Realización del ciclo desbaste

El control numérico emplea la posición de la herramienta en la llamada del ciclo como punto inicial del ciclo. Si la coordenada X del punto inicial es más pequeña que **Q491 inicio de contorno DIÁMETRO**, el control numérico posiciona la herramienta en la coordenada X a **Q491** e inicia el ciclo desde allí.

1 Partiendo del punto inicial del ciclo, el control numérico ejecuta un movimiento de tronzado hasta la primera profundidad de aproximación.
2 El control numérico mecaniza con desprendimiento de viruta la zona entre la posición inicial y el punto final en dirección longitudinal con el avance definido **Q478**.
3 En el caso de que en el ciclo se haya definido el parámetro de introducción **Q488** , se mecanizan elementos de profundización con este avance de profundización.
4 En el caso de que en el ciclo se haya seleccionado únicamente una dirección de mecanizado **Q507=1**, el control numérico retira la herramienta la distancia de seguridad, retrocede en marcha rápida y vuelve a recorrer el contorno con el avance definido. Con la dirección de mecanizado **Q507=0** la aproximación se ejecuta en ambos lados.
5 La herramienta penetra hasta la profundidad de aproximación siguiente.
6 El control numérico repite este proceso (2 a 4) hasta haber alcanzado la profundidad de ranura.
7 El control numérico posiciona la herramienta haciéndola retroceder la distancia de seguridad y ejecuta un movimiento de tronzado en ambas paredes laterales.
8 El control numérico desplaza de nuevo la herramienta en marcha rápida al punto inicial del ciclo.

Realización del ciclo acabado

El control numérico emplea la posición de la herramienta en la llamada del ciclo como punto inicial del ciclo. Si la coordenada X del punto inicial es más pequeña que **Q491 DIAMETRO INICIO CONTORNO**, el control numérico posiciona la herramienta en la coordenada X en **Q491** e inicia el ciclo desde allí.

1 El control numérico posiciona la herramienta al primer lado de ranura en marcha rápida.
2 El control numérico acaba la pared lateral de la ranura con el avance definido **Q505**.
3 El control numérico realiza el mecanizado de acabado del fondo de ranura con el avance definido. En el caso de que se haya introducido un radio para las esquinas de contorno **Q500**, el TNC realiza el acabado de la ranura completa en una pasada.
4 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida.
5 El control numérico posiciona la herramienta al segundo lado de ranura en marcha rápida.
6 El control numérico acaba la pared lateral de la ranura con el avance definido **Q505**.
7 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- La posición de herramienta en la llamada de ciclo (punto inicial de ciclo) determina el tamaño de la zona a mecanizar.
- A partir de la segunda aproximación, el control numérico reduce 0,1 mm cada movimiento de corte subsiguiente. De este modo se reduce la presión lateral sobre la herramienta En el caso de que en el ciclo se haya introducido una anchura de decalaje **Q508**, el control numérico reduce el movimiento de corte según dicho valor. El material restante se mecaniza al final de la profundización previa con una carrera de profundización. El control numérico emite un aviso de error si el desplazamiento lateral sobrepasa el 80% de la anchura de corte efectiva (Anchura de corte efectiva = Anchura de corte – 2*Radio de corte).
- Si se introduce un valor en **CUTLENGTH**, se tendrá en cuenta en el ciclo durante el desbaste. Aparece un mensaje y se reduce automáticamente la profundidad de aproximación.

Indicaciones sobre programación

- Programar frase de posicionamiento delante de la llamada de ciclo en la posición inicial con corrección de radio **R0**.

Parámetros de ciclo

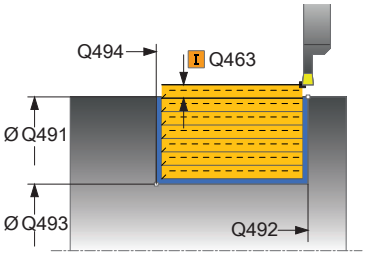
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q215 Volumen mecanizado (0/1/2/3)?** Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: acabar solo en cota final **3**: acabar solo en sobremedida Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distancia de seguridad? Reservado, actualmente sin asignación
	Q491 ¿Diámetro de inicio contorno? Coordenada X del punto inicial del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q492 ¿Inicio contorno Z? Coordenada Z del punto inicial del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q493 ¿Diámetro fin del contorno? Coordenada X del punto final del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q494 ¿Fin del contorno Z? Coordenada Z del punto final del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q495 ¿Angulo del flanco? Ángulo entre el flanco en el punto inicial de contorno y la vertical al eje de giro. Introducción: **0...89,9999**
	Q501 ¿Tipo elemento inicial (0/1/2)? Determinar el tipo de elemento al principio del contorno (superficie periférica) **0**: sin elemento adicional **1**: el elemento es un bisel **2**: el elemento es un radio Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q502 ¿Tamaño elemento inicial? Tamaño del elemento inicial (tramo de bisel) Introducción: **0...999,999**
	Q500 ¿Radio esquina contorno? Radio de la esquina interior del contorno. Si no se indica ningún radio, se realiza el radio de la placa de corte. Introducción: **0...999,999**

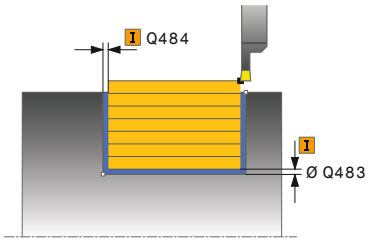
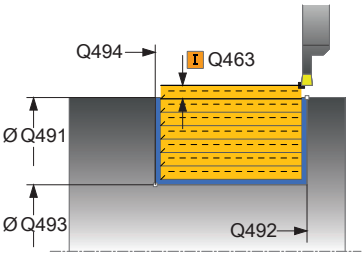
Figura auxiliar	Parámetro
	Q496 ¿Angulo del segundo flanco? Ángulo entre el flanco del punto final del contorno y la perpendicular al eje rotativo. Introducción: **0...89,9999**
	Q503 ¿Tipo elemento final (0/1/2)? Determinar el tipo de elemento en el final del contorno: **0**: sin elemento adicional **1**: el elemento es un bisel **2**: el elemento es un radio Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q504 ¿Tamaño elemento final? Tamaño del elemento final (tramo de bisel) Introducción: **0...999,999**
	Q478 ¿Avance desbaste? Avance al desbastar. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	**Q483 ¿Sobremedida diámetro?** Sobremedida diámetro sobre el contorno definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q484 ¿Sobremedida Z? Sobremedida sobre el contorno definido en dirección axial. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q505 Avance acabado? Avance durante el acabado. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	**Q463 ¿Profundidad de corte máxima?** Aproximación máxima (indicación del radio) en la dirección radial. La aproximación se distribuye uniformemente para evitar cortes deslizantes. Introducción: **0...99,999**
	Q507 Direcc: (0=bidir. / 1=unidir.)? Dirección de arranque de viruta: **0**: bidireccional (en ambos sentidos) **1**: unidireccional (en la dirección del contorno) Introducción: **0**, **1**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q508 ¿Anchura desfase? Reducción de la longitud de corte. El material restante se mecaniza al final de la profundización previa con una carrera de profundización. En su caso, el control numérico limita la anchura de decalaje programada. Introducción: **0...99,999**
	Q509 ¿Corrección profundidad acabado? En función del material, de la velocidad de avance, etc., la cuchilla "bascula" durante el mecanizado. El error de alimentación que se produce se corrige con la corrección de profundidad. Introducción: **-9.9999...+9.9999**
	Q488 Avance penetración (0=autom.)? Definición del avance durante la profundización. Este valor de introducción es opcional. Si no se programa, se aplicará el avance definido para el mecanizado de torneado. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**

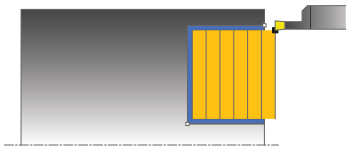
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 842 PROFUND. AMPL. RAD. ~
    Q215=+0              ;TIPO MECANIZADO ~
    Q460=+2              ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q491=+75             ;DIAMETRO INICIO CONTORNO ~
    Q492=-20             ;INICIO CONTORNO Z ~
    Q493=+50             ;FIN DEL CONTORNO X ~
    Q494=-50             ;FINAL CONTORNO Z ~
    Q495=+5              ;ANGULO DEL FLANCO ~
    Q501=+1              ;TIPO ELEMENTO INICIAL ~
    Q502=+0.5            ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5            ;RADIO ESQUINA CONTORNO ~
    Q496=+5              ;ANGULO DE LOS FLANCOS ~
    Q503=+1              ;TIPO ELEMENTO FINAL ~
    Q504=+0.5            ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q478=+0.3            ;AVANCE DESBASTE ~
    Q483=+0.4            ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~
    Q484=+0.2            ;SOBREMEDIDA Z ~
    Q505=+0.2            ;AVANCE ACABADO ~
    Q463=+2              ;MAX. PROF. CORTE ~
    Q507=+0              ;DIRECCION MECANIZADO ~
    Q508=+0              ;ANCHURA DESFASE ~
    Q509=+0              ;CORRECC. PROFUNDIDAD ~
    Q488=+0              ;AVANCE PENETRAR
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.20 Ciclo 851 RANURADO SIMPLE AX.

Aplicación

	Rogamos consulte el manual de la máquina. El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se pueden tornear con tronzado las ranuras en ángulo recto en dirección plano. En el torneado de tronzado se ejecuta alternativamente un movimiento de tronzado a la profundidad de aproximación seguido de un movimiento de desbaste. De esta forma se produce el mecanizado con un mínimo de movimientos de elevación y aproximación.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de desbaste, de acabado o completo. El mecanizado de desbaste se realiza paralelo al eje.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de interiores y de exteriores. Si la herramienta en la llamada del ciclo se encuentra fuera del contorno a mecanizar, el ciclo realiza un mecanizado exterior. Si la herramienta se encuentra dentro del contorno a mecanizar, el ciclo realiza un mecanizado interior.

Realización del ciclo desbaste

Como punto inicial de ciclo, el control numérico utiliza la posición de herramienta en la llamada del ciclo. El ciclo mecaniza la zona desde el punto inicial de ciclo hasta el punto final definido en el ciclo.

1 Partiendo del punto inicial del ciclo, el control numérico ejecuta un movimiento de tronzado hasta la primera profundidad de aproximación.
2 El control numérico mecaniza la zona entre la posición inicial y el punto final en dirección transversal con el avance definido **Q478**.
3 En el caso de que en el ciclo se haya definido el parámetro de introducción **Q488** , se mecanizan elementos de profundización con este avance de profundización.
4 En el caso de que en el ciclo se haya seleccionado únicamente una dirección de mecanizado **Q507=1**, el control numérico retira la herramienta la distancia de seguridad, retrocede en marcha rápida y vuelve a recorrer el contorno con el avance definido. Con la dirección de mecanizado **Q507=0** la aproximación se ejecuta en ambos lados.
5 La herramienta penetra hasta la profundidad de aproximación siguiente.
6 El control numérico repite este proceso (2 a 4) hasta haber alcanzado la profundidad de ranura.
7 El control numérico posiciona la herramienta haciéndola retroceder la distancia de seguridad y ejecuta un movimiento de tronzado en ambas paredes laterales.
8 El control numérico desplaza de nuevo la herramienta en marcha rápida al punto inicial del ciclo.

Realización del ciclo acabado

1 El control numérico posiciona la herramienta al primer lado de ranura en marcha rápida.
2 El control numérico acaba la pared lateral de la ranura con el avance definido **Q505**.
3 El control numérico realiza el mecanizado de acabado del fondo de ranura con el avance definido Q505.
4 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida.
5 El control numérico posiciona la herramienta al segundo lado de ranura en marcha rápida.
6 El control numérico acaba la pared lateral de la ranura con el avance definido **Q505**.
7 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- La posición de herramienta en la llamada de ciclo determina el tamaño de la zona a mecanizar (punto inicial de ciclo).
- A partir de la segunda aproximación, el control numérico reduce 0,1 mm cada movimiento de corte subsiguiente. De este modo se reduce la presión lateral sobre la herramienta En el caso de que en el ciclo se haya introducido una anchura de decalaje **Q508**, el control numérico reduce el movimiento de corte según dicho valor. El material restante se mecaniza al final de la profundización previa con una carrera de profundización. El control numérico emite un aviso de error si el desplazamiento lateral sobrepasa el 80% de la anchura de corte efectiva (Anchura de corte efectiva = Anchura de corte – 2*Radio de corte).
- Si se introduce un valor en **CUTLENGTH**, se tendrá en cuenta en el ciclo durante el desbaste. Aparece un mensaje y se reduce automáticamente la profundidad de aproximación.

Indicaciones sobre programación

- Programar frase de posicionamiento delante de la llamada de ciclo en la posición inicial con corrección de radio **R0**.

Parámetros de ciclo

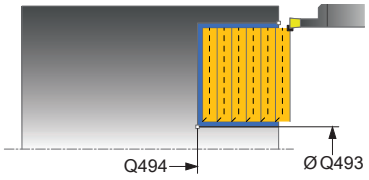
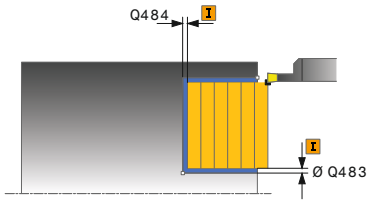
Figura auxiliar	Parámetro
	Q215 Volumen mecanizado (0/1/2/3)? Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: acabar solo en cota final **3**: acabar solo en sobremedida Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distancia de seguridad? Reservado, actualmente sin asignación
	**Q493 ¿Diámetro fin del contorno?** Coordenada X del punto final del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q494 ¿Fin del contorno Z? Coordenada Z del punto final del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q478 ¿Avance desbaste? Avance al desbastar. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	**Q483 ¿Sobremedida diámetro?** Sobremedida diámetro sobre el contorno definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q484 ¿Sobremedida Z? Sobremedida sobre el contorno definido en dirección axial. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q505 Avance acabado? Avance durante el acabado. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q463 ¿Profundidad de corte máxima? Aproximación máxima (indicación del radio) en la dirección radial. La aproximación se distribuye uniformemente para evitar cortes deslizantes. Introducción: **0...99,999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q507 Direcc: (0=bidir. / 1=unidir.)? Dirección de arranque de viruta: **0**: bidireccional (en ambos sentidos) **1**: unidireccional (en la dirección del contorno) Introducción: **0**, **1**
	Q508 ¿Anchura desfase? Reducción de la longitud de corte. El material restante se mecaniza al final de la profundización previa con una carrera de profundización. En su caso, el control numérico limita la anchura de decalaje programada. Introducción: **0...99,999**
	Q509 ¿Corrección profundidad acabado? En función del material, de la velocidad de avance, etc., la cuchilla "bascula" durante el mecanizado. El error de alimentación que se produce se corrige con la corrección de profundidad. Introducción: **-9.9999...+9.9999**
	Q488 Avance penetración (0=autom.)? Definición del avance durante la profundización. Este valor de introducción es opcional. Si no se programa, se aplicará el avance definido para el mecanizado de torneado. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**

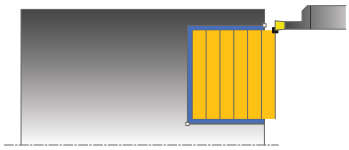
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 851 RANURADO SIMPLE AX. ~
    Q215=+0              ;TIPO MECANIZADO ~
    Q460=+2              ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q493=+50             ;FIN DEL CONTORNO X ~
    Q494=-10             ;FINAL CONTORNO Z ~
    Q478=+0.3            ;AVANCE DESBASTE ~
    Q483=+0.4            ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~
    Q484=+0.2            ;SOBREMEDIDA Z ~
    Q505=+0.2            ;AVANCE ACABADO ~
    Q463=+2              ;MAX. PROF. CORTE ~
    Q507=+0              ;DIRECCION MECANIZADO ~
    Q508=+0              ;ANCHURA DESFASE ~
    Q509=+0              ;CORRECC. PROFUNDIDAD ~
    Q488=+0              ;AVANCE PENETRAR
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.21 Ciclo 852 RANURADO AXIAL AMPL

Aplicación

	Rogamos consulte el manual de la máquina. El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se pueden tronzar ranuras en ángulo recto en trayectos verticales. En el torneado de tronzado se ejecuta alternativamente un movimiento de tronzado a la profundidad de aproximación seguido de un movimiento de desbaste. De esta forma se produce el mecanizado con un mínimo de movimientos de elevación y aproximación. Volumen de funciones ampliado:

- En el principio y final del contorno se puede añadir una fase o redondeo
- En el ciclo se pueden definir ángulos para las paredes laterales de la ranura
- En las esquinas del contorno se pueden añadir radios

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de desbaste, de acabado o completo. El mecanizado de desbaste se realiza paralelo al eje.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de interiores y de exteriores. Si el diámetro inicial **Q491** es más grande que el diámetro final **Q493**, el ciclo realiza un mecanizado exterior. Si el diámetro inicial **Q491** es menor que el diámetro final **Q493**, el ciclo ejecuta un mecanizado interior.

Realización del ciclo desbaste

El control numérico emplea la posición de la herramienta en la llamada del ciclo como punto inicial del ciclo. Si la coordenada Z del punto inicial es más pequeña que **Q492 Z inicio de contorno**, el control numérico posiciona la herramienta en la coordenada Z a **Q492** e inicia el ciclo desde allí.

1 Partiendo del punto inicial del ciclo, el control numérico ejecuta un movimiento de tronzado hasta la primera profundidad de aproximación.
2 El control numérico mecaniza la zona entre la posición inicial y el punto final en dirección transversal con el avance definido **Q478**.
3 En el caso de que en el ciclo se haya definido el parámetro de introducción **Q488** , se mecanizan elementos de profundización con este avance de profundización.
4 En el caso de que en el ciclo se haya seleccionado únicamente una dirección de mecanizado **Q507=1**, el control numérico retira la herramienta la distancia de seguridad, retrocede en marcha rápida y vuelve a recorrer el contorno con el avance definido. Con la dirección de mecanizado **Q507=0** la aproximación se ejecuta en ambos lados.
5 La herramienta penetra hasta la profundidad de aproximación siguiente.
6 El control numérico repite este proceso (2 a 4) hasta haber alcanzado la profundidad de ranura.
7 El control numérico posiciona la herramienta haciéndola retroceder la distancia de seguridad y ejecuta un movimiento de tronzado en ambas paredes laterales.
8 El control numérico desplaza de nuevo la herramienta en marcha rápida al punto inicial del ciclo.

Realización del ciclo acabado

El control numérico emplea la posición de la herramienta en la llamada del ciclo como punto inicial del ciclo. Si la coordenada Z del punto inicial es más pequeña que **Q492 Z inicio de contorno**, el control numérico posiciona la herramienta en la coordenada Z a **Q492** e inicia el ciclo desde allí.

1 El control numérico posiciona la herramienta al primer lado de ranura en marcha rápida.
2 El control numérico acaba la pared lateral de la ranura con el avance definido **Q505**.
3 El control numérico realiza el mecanizado de acabado del fondo de ranura con el avance definido Q505. En el caso de que se haya introducido un radio para las esquinas de contorno **Q500**, el TNC realiza el acabado de la ranura completa en una pasada.
4 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida.
5 El control numérico posiciona la herramienta al segundo lado de ranura en marcha rápida.
6 El control numérico acaba la pared lateral de la ranura con el avance definido **Q505**.
7 El control numérico posiciona la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- La posición de herramienta en la llamada de ciclo determina el tamaño de la zona a mecanizar (punto inicial de ciclo).
- A partir de la segunda aproximación, el control numérico reduce 0,1 mm cada movimiento de corte subsiguiente. De este modo se reduce la presión lateral sobre la herramienta En el caso de que en el ciclo se haya introducido una anchura de decalaje **Q508**, el control numérico reduce el movimiento de corte según dicho valor. El material restante se mecaniza al final de la profundización previa con una carrera de profundización. El control numérico emite un aviso de error si el desplazamiento lateral sobrepasa el 80% de la anchura de corte efectiva (Anchura de corte efectiva = Anchura de corte – 2*Radio de corte).
- Si se introduce un valor en **CUTLENGTH**, se tendrá en cuenta en el ciclo durante el desbaste. Aparece un mensaje y se reduce automáticamente la profundidad de aproximación.

Indicaciones sobre programación

- Programar frase de posicionamiento delante de la llamada de ciclo en la posición inicial con corrección de radio **R0**.

Parámetros de ciclo

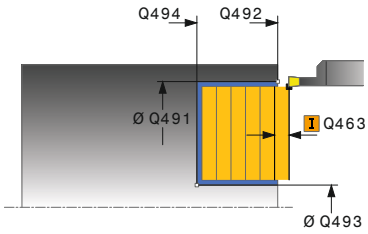
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q215 Volumen mecanizado (0/1/2/3)?** Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: acabar solo en cota final **3**: acabar solo en sobremedida Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distancia de seguridad? Reservado, actualmente sin asignación
	Q491 ¿Diámetro de inicio contorno? Coordenada X del punto inicial del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q492 ¿Inicio contorno Z? Coordenada Z del punto inicial del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q493 ¿Diámetro fin del contorno? Coordenada X del punto final del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q494 ¿Fin del contorno Z? Coordenada Z del punto final del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q495 ¿Angulo del flanco? Ángulo entre el flanco en el punto inicial de contorno y paralelo al eje de giro. Introducción: **0...89,9999**
	Q501 ¿Tipo elemento inicial (0/1/2)? Determinar el tipo de elemento al principio del contorno (superficie periférica) **0**: sin elemento adicional **1**: el elemento es un bisel **2**: el elemento es un radio Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q502 ¿Tamaño elemento inicial? Tamaño del elemento inicial (tramo de bisel) Introducción: **0...999,999**
	Q500 ¿Radio esquina contorno? Radio de la esquina interior del contorno. Si no se indica ningún radio, se realiza el radio de la placa de corte. Introducción: **0...999,999**

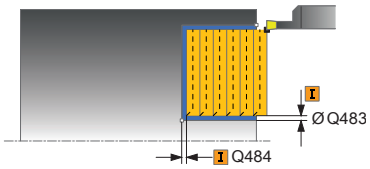
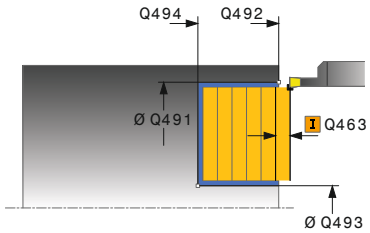
Figura auxiliar	Parámetro
	Q496 ¿Angulo del segundo flanco? Ángulo entre el flanco del punto final del contorno y la paralela al eje rotativo. Introducción: **0...89,9999**
	Q503 ¿Tipo elemento final (0/1/2)? Determinar el tipo de elemento en el final del contorno: **0**: sin elemento adicional **1**: el elemento es un bisel **2**: el elemento es un radio Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q504 ¿Tamaño elemento final? Tamaño del elemento final (tramo de bisel) Introducción: **0...999,999**
	Q478 ¿Avance desbaste? Avance al desbastar. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	**Q483 ¿Sobremedida diámetro?** Sobremedida diámetro sobre el contorno definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q484 ¿Sobremedida Z? Sobremedida sobre el contorno definido en dirección axial. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q505 Avance acabado? Avance durante el acabado. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	**Q463 ¿Profundidad de corte máxima?** Aproximación máxima (indicación del radio) en la dirección radial. La aproximación se distribuye uniformemente para evitar cortes deslizantes. Introducción: **0...99,999**
	Q507 Direcc: (0=bidir. / 1=unidir.)? Dirección de arranque de viruta: **0**: bidireccional (en ambos sentidos) **1**: unidireccional (en la dirección del contorno) Introducción: **0**, **1**

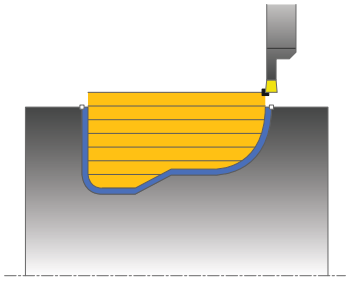
Figura auxiliar	Parámetro
	Q508 ¿Anchura desfase? Reducción de la longitud de corte. El material restante se mecaniza al final de la profundización previa con una carrera de profundización. En su caso, el control numérico limita la anchura de decalaje programada. Introducción: **0...99,999**
	Q509 ¿Corrección profundidad acabado? En función del material, de la velocidad de avance, etc., la cuchilla "bascula" durante el mecanizado. El error de alimentación que se produce se corrige con la corrección de profundidad. Introducción: **-9.9999...+9.9999**
	Q488 Avance penetración (0=autom.)? Definición del avance durante la profundización. Este valor de introducción es opcional. Si no se programa, se aplicará el avance definido para el mecanizado de torneado. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 852 RANURADO AXIAL AMPL ~
    Q215=+0          ;TIPO MECANIZADO ~
    Q460=+2          ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q491=+75         ;DIAMETRO INICIO CONTORNO ~
    Q492=-20         ;INICIO CONTORNO Z ~
    Q493=+50         ;FIN DEL CONTORNO X ~
    Q494=-50         ;FINAL CONTORNO Z ~
    Q495=+5          ;ANGULO DEL FLANCO ~
    Q501=+1          ;TIPO ELEMENTO INICIAL ~
    Q502=+0.5        ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5        ;RADIO ESQUINA CONTORNO ~
    Q496=+5          ;ANGULO DE LOS FLANCOS ~
    Q503=+1          ;TIPO ELEMENTO FINAL ~
    Q504=+0.5        ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q478=+0.3        ;AVANCE DESBASTE ~
    Q483=+0.4        ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~
    Q484=+0.2        ;SOBREMEDIDA Z ~
    Q505=+0.2        ;AVANCE ACABADO ~
    Q463=+2          ;MAX. PROF. CORTE ~
    Q507=+0          ;DIRECCION MECANIZADO ~
    Q508=+0          ;ANCHURA DESFASE ~
    Q509=+0          ;CORRECC. PROFUNDIDAD ~
    Q488=+0          ;AVANCE PENETRAR
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.22 Ciclo 840 PROF. GIRO CONT. RAD

Aplicación



Con este ciclo se puede realizar torneado de tronzado de ranuras, con una forma cualquiera, en la dirección longitudinal. En el torneado de tronzado se ejecuta alternativamente un movimiento de tronzado a la profundidad de aproximación seguido de un movimiento de desbaste.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de desbaste, de acabado o completo. El mecanizado de desbaste se realiza paralelo al eje.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de interiores y de exteriores. Si el punto inicial del contorno es más grande que el punto final del contorno, el ciclo realiza un mecanizado exterior. Si el punto inicial del contorno es más pequeño que el punto final, el ciclo realiza un mecanizado interior.

Realización del ciclo desbaste

Como punto inicial de ciclo, el control numérico utiliza la posición de herramienta en la llamada del ciclo. Si la coordenada X del punto inicial es más pequeña que el punto inicial del contorno, el control numérico posiciona la herramienta en la coordenada X al punto inicial de contorno e inicia el ciclo desde allí.

1 El control numérico posiciona la herramienta en marcha rápida en la coordenada Z (primer posición de punzonado).
2 El control numérico ejecuta un movimiento de punzonado hasta la primera profundidad de aproximación.
3 El control numérico mecaniza con desprendimiento de viruta la zona entre la posición inicial y el punto final en dirección longitudinal con el avance definido **Q478**.
4 En el caso de que en el ciclo se haya definido el parámetro de introducción **Q488** , se mecanizan elementos de profundización con este avance de profundización.
5 En el caso de que en el ciclo se haya seleccionado únicamente una dirección de mecanizado **Q507=1**, el control numérico retira la herramienta la distancia de seguridad, retrocede en marcha rápida y vuelve a recorrer el contorno con el avance definido. Con la dirección de mecanizado **Q507=0** la aproximación se ejecuta en ambos lados.
6 La herramienta penetra hasta la profundidad de aproximación siguiente.
7 El control numérico repite este proceso (2 a 4) hasta haber alcanzado la profundidad de ranura.
8 El control numérico posiciona la herramienta haciéndola retroceder la distancia de seguridad y ejecuta un movimiento de tronzado en ambas paredes laterales.
9 El control numérico desplaza de nuevo la herramienta en marcha rápida al punto inicial del ciclo.

Realización del ciclo acabado

1 El control numérico posiciona la herramienta al primer lado de ranura en marcha rápida.
2 El control numérico acaba las paredes laterales de la ranura con el avance definido **Q505**.
3 El control numérico realiza el mecanizado de acabado del fondo de ranura con el avance definido Q505.
4 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

La limitación de corte limita el sector de contorno a mecanizar. Las trayectorias de aproximación y retirada pueden sobrepasar la limitación de corte. La posición de la herramienta antes de la llamada al ciclo afecta la realización de la limitación de corte. El TNC7 mecaniza el material situado en el lado de limitación del corte en el cual se encuentra la herramienta antes de la llamada al ciclo.

- Posicionar la herramienta antes de la llamada del ciclo de tal modo que ya esté en el lado de la limitación del corte en el que el material debe mecanizarse

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- La posición de herramienta en la llamada de ciclo determina el tamaño de la zona a mecanizar (punto inicial de ciclo).
- A partir de la segunda aproximación, el control numérico reduce 0,1 mm cada movimiento de corte subsiguiente. De este modo se reduce la presión lateral sobre la herramienta En el caso de que en el ciclo se haya introducido una anchura de decalaje **Q508**, el control numérico reduce el movimiento de corte según dicho valor. El material restante se mecaniza al final de la profundización previa con una carrera de profundización. El control numérico emite un aviso de error si el desplazamiento lateral sobrepasa el 80% de la anchura de corte efectiva (Anchura de corte efectiva = Anchura de corte – 2*Radio de corte).
- Si se introduce un valor en **CUTLENGTH**, se tendrá en cuenta en el ciclo durante el desbaste. Aparece un mensaje y se reduce automáticamente la profundidad de aproximación.

Indicaciones sobre programación

- Programar frase de posicionamiento delante de la llamada de ciclo en la posición inicial con corrección de radio **R0**.
- Antes de la llamada de ciclo debe programar el ciclo **14 CONTORNO** o **SEL CONTOUR** para definir los subprogramas.
- Si se emplean parámetros Q locales **QL** en un subprograma de contorno, estos deben asignarse o computarse dentro del subprograma de contorno.

Parámetros de ciclo

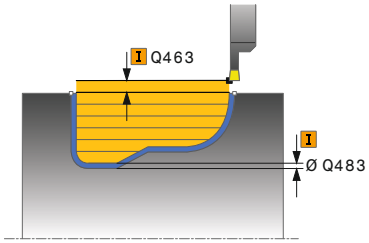
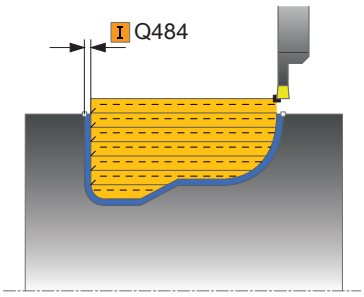
Figura auxiliar	Parámetro
	Q215 Volumen mecanizado (0/1/2/3)? Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: acabar solo en cota final **3**: acabar solo en sobremedida Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distancia de seguridad? Reservado, actualmente sin asignación
	Q478 ¿Avance desbaste? Avance al desbastar. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q488 Avance penetración (0=autom.)? Definición del avance durante la profundización. Este valor de introducción es opcional. Si no se programa, se aplicará el avance definido para el mecanizado de torneado. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	**Q483 ¿Sobremedida diámetro?** Sobremedida diámetro sobre el contorno definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	**Q484 ¿Sobremedida Z?** Sobremedida sobre el contorno definido en dirección axial. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q505 Avance acabado? Avance durante el acabado. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q479 ¿Límites mecanizado (0/1)? Activar limitación de corte: **0**: no hay limitación de corte activa **1**: limitación de corte (**Q480/Q482**) Introducción: **0**, **1**
	Q480 ¿Valor límite diámetro? Valor X para la limitación del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q482 ¿Valor límite corte Z ? Valor Z para la limitación del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q463 ¿Profundidad de corte máxima? Aproximación máxima (indicación del radio) en la dirección radial. La aproximación se distribuye uniformemente para evitar cortes deslizantes. Introducción: **0...99,999**
	Q507 Direcc: (0=bidir. / 1=unidir.)? Dirección de arranque de viruta: **0**: bidireccional (en ambos sentidos) **1**: unidireccional (en la dirección del contorno) Introducción: **0**, **1**
	Q508 ¿Anchura desfase? Reducción de la longitud de corte. El material restante se mecaniza al final de la profundización previa con una carrera de profundización. En su caso, el control numérico limita la anchura de decalaje programada. Introducción: **0...99,999**
	Q509 ¿Corrección profundidad acabado? En función del material, de la velocidad de avance, etc., la cuchilla "bascula" durante el mecanizado. El error de alimentación que se produce se corrige con la corrección de profundidad. Introducción: **-9.9999...+9.9999**
	Q499 ¿Invertir contorno (0=no, 1=si)? Dirección del mecanizado: **0**: mecanizado en la dirección del contorno **1**: mecanizado en contra de la dirección del contorno Introducción: **0**, **1**

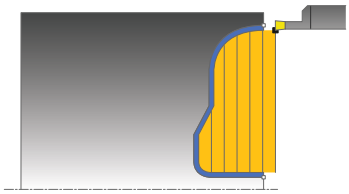
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTORNO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTORNO2
13 CYCL DEF 840 PROF. GIRO CONT. RAD ~
    Q215=+0                ;TIPO MECANIZADO ~
    Q460=+2                ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE DESBASTE ~
    Q488=+0                ;AVANCE PENETRAR ~
    Q483=+0.4              ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~
    Q484=+0.2              ;SOBREMEDIDA Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE ACABADO ~
    Q479=+0                ;LIMITE DE CORTE ~
    Q480=+0                ;VALOR LIMITE DIAMETRO ~
    Q482=+0                ;VALOR LIMITE Z ~
    Q463=+2                ;MAX. PROF. CORTE ~
    Q507=+0                ;DIRECCION MECANIZADO ~
    Q508=+0                ;ANCHURA DESFASE ~
    Q509=+0                ;CORRECC. PROFUNDIDAD ~
    Q499=+0                ;INVERTIR CONTORNO
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z-10
19 L  X+40  Z-15
20 RND R3
21 CR  X+40  Z-35 R+30 DR+
22 RND R3
23 L  X+60  Z-40
24 LBL 0
```

14.4.23 Ciclo 850 PROF. GIRO CONT. AXI

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se pueden tronzar ranuras con cualquier forma en la dirección transversal. En el torneado de tronzado se ejecuta alternativamente un movimiento de tronzado a la profundidad de aproximación seguido de un movimiento de desbaste.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de desbaste, de acabado o completo. El mecanizado de desbaste se realiza paralelo al eje.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de interiores y de exteriores. Si el punto inicial del contorno es más grande que el punto final del contorno, el ciclo realiza un mecanizado exterior. Si el punto inicial del contorno es más pequeño que el punto final, el ciclo realiza un mecanizado interior.

Realización del ciclo desbaste

Como punto inicial de ciclo, el control numérico utiliza la posición de herramienta en la llamada del ciclo. Si la coordenada Z del punto inicial es más pequeña que el punto inicial del contorno, el control numérico posiciona la herramienta en la coordenada Z al punto inicial de contorno e inicia el ciclo desde allí.

1 El control numérico posiciona la herramienta en marcha rápida en la coordenada Z (primer posición de punzonado).
2 El control numérico ejecuta un movimiento de punzonado hasta la primera profundidad de aproximación.
3 El control numérico mecaniza la zona entre la posición inicial y el punto final en dirección transversal con el avance definido **Q478**.
4 En el caso de que en el ciclo se haya definido el parámetro de introducción **Q488** , se mecanizan elementos de profundización con este avance de profundización.
5 En el caso de que en el ciclo se haya seleccionado únicamente una dirección de mecanizado **Q507=1**, el control numérico retira la herramienta la distancia de seguridad, retrocede en marcha rápida y vuelve a recorrer el contorno con el avance definido. Con la dirección de mecanizado **Q507=0** la aproximación se ejecuta en ambos lados.
6 La herramienta penetra hasta la profundidad de aproximación siguiente.
7 El control numérico repite este proceso (2 a 4) hasta haber alcanzado la profundidad de ranura.
8 El control numérico posiciona la herramienta haciéndola retroceder la distancia de seguridad y ejecuta un movimiento de tronzado en ambas paredes laterales.
9 El control numérico desplaza de nuevo la herramienta en marcha rápida al punto inicial del ciclo.

Realización del ciclo acabado

El control numérico emplea la posición de la herramienta en la llamada del ciclo como punto inicial del ciclo.

1 El control numérico posiciona la herramienta al primer lado de ranura en marcha rápida.
2 El control numérico acaba las paredes laterales de la ranura con el avance definido **Q505**.
3 El control numérico realiza el mecanizado de acabado del fondo de ranura con el avance definido Q505.
4 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- La posición de herramienta en la llamada de ciclo determina el tamaño de la zona a mecanizar (punto inicial de ciclo).
- A partir de la segunda aproximación, el control numérico reduce 0,1 mm cada movimiento de corte subsiguiente. De este modo se reduce la presión lateral sobre la herramienta En el caso de que en el ciclo se haya introducido una anchura de decalaje **Q508**, el control numérico reduce el movimiento de corte según dicho valor. El material restante se mecaniza al final de la profundización previa con una carrera de profundización. El control numérico emite un aviso de error si el desplazamiento lateral sobrepasa el 80% de la anchura de corte efectiva (Anchura de corte efectiva = Anchura de corte – 2*Radio de corte).
- Si se introduce un valor en **CUTLENGTH**, se tendrá en cuenta en el ciclo durante el desbaste. Aparece un mensaje y se reduce automáticamente la profundidad de aproximación.

Indicaciones sobre programación

- Programar frase de posicionamiento delante de la llamada de ciclo en la posición inicial con corrección de radio **R0**.
- Antes de la llamada de ciclo debe programar el ciclo **14 CONTORNO** o **SEL CONTOUR** para definir los subprogramas.
- Si se emplean parámetros Q locales **QL** en un subprograma de contorno, estos deben asignarse o computarse dentro del subprograma de contorno.

Parámetros de ciclo

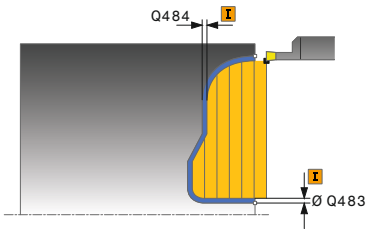
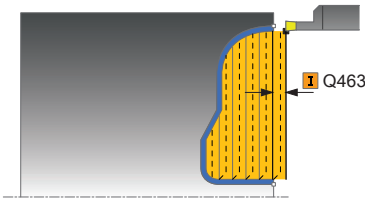
Figura auxiliar	Parámetro
	Q215 Volumen mecanizado (0/1/2/3)? Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: acabar solo en cota final **3**: acabar solo en sobremedida Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distancia de seguridad? Reservado, actualmente sin asignación
	Q478 ¿Avance desbaste? Avance al desbastar. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q488 Avance penetración (0=autom.)? Definición del avance durante la profundización. Este valor de introducción es opcional. Si no se programa, se aplicará el avance definido para el mecanizado de torneado. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	**Q483 ¿Sobremedida diámetro?** Sobremedida diámetro sobre el contorno definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q484 ¿Sobremedida Z? Sobremedida sobre el contorno definido en dirección axial. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q505 Avance acabado? Avance durante el acabado. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q479 ¿Límites mecanizado (0/1)? Activar limitación de corte: **0**: no hay limitación de corte activa **1**: limitación de corte (**Q480/Q482**) Introducción: **0**, **1**
	Q480 ¿Valor límite diámetro? Valor X para la limitación del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q482 ¿Valor límite corte Z ? Valor Z para la limitación del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q463 ¿Profundidad de corte máxima?** Aproximación máxima (indicación del radio) en la dirección radial. La aproximación se distribuye uniformemente para evitar cortes deslizantes. Introducción: **0...99,999**
	Q507 Direcc: (0=bidir. / 1=unidir.)? Dirección de arranque de viruta: **0**: bidireccional (en ambos sentidos) **1**: unidireccional (en la dirección del contorno) Introducción: **0**, **1**
	Q508 ¿Anchura desfase? Reducción de la longitud de corte. El material restante se mecaniza al final de la profundización previa con una carrera de profundización. En su caso, el control numérico limita la anchura de decalaje programada. Introducción: **0...99,999**
	Q509 ¿Corrección profundidad acabado? En función del material, de la velocidad de avance, etc., la cuchilla "bascula" durante el mecanizado. El error de alimentación que se produce se corrige con la corrección de profundidad. Introducción: **-9.9999...+9.9999**
	Q499 ¿Invertir contorno (0=no, 1=si)? Dirección del mecanizado: **0**: mecanizado en la dirección del contorno **1**: mecanizado en contra de la dirección del contorno Introducción: **0**, **1**

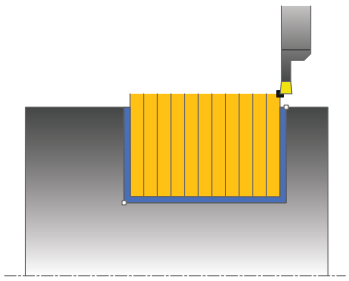
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTORNO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTORNO2
13 CYCL DEF 850 PROF. GIRO CONT. AXI ~
    Q215=+0                 ;TIPO MECANIZADO ~
    Q460=+2                 ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q478=+0.3               ;AVANCE DESBASTE ~
    Q488=0                  ;AVANCE PENETRAR ~
    Q483=+0.4               ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~
    Q484=+0.2               ;SOBREMEDIDA Z ~
    Q505=+0.2               ;AVANCE ACABADO ~
    Q479=+0                 ;LIMITE DE CORTE ~
    Q480=+0                 ;VALOR LIMITE DIAMETRO ~
    Q482=+0                 ;VALOR LIMITE Z ~
    Q463=+2                 ;MAX. PROF. CORTE ~
    Q507=+0                 ;DIRECCION MECANIZADO ~
    Q508=+0                 ;ANCHURA DESFASE ~
    Q509=+0                 ;CORRECC. PROFUNDIDAD ~
    Q499=+0                 ;INVERTIR CONTORNO
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  Z-10
20 RND R5
21 L  X+40  Y-15
22 L  Z+0
23 LBL 0
```

14.4.24 Ciclo 861 PROFUND. SIM. RAD.

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se pueden punzonar radialmente ranuras rectangulares.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de desbaste, de acabado o completo. El mecanizado de desbaste se realiza paralelo al eje.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de interiores y de exteriores. Si la herramienta en la llamada del ciclo se encuentra fuera del contorno a mecanizar, el ciclo realiza un mecanizado exterior. Si la herramienta se encuentra dentro del contorno a mecanizar, el ciclo realiza un mecanizado interior.

Realización del ciclo desbaste

El ciclo mecaniza solo la zona desde el punto inicial de ciclo hasta el punto final definido en el ciclo.

1 En la primera profundización, el control numérico mueve la herramienta totalmente con un avance reducido **Q511** hasta la profundidad de la punción + sobremedida.
2 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida
3 El control numérico aproxima la herramienta lateralmente por el valor **Q510** x anchura de la herramienta (**Cutwidth**)
4 En el avance **Q478** el control numérico vuelve a profundizar
5 En función del parámetro **Q462**, el control numérico retira la herramienta
6 El control numérico mecaniza con desprendimiento de viruta la zona entre la posición inicial y el punto final, repitiendo los pasos 2 a 4.
7 Tan pronto como se ha alcanzado la anchura de la ranura, el control numérico posiciona la herramienta en el punto inicial del ciclo haciéndola retroceder con marcha rápida.

Ranurado de peinado

1 En la profundización, el control numérico desplaza por completo la herramienta con un avance reducido **Q511** hasta la profundidad de la profundización + sobremedida
2 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida después de cada corte
3 La posición y el número de cortes completos depende de **Q510** y de la anchura de la cuchilla (**CUTWIDTH**). Los pasos 1 y 2 se repiten hasta que se hayan llevado a cabo todos los cortes completos
4 El control numérico mecaniza el material restante con el avance **Q478**
5 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida después de cada corte
6 El control numérico repite los pasos 4 y 5 hasta que se hayan desbastado todas las almas del tronzado
7 A continuación, el control numérico devuelve la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida

Realización del ciclo acabado

1 El control numérico posiciona la herramienta al primer lado de ranura en marcha rápida.
2 El control numérico acaba la pared lateral de la ranura con el avance definido **Q505**.
3 El control numérico acaba la mitad del anchura de ranura con el avance definido.
4 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida.
5 El control numérico posiciona la herramienta al segundo lado de ranura en marcha rápida.
6 El control numérico acaba la pared lateral de la ranura con el avance definido **Q505**.
7 El control numérico acaba la mitad del anchura de ranura con el avance definido.
8 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- La posición de herramienta en la llamada de ciclo determina el tamaño de la zona a mecanizar (punto inicial de ciclo).

Indicaciones sobre programación

- Programar frase de posicionamiento delante de la llamada de ciclo en la posición inicial con corrección de radio **R0**.
- Mediante **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** y/o un registro en la columna DCW de la tabla de herramienta de torneado se puede activar una sobremedida en la anchura de la herramienta de punzonado. DCW puede adoptar valores positivos y negativos y se añade a la anchura de la herramienta de punzonado: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mientras un DCW registrado en la tabla está activo en el gráfico, un DCW programado mediante **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** no es visible.
- Si el ranurado de peinado está activo (**Q562** = **1**) y el valor **Q462 MODO DE RETIRADA** es distinto a 0, el control numérico emite un mensaje de error.

Parámetros de ciclo

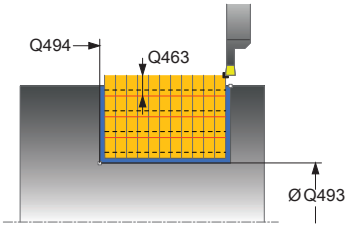
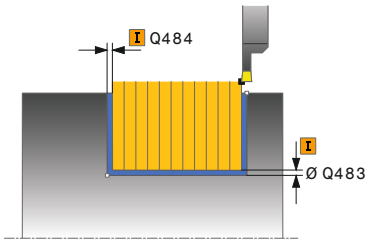
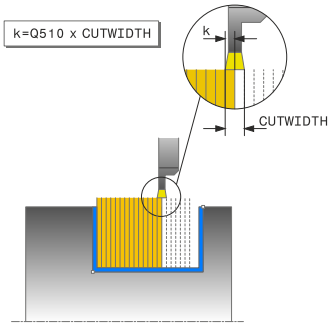
Figura auxiliar	Parámetro
	Q215 Volumen mecanizado (0/1/2/3)? Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: acabar solo en cota final **3**: acabar solo en sobremedida Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distancia de seguridad? Reservado, actualmente sin asignación
	**Q493 ¿Diámetro fin del contorno?** Coordenada X del punto final del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q494 ¿Fin del contorno Z? Coordenada Z del punto final del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q478 ¿Avance desbaste? Avance al desbastar. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	**Q483 ¿Sobremedida diámetro?** Sobremedida diámetro sobre el contorno definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q484 ¿Sobremedida Z? Sobremedida sobre el contorno definido en dirección axial. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q505 Avance acabado? Avance durante el acabado. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q463 ¿Límite profundidad de pasada? Profundidad de punzonada máx. por corte Introducción: **0...99,999**

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q510 Solapam.ancho profundización?** Con el factor **Q510** se modifica el incremento lateral de la herramienta en el desbaste. **Q510** se multiplica por la anchura **CUTWIDTH** de la herramienta. De este modo se obtiene el incremento lateral "k". Introducción: **0,001...1**
	Q511 ¿Factor de avance en %? Con el factor **Q511** se puede influir en el avance durante la punción al completo, es decir, en la punción con la anchura completa de la herramienta **CUTWIDTH**. Si se hace uso del factor de avance, durante el proceso de desbaste restante se pueden crear una condiciones del corte óptimas. De este modo se puede definir el avance del desbaste **Q478** tan grande como para que éste, en el correspondiente solape de la anchura de punzonado (**Q510**) permita unas condiciones de corte óptimas. Entonces, el control numérico reduce el avance lo equivalente al factor **Q511** únicamente en el punzonado en su totalidad. De este modo puede resultar globalmente un tiempo de mecanizado más corto. Introducción: **0,001...150**
	Q462 Comport. retirada (0/1)? Con **Q462** se define el comportamiento de retroceso tras el tronzado. **0**: El control retira la herramienta a lo largo del contorno **1**: En primer lugar, el control numérico desplaza la herramienta alejándola oblicuamente del contorno y, a continuación, la retira Introducción: **0**, **1**
	Q211 ¿Tiempo de permanencia / 1/min? Introducir un tiempo de permanencia en revoluciones del cabezal de la pieza que retrasa el retroceso tras la profundización de fondo. Solo después de que la herramienta **Q211** haya permanecido en revoluciones un tiempo largo tiene lugar el retroceso. Introducción: **0...999,99**
	Q562 ¿Ranurado de peinado (0/1)? **0**: Sin ranurado de peinado. El primer tronzado se realiza por completo, lo siguientes se desplazan lateralmente y se superponen **Q510** * Anchura de la cuchilla (**CUTWIDTH**) **1**: Ranurado de peinado; la profundización previa se lleva a cabo en cortes completos. A continuación se lleva a cabo el mecanizado de las almas restantes. Estas se profundizan consecutivamente. De esta forma se obtiene una evacuación de virutas centralizada y el riesgo de atasco de virutas se reduce considerablemente Introducción: **0**, **1**

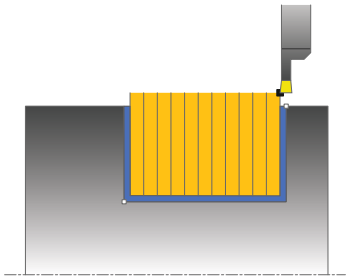
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 861 PROFUND. SIM. RAD. ~
    Q215=+0                ;TIPO MECANIZADO ~
    Q460=+2                ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q493=+50               ;FIN DEL CONTORNO X ~
    Q494=-50               ;FINAL CONTORNO Z ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE DESBASTE ~
    Q483=+0.4              ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~
    Q484=+0.2              ;SOBREMEDIDA Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE ACABADO ~
    Q463=+0                ;LIMITE PROFUNDIZACION ~
    Q510=+0.8              ;SOLAPAM. PROFUND. ~
    Q511=+100              ;FACTOR DE AVANCE ~
    Q462=0                 ;MODO DE RETIRADA ~
    Q211=3                 ;GIRO TIEMPO PERM. ~
    Q562=+0                ;FRESADO SIMULTANEO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.25 Ciclo 862 PROFUND. AMPL. RAD.

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se pueden punzonar radialmente ranuras. Volumen de funciones ampliado:

- En el principio y final del contorno se puede añadir una fase o redondeo
- En el ciclo se pueden definir ángulos para las paredes laterales de la ranura
- En las esquinas del contorno se pueden añadir radios

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de desbaste, de acabado o completo. El mecanizado de desbaste se realiza paralelo al eje.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de interiores y de exteriores. Si el diámetro inicial **Q491** es más grande que el diámetro final **Q493**, el ciclo realiza un mecanizado exterior. Si el diámetro inicial **Q491** es más pequeño que el diámetro final **Q493**, el ciclo realiza un mecanizado interior.

Realización del ciclo desbaste

1 En la primera profundización, el control numérico mueve la herramienta totalmente con un avance reducido **Q511** hasta la profundidad de la punción + sobremedida.
2 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida
3 El control numérico aproxima la herramienta lateralmente por el valor **Q510** x anchura de la herramienta (**Cutwidth**)
4 En el avance **Q478** el control numérico vuelve a profundizar
5 En función del parámetro **Q462**, el control numérico retira la herramienta
6 El control numérico mecaniza con desprendimiento de viruta la zona entre la posición inicial y el punto final, repitiendo los pasos 2 a 4.
7 Tan pronto como se ha alcanzado la anchura de la ranura, el control numérico posiciona la herramienta en el punto inicial del ciclo haciéndola retroceder con marcha rápida.

Ranurado de peinado

1 En la profundización, el control numérico desplaza por completo la herramienta con un avance reducido **Q511** hasta la profundidad de la profundización + sobremedida
2 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida después de cada corte
3 La posición y el número de cortes completos depende de **Q510** y de la anchura de la cuchilla (**CUTWIDTH**). Los pasos 1 y 2 se repiten hasta que se hayan llevado a cabo todos los cortes completos
4 El control numérico mecaniza el material restante con el avance **Q478**
5 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida después de cada corte
6 El control numérico repite los pasos 4 y 5 hasta que se hayan desbastado todas las almas del tronzado
7 A continuación, el control numérico devuelve la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida

Realización del ciclo acabado

1 El control numérico posiciona la herramienta al primer lado de ranura en marcha rápida.
2 El control numérico acaba la pared lateral de la ranura con el avance definido **Q505**.
3 El control numérico acaba la mitad del anchura de ranura con el avance definido.
4 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida.
5 El control numérico posiciona la herramienta al segundo lado de ranura en marcha rápida.
6 El control numérico acaba la pared lateral de la ranura con el avance definido **Q505**.
7 El control numérico acaba la mitad del anchura de ranura con el avance definido.
8 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- La posición de herramienta en la llamada de ciclo determina el tamaño de la zona a mecanizar (punto inicial de ciclo).

Indicaciones sobre programación

- Programar frase de posicionamiento delante de la llamada de ciclo en la posición inicial con corrección de radio **R0**.
- Mediante **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** y/o un registro en la columna DCW de la tabla de herramienta de torneado se puede activar una sobremedida en la anchura de la herramienta de punzonado. DCW puede adoptar valores positivos y negativos y se añade a la anchura de la herramienta de punzonado: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mientras un DCW registrado en la tabla está activo en el gráfico, un DCW programado mediante **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** no es visible.
- Si el ranurado de peinado está activo (**Q562** = **1**) y el valor **Q462 MODO DE RETIRADA** es distinto a 0, el control numérico emite un mensaje de error.

Parámetros de ciclo

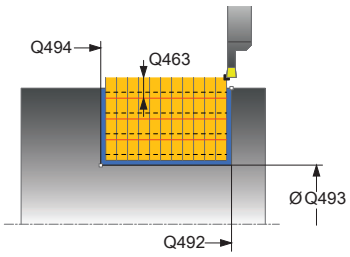
Figura auxiliar	Parámetro
	Q215 Volumen mecanizado (0/1/2/3)? Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: acabar solo en cota final **3**: acabar solo en sobremedida Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distancia de seguridad? Reservado, actualmente sin asignación
	Q491 ¿Diámetro de inicio contorno? Coordenada X del punto inicial del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	**Q492 ¿Inicio contorno Z?** Coordenada Z del punto inicial del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q493 ¿Diámetro fin del contorno? Coordenada X del punto final del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q494 ¿Fin del contorno Z? Coordenada Z del punto final del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q495 ¿Angulo del flanco? Ángulo entre el flanco en el punto inicial de contorno y la vertical al eje de giro. Introducción: **0...89,9999**
	Q501 ¿Tipo elemento inicial (0/1/2)? Determinar el tipo de elemento al principio del contorno (superficie periférica) **0**: sin elemento adicional **1**: el elemento es un bisel **2**: el elemento es un radio Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q502 ¿Tamaño elemento inicial? Tamaño del elemento inicial (tramo de bisel) Introducción: **0...999,999**
	Q500 ¿Radio esquina contorno? Radio de la esquina interior del contorno. Si no se indica ningún radio, se realiza el radio de la placa de corte. Introducción: **0...999,999**

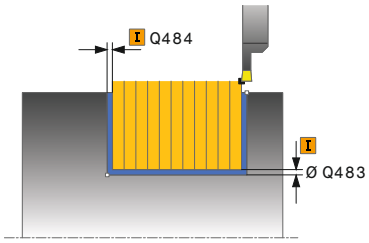
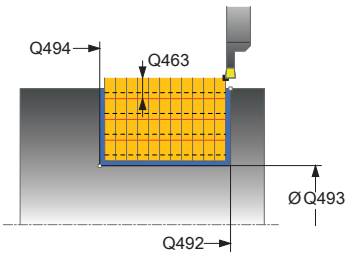
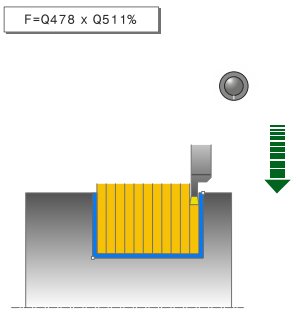
Figura auxiliar	Parámetro
	Q496 ¿Angulo del segundo flanco? Ángulo entre el flanco del punto final del contorno y la perpendicular al eje rotativo. Introducción: **0...89,9999**
	Q503 ¿Tipo elemento final (0/1/2)? Determinar el tipo de elemento en el final del contorno: **0**: sin elemento adicional **1**: el elemento es un bisel **2**: el elemento es un radio Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q504 ¿Tamaño elemento final? Tamaño del elemento final (tramo de bisel) Introducción: **0...999,999**
	Q478 ¿Avance desbaste? Avance al desbastar. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	**Q483 ¿Sobremedida diámetro?** Sobremedida diámetro sobre el contorno definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q484 ¿Sobremedida Z? Sobremedida sobre el contorno definido en dirección axial. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q505 Avance acabado? Avance durante el acabado. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	**Q463 ¿Límite profundidad de pasada?** Profundidad de punzonada máx. por corte Introducción: **0...99,999**
	Q510 Solapam.ancho profundización? Con el factor **Q510** se modifica el incremento lateral de la herramienta en el desbaste. **Q510** se multiplica por la anchura **CUTWIDTH** de la herramienta. De este modo se obtiene el incremento lateral "k". Introducción: **0,001...1**

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q511 ¿Factor de avance en %?** Con el factor **Q511** se puede influir en el avance durante la punción al completo, es decir, en la punción con la anchura completa de la herramienta **CUTWIDTH**. Si se hace uso del factor de avance, durante el proceso de desbaste restante se pueden crear una condiciones del corte óptimas. De este modo se puede definir el avance del desbaste **Q478** tan grande como para que éste, en el correspondiente solape de la anchura de punzonado (**Q510**) permita unas condiciones de corte óptimas. Entonces, el control numérico reduce el avance lo equivalente al factor **Q511** únicamente en el punzonado en su totalidad. De este modo puede resultar globalmente un tiempo de mecanizado más corto. Introducción: **0,001...150**
	Q462 Comport. retirada (0/1)? Con **Q462** se define el comportamiento de retroceso tras el tronzado. **0**: El control retira la herramienta a lo largo del contorno **1**: En primer lugar, el control numérico desplaza la herramienta alejándola oblicuamente del contorno y, a continuación, la retira Introducción: **0**, **1**
	Q211 ¿Tiempo de permanencia / 1/min? Introducir un tiempo de permanencia en revoluciones del cabezal de la pieza que retrasa el retroceso tras la profundización de fondo. Solo después de que la herramienta **Q211** haya permanecido en revoluciones un tiempo largo tiene lugar el retroceso. Introducción: **0...999,99**
	Q562 ¿Ranurado de peinado (0/1)? **0**: Sin ranurado de peinado. El primer tronzado se realiza por completo, lo siguientes se desplazan lateralmente y se superponen **Q510** * Anchura de la cuchilla (**CUTWIDTH**) **1**: Ranurado de peinado; la profundización previa se lleva a cabo en cortes completos. A continuación se lleva a cabo el mecanizado de las almas restantes. Estas se profundizan consecutivamente. De esta forma se obtiene una evacuación de virutas centralizada y el riesgo de atasco de virutas se reduce considerablemente Introducción: **0**, **1**

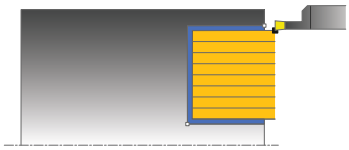
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 862 PROFUND. AMPL. RAD. ~
    Q215=+0                 ;TIPO MECANIZADO ~
    Q460=+2                 ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q491=+75                ;DIAMETRO INICIO CONTORNO ~
    Q492=-20                ;INICIO CONTORNO Z ~
    Q493=+50                ;FIN DEL CONTORNO X ~
    Q494=-50                ;FINAL CONTORNO Z ~
    Q495=+5                 ;ANGULO DEL FLANCO ~
    Q501=+1                 ;TIPO ELEMENTO INICIAL ~
    Q502=+0.5               ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5               ;RADIO ESQUINA CONTORNO ~
    Q496=+5                 ;ANGULO DE LOS FLANCOS ~
    Q503=+1                 ;TIPO ELEMENTO FINAL ~
    Q504=+0.5               ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q478=+0.3               ;AVANCE DESBASTE ~
    Q483=+0.4               ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~
    Q484=+0.2               ;SOBREMEDIDA Z ~
    Q505=+0.2               ;AVANCE ACABADO ~
    Q463=+0                 ;LIMITE PROFUNDIZACION ~
    Q510=0.8                ;SOLAPAM. PROFUND. ~
    Q511=+100               ;FACTOR DE AVANCE ~
    Q462=+0                 ;MODO DE RETIRADA ~
    Q211=3                  ;GIRO TIEMPO PERM. ~
    Q562=+0                 ;FRESADO SIMULTANEO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.26 Ciclo 871 PROFUND. SIM. AXIAL

Aplicación

	Rogamos consulte el manual de la máquina. El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se pueden punzonar axialmente ranuras rectangulares (punzonado plano).

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de desbaste, de acabado o completo. El mecanizado de desbaste se realiza paralelo al eje.

Realización del ciclo desbaste

Como punto inicial de ciclo, el control numérico utiliza la posición de herramienta en la llamada del ciclo. El ciclo mecaniza solo la zona desde el punto inicial de ciclo hasta el punto final definido en el ciclo.

1 En la primera profundización, el control numérico mueve la herramienta totalmente con un avance reducido **Q511** hasta la profundidad de la punción + sobremedida.
2 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida
3 El control numérico aproxima la herramienta lateralmente por el valor **Q510** x anchura de la herramienta (**Cutwidth**)
4 En el avance **Q478** el control numérico vuelve a profundizar
5 En función del parámetro **Q462**, el control numérico retira la herramienta
6 El control numérico mecaniza con desprendimiento de viruta la zona entre la posición inicial y el punto final, repitiendo los pasos 2 a 4.
7 Tan pronto como se ha alcanzado la anchura de la ranura, el control numérico posiciona la herramienta en el punto inicial del ciclo haciéndola retroceder con marcha rápida.

Ranurado de peinado

1 En la profundización, el control numérico desplaza por completo la herramienta con un avance reducido **Q511** hasta la profundidad de la profundización + sobremedida
2 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida después de cada corte
3 La posición y el número de cortes completos depende de **Q510** y de la anchura de la cuchilla (**CUTWIDTH**). Los pasos 1 y 2 se repiten hasta que se hayan llevado a cabo todos los cortes completos
4 El control numérico mecaniza el material restante con el avance **Q478**
5 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida después de cada corte
6 El control numérico repite los pasos 4 y 5 hasta que se hayan desbastado todas las almas del tronzado
7 A continuación, el control numérico devuelve la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida

Realización del ciclo acabado

1 El control numérico posiciona la herramienta al primer lado de ranura en marcha rápida.
2 El control numérico acaba la pared lateral de la ranura con el avance definido **Q505**.
3 El control numérico acaba la mitad del anchura de ranura con el avance definido.
4 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida.
5 El control numérico posiciona la herramienta al segundo lado de ranura en marcha rápida.
6 El control numérico acaba la pared lateral de la ranura con el avance definido **Q505**.
7 El control numérico acaba la mitad del anchura de ranura con el avance definido.
8 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- La posición de herramienta en la llamada de ciclo determina el tamaño de la zona a mecanizar (punto inicial de ciclo).

Indicaciones sobre programación

- Programar frase de posicionamiento delante de la llamada de ciclo en la posición inicial con corrección de radio **R0**.
- Mediante **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** y/o un registro en la columna DCW de la tabla de herramienta de torneado se puede activar una sobremedida en la anchura de la herramienta de punzonado. DCW puede adoptar valores positivos y negativos y se añade a la anchura de la herramienta de punzonado: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mientras un DCW registrado en la tabla está activo en el gráfico, un DCW programado mediante **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** no es visible.
- Si el ranurado de peinado está activo (**Q562** = **1**) y el valor **Q462 MODO DE RETIRADA** es distinto a 0, el control numérico emite un mensaje de error.

Parámetros de ciclo

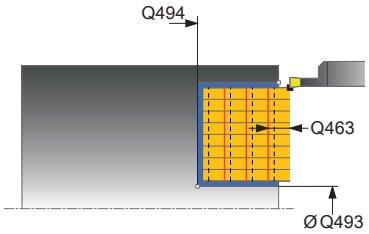
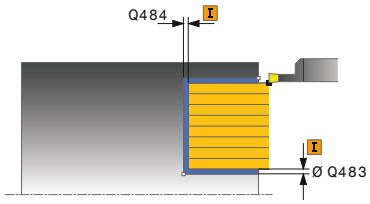
Figura auxiliar	Parámetro
	Q215 Volumen mecanizado (0/1/2/3)? Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: acabar solo en cota final **3**: acabar solo en sobremedida Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distancia de seguridad? Reservado, actualmente sin asignación
	**Q493 ¿Diámetro fin del contorno?** Coordenada X del punto final del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q494 ¿Fin del contorno Z? Coordenada Z del punto final del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q478 ¿Avance desbaste? Avance al desbastar. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	**Q483 ¿Sobremedida diámetro?** Sobremedida diámetro sobre el contorno definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q484 ¿Sobremedida Z? Sobremedida sobre el contorno definido en dirección axial. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q505 Avance acabado? Avance durante el acabado. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q463 ¿Límite profundidad de pasada? Profundidad de punzonada máx. por corte Introducción: **0...99,999**
	Q510 Solapam.ancho profundización? Con el factor **Q510** se modifica el incremento lateral de la herramienta en el desbaste. **Q510** se multiplica por la anchura **CUTWIDTH** de la herramienta. De este modo se obtiene el incremento lateral "k". Introducción: **0,001...1**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q511 ¿Factor de avance en %? Con el factor **Q511** se puede influir en el avance durante la punción al completo, es decir, en la punción con la anchura completa de la herramienta **CUTWIDTH**. Si se hace uso del factor de avance, durante el proceso de desbaste restante se pueden crear una condiciones del corte óptimas. De este modo se puede definir el avance del desbaste **Q478** tan grande como para que éste, en el correspondiente solape de la anchura de punzonado (**Q510**) permita unas condiciones de corte óptimas. Entonces, el control numérico reduce el avance lo equivalente al factor **Q511** únicamente en el punzonado en su totalidad. De este modo puede resultar globalmente un tiempo de mecanizado más corto. Introducción: **0,001...150**
	Q462 Comport. retirada (0/1)? Con **Q462** se define el comportamiento de retroceso tras el tronzado. **0**: El control retira la herramienta a lo largo del contorno **1**: En primer lugar, el control numérico desplaza la herramienta alejándola oblicuamente del contorno y, a continuación, la retira Introducción: **0**, **1**
	Q211 ¿Tiempo de permanencia / 1/min? Introducir un tiempo de permanencia en revoluciones del cabezal de la pieza que retrasa el retroceso tras la profundización de fondo. Solo después de que la herramienta **Q211** haya permanecido en revoluciones un tiempo largo tiene lugar el retroceso. Introducción: **0...999,99**
	Q562 ¿Ranurado de peinado (0/1)? **0**: Sin ranurado de peinado. El primer tronzado se realiza por completo, lo siguientes se desplazan lateralmente y se superponen **Q510** * Anchura de la cuchilla (**CUTWIDTH**) **1**: Ranurado de peinado; la profundización previa se lleva a cabo en cortes completos. A continuación se lleva a cabo el mecanizado de las almas restantes. Estas se profundizan consecutivamente. De esta forma se obtiene una evacuación de virutas centralizada y el riesgo de atasco de virutas se reduce considerablemente Introducción: **0**, **1**

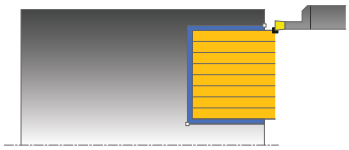
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 871 PROFUND. SIM. AXIAL ~
    Q215=+0                 ;TIPO MECANIZADO ~
    Q460=+2                 ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q493=+50                ;FIN DEL CONTORNO X ~
    Q494=-10                ;FINAL CONTORNO Z ~
    Q478=+0.3               ;AVANCE DESBASTE ~
    Q483=+0.4               ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~
    Q484=+0.2               ;SOBREMEDIDA Z ~
    Q505=+0.2               ;AVANCE ACABADO ~
    Q463=+0                 ;LIMITE PROFUNDIZACION ~
    Q510=+0,8               ;SOLAPAM. PROFUND. ~
    Q511=+100               ;FACTOR DE AVANCE ~
    Q462=0                  ;MODO DE RETIRADA ~
    Q211=3                  ;GIRO TIEMPO PERM. ~
    Q562=+0                 ;FRESADO SIMULTANEO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.27 Ciclo 872 PROFUND. AMPL. AXIAL

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se pueden punzonar axialmente ranuras (punzonado plano). Volumen de funciones ampliado:

- En el principio y final del contorno se puede añadir una fase o redondeo
- En el ciclo se pueden definir ángulos para las paredes laterales de la ranura
- En las esquinas del contorno se pueden añadir radios

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de desbaste, de acabado o completo. El mecanizado de desbaste se realiza paralelo al eje.

Realización del ciclo de desbaste

Como punto inicial de ciclo, el control numérico utiliza la posición de herramienta en la llamada del ciclo. Si la coordenada Z del punto inicial es más pequeña que **Q492 Z inicio de contorno**, el TNC posiciona la herramienta en la coordenada Z a **Q492** e inicia el ciclo desde allí.

1 En la primera profundización, el control numérico mueve la herramienta totalmente con un avance reducido **Q511** hasta la profundidad de la punción + sobremedida.
2 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida
3 El control numérico aproxima la herramienta lateralmente por el valor **Q510** x anchura de la herramienta (**Cutwidth**)
4 En el avance **Q478** el control numérico vuelve a profundizar
5 En función del parámetro **Q462**, el control numérico retira la herramienta
6 El control numérico mecaniza con desprendimiento de viruta la zona entre la posición inicial y el punto final, repitiendo los pasos 2 a 4.
7 Tan pronto como se ha alcanzado la anchura de la ranura, el control numérico posiciona la herramienta en el punto inicial del ciclo haciéndola retroceder con marcha rápida.

Ranurado de peinado

1 En la profundización, el control numérico desplaza por completo la herramienta con un avance reducido **Q511** hasta la profundidad de la profundización + sobremedida
2 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida después de cada corte
3 La posición y el número de cortes completos depende de **Q510** y de la anchura de la cuchilla (**CUTWIDTH**). Los pasos 1 y 2 se repiten hasta que se hayan llevado a cabo todos los cortes completos
4 El control numérico mecaniza el material restante con el avance **Q478**
5 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida después de cada corte
6 El control numérico repite los pasos 4 y 5 hasta que se hayan desbastado todas las almas del tronzado
7 A continuación, el control numérico devuelve la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida

Realización del ciclo de acabado

El control numérico emplea la posición de la herramienta en la llamada del ciclo como punto inicial del ciclo. Si la coordenada Z del punto inicial es más pequeña que **Q492 Z inicio de contorno**, el TNC posiciona la herramienta en la coordenada Z a **Q492** e inicia el ciclo desde allí.

1 El control numérico posiciona la herramienta al primer lado de ranura en marcha rápida.
2 El control numérico acaba la pared lateral de la ranura con el avance definido **Q505**.
3 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida.
4 El control numérico posiciona la herramienta al segundo lado de ranura en marcha rápida.
5 El control numérico acaba la pared lateral de la ranura con el avance definido **Q505**.
6 El control numérico acaba la mitad del anchura de la ranura con el avance definido.
7 El control numérico posiciona la herramienta en la primera cara en marcha rápida.
8 El control numérico acaba la otra mitad de la ranura con el avance definido.
9 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- La posición de herramienta en la llamada de ciclo determina el tamaño de la zona a mecanizar (punto inicial de ciclo).

Indicaciones sobre programación

- Programar frase de posicionamiento delante de la llamada de ciclo en la posición inicial con corrección de radio **R0**.
- Mediante **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** y/o un registro en la columna DCW de la tabla de herramienta de torneado se puede activar una sobremedida en la anchura de la herramienta de punzonado. DCW puede adoptar valores positivos y negativos y se añade a la anchura de la herramienta de punzonado: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mientras un DCW registrado en la tabla está activo en el gráfico, un DCW programado mediante **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** no es visible.
- Si el ranurado de peinado está activo (**Q562** = **1**) y el valor **Q462 MODO DE RETIRADA** es distinto a 0, el control numérico emite un mensaje de error.

Parámetros de ciclo

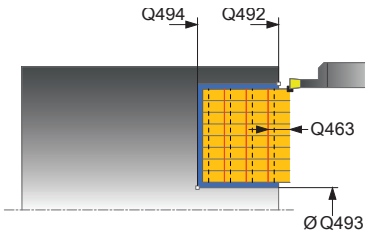
Figura auxiliar	Parámetro
	Q215 Volumen mecanizado (0/1/2/3)? Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: acabar solo en cota final **3**: acabar solo en sobremedida Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distancia de seguridad? Reservado, actualmente sin asignación
	Q491 ¿Diámetro de inicio contorno? Coordenada X del punto inicial del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	**Q492 ¿Inicio contorno Z?** Coordenada Z del punto inicial del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q493 ¿Diámetro fin del contorno? Coordenada X del punto final del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q494 ¿Fin del contorno Z? Coordenada Z del punto final del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q495 ¿Angulo del flanco? Ángulo entre el flanco en el punto inicial de contorno y paralelo al eje de giro. Introducción: **0...89,9999**
	Q501 ¿Tipo elemento inicial (0/1/2)? Determinar el tipo de elemento al principio del contorno (superficie periférica) **0**: sin elemento adicional **1**: el elemento es un bisel **2**: el elemento es un radio Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q502 ¿Tamaño elemento inicial? Tamaño del elemento inicial (tramo de bisel) Introducción: **0...999,999**
	Q500 ¿Radio esquina contorno? Radio de la esquina interior del contorno. Si no se indica ningún radio, se realiza el radio de la placa de corte. Introducción: **0...999,999**

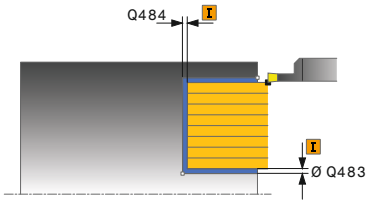
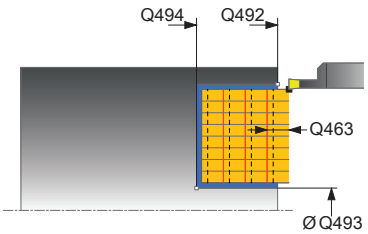
Figura auxiliar	Parámetro
	Q496 ¿Angulo del segundo flanco? Ángulo entre el flanco del punto final del contorno y la paralela al eje rotativo. Introducción: **0...89,9999**
	Q503 ¿Tipo elemento final (0/1/2)? Determinar el tipo de elemento en el final del contorno: **0**: sin elemento adicional **1**: el elemento es un bisel **2**: el elemento es un radio Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q504 ¿Tamaño elemento final? Tamaño del elemento final (tramo de bisel) Introducción: **0...999,999**
	Q478 ¿Avance desbaste? Avance al desbastar. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	**Q483 ¿Sobremedida diámetro?** Sobremedida diámetro sobre el contorno definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q484 ¿Sobremedida Z? Sobremedida sobre el contorno definido en dirección axial. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q505 Avance acabado? Avance durante el acabado. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	**Q463 ¿Límite profundidad de pasada?** Profundidad de punzonada máx. por corte Introducción: **0...99,999**
	Q510 Solapam.ancho profundización? Con el factor **Q510** se modifica el incremento lateral de la herramienta en el desbaste. **Q510** se multiplica por la anchura **CUTWIDTH** de la herramienta. De este modo se obtiene el incremento lateral "k". Introducción: **0,001...1**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q511 ¿Factor de avance en %? Con el factor **Q511** se puede influir en el avance durante la punción al completo, es decir, en la punción con la anchura completa de la herramienta **CUTWIDTH**. Si se hace uso del factor de avance, durante el proceso de desbaste restante se pueden crear una condiciones del corte óptimas. De este modo se puede definir el avance del desbaste **Q478** tan grande como para que éste, en el correspondiente solape de la anchura de punzonado (**Q510**) permita unas condiciones de corte óptimas. Entonces, el control numérico reduce el avance lo equivalente al factor **Q511** únicamente en el punzonado en su totalidad. De este modo puede resultar globalmente un tiempo de mecanizado más corto. Introducción: **0,001...150**
	Q462 Comport. retirada (0/1)? Con **Q462** se define el comportamiento de retroceso tras el tronzado. **0**: El control retira la herramienta a lo largo del contorno **1**: En primer lugar, el control numérico desplaza la herramienta alejándola oblicuamente del contorno y, a continuación, la retira Introducción: **0**, **1**
	Q211 ¿Tiempo de permanencia / 1/min? Introducir un tiempo de permanencia en revoluciones del cabezal de la pieza que retrasa el retroceso tras la profundización de fondo. Solo después de que la herramienta **Q211** haya permanecido en revoluciones un tiempo largo tiene lugar el retroceso. Introducción: **0...999,99**
	Q562 ¿Ranurado de peinado (0/1)? **0**: Sin ranurado de peinado. El primer tronzado se realiza por completo, lo siguientes se desplazan lateralmente y se superponen **Q510** * Anchura de la cuchilla (**CUTWIDTH**) **1**: Ranurado de peinado; la profundización previa se lleva a cabo en cortes completos. A continuación se lleva a cabo el mecanizado de las almas restantes. Estas se profundizan consecutivamente. De esta forma se obtiene una evacuación de virutas centralizada y el riesgo de atasco de virutas se reduce considerablemente Introducción: **0**, **1**

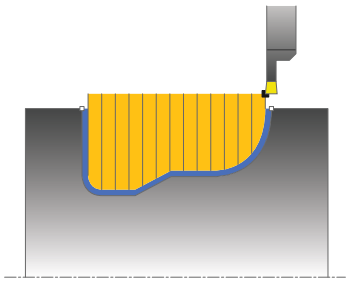
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 872 PROFUND. AMPL. AXIAL ~
    Q215=+0                 ;TIPO MECANIZADO ~
    Q460=+2                 ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q491=+75                ;DIAMETRO INICIO CONTORNO ~
    Q492=-20                ;INICIO CONTORNO Z ~
    Q493=+50                ;FIN DEL CONTORNO X ~
    Q494=-50                ;FINAL CONTORNO Z ~
    Q495=+5                 ;ANGULO DEL FLANCO ~
    Q501=+1                 ;TIPO ELEMENTO INICIAL ~
    Q502=+0.5               ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5               ;RADIO ESQUINA CONTORNO ~
    Q496=+5                 ;ANGULO DE LOS FLANCOS ~
    Q503=+1                 ;TIPO ELEMENTO FINAL ~
    Q504=+0.5               ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q478=+0.3               ;AVANCE DESBASTE ~
    Q483=+0.4               ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~
    Q484=+0.2               ;SOBREMEDIDA Z ~
    Q505=+0.2               ;AVANCE ACABADO ~
    Q463=+0                 ;LIMITE PROFUNDIZACION ~
    Q510=+0.08              ;SOLAPAM. PROFUND. ~
    Q511=+100               ;FACTOR DE AVANCE ~
    Q462=+0                 ;MODO DE RETIRADA ~
    Q211=+3                 ;GIRO TIEMPO PERM. ~
    Q562=+0                 ;FRESADO SIMULTANEO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.28 Ciclo 860 PROFUND. CONT. RAD.

Aplicación

	Rogamos consulte el manual de la máquina. El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se pueden punzonar ranuras con cualquier forma radial.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de desbaste, de acabado o completo. El mecanizado de desbaste se realiza paralelo al eje.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de interiores y de exteriores. Si el punto inicial del contorno es más grande que el punto final del contorno, el ciclo realiza un mecanizado exterior. Si el punto inicial del contorno es más pequeño que el punto final, el ciclo realiza un mecanizado interior.

Realización del ciclo desbaste

1 En la primera profundización, el control numérico mueve la herramienta totalmente con un avance reducido **Q511** hasta la profundidad de la punción + sobremedida.
2 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida
3 El control numérico aproxima la herramienta lateralmente por el valor **Q510** x anchura de la herramienta (**Cutwidth**)
4 En el avance **Q478** el control numérico vuelve a profundizar
5 En función del parámetro **Q462**, el control numérico retira la herramienta
6 El control numérico mecaniza con desprendimiento de viruta la zona entre la posición inicial y el punto final, repitiendo los pasos 2 a 4.
7 Tan pronto como se ha alcanzado la anchura de la ranura, el control numérico posiciona la herramienta en el punto inicial del ciclo haciéndola retroceder con marcha rápida.

Ranurado de peinado

1 En la profundización, el control numérico desplaza por completo la herramienta con un avance reducido **Q511** hasta la profundidad de la profundización + sobremedida
2 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida después de cada corte
3 La posición y el número de cortes completos depende de **Q510** y de la anchura de la cuchilla (**CUTWIDTH**). Los pasos 1 y 2 se repiten hasta que se hayan llevado a cabo todos los cortes completos
4 El control numérico mecaniza el material restante con el avance **Q478**
5 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida después de cada corte
6 El control numérico repite los pasos 4 y 5 hasta que se hayan desbastado todas las almas del tronzado
7 A continuación, el control numérico devuelve la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida

Realización del ciclo acabado

1 El control numérico posiciona la herramienta al primer lado de ranura en marcha rápida.
2 El control numérico acaba la pared lateral de la ranura con el avance definido **Q505**.
3 El control numérico acaba la mitad del anchura de la ranura con el avance definido.
4 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida.
5 El control numérico posiciona la herramienta al segundo lado de ranura en marcha rápida.
6 El control numérico acaba la pared lateral de la ranura con el avance definido **Q505**.
7 El control numérico acaba la otra mitad de la ranura con el avance definido.
8 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

La limitación de corte limita el sector de contorno a mecanizar. Las trayectorias de aproximación y retirada pueden sobrepasar la limitación de corte. La posición de la herramienta antes de la llamada al ciclo afecta la realización de la limitación de corte. El TNC7 mecaniza el material situado en el lado de limitación del corte en el cual se encuentra la herramienta antes de la llamada al ciclo.

- Posicionar la herramienta antes de la llamada del ciclo de tal modo que ya esté en el lado de la limitación del corte en el que el material debe mecanizarse

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- La posición de herramienta en la llamada de ciclo determina el tamaño de la zona a mecanizar (punto inicial de ciclo).

Indicaciones sobre programación

- Programar frase de posicionamiento delante de la llamada de ciclo en la posición inicial con corrección de radio **R0**.
- Antes de la llamada de ciclo debe programar el ciclo **14 CONTORNO** o **SEL CONTOUR** para definir los subprogramas.
- Si se emplean parámetros Q locales **QL** en un subprograma de contorno, estos deben asignarse o computarse dentro del subprograma de contorno.
- Mediante **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** y/o un registro en la columna DCW de la tabla de herramienta de torneado se puede activar una sobremedida en la anchura de la herramienta de punzonado. DCW puede adoptar valores positivos y negativos y se añade a la anchura de la herramienta de punzonado: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mientras un DCW registrado en la tabla está activo en el gráfico, un DCW programado mediante **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** no es visible.
- Si el ranurado de peinado está activo (**Q562** = **1**) y el valor **Q462 MODO DE RETIRADA** es distinto a 0, el control numérico emite un mensaje de error.

Parámetros de ciclo

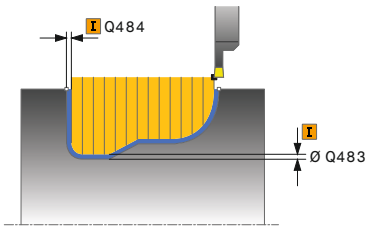
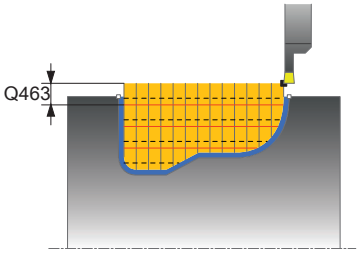
Figura auxiliar	Parámetro
	Q215 Volumen mecanizado (0/1/2/3)? Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: acabar solo en cota final **3**: acabar solo en sobremedida Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distancia de seguridad? Reservado, actualmente sin asignación
	Q478 ¿Avance desbaste? Avance al desbastar. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	**Q483 ¿Sobremedida diámetro?** Sobremedida diámetro sobre el contorno definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q484 ¿Sobremedida Z? Sobremedida sobre el contorno definido en dirección axial. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q505 Avance acabado? Avance durante el acabado. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q479 ¿Límites mecanizado (0/1)? Activar limitación de corte: **0**: no hay limitación de corte activa **1**: limitación de corte (**Q480/Q482**) Introducción: **0**, **1**
	Q480 ¿Valor límite diámetro? Valor X para la limitación del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q482 ¿Valor límite corte Z ? Valor Z para la limitación del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q463 ¿Límite profundidad de pasada?** Profundidad de punzonada máx. por corte Introducción: **0...99,999**
	Q510 Solapam.ancho profundización? Con el factor **Q510** se modifica el incremento lateral de la herramienta en el desbaste. **Q510** se multiplica por la anchura **CUTWIDTH** de la herramienta. De este modo se obtiene el incremento lateral "k". Introducción: **0,001...1**
	Q511 ¿Factor de avance en %? Con el factor **Q511** se puede influir en el avance durante la punción al completo, es decir, en la punción con la anchura completa de la herramienta **CUTWIDTH**. Si se hace uso del factor de avance, durante el proceso de desbaste restante se pueden crear una condiciones del corte óptimas. De este modo se puede definir el avance del desbaste **Q478** tan grande como para que éste, en el correspondiente solape de la anchura de punzonado (**Q510**) permita unas condiciones de corte óptimas. Entonces, el control numérico reduce el avance lo equivalente al factor **Q511** únicamente en el punzonado en su totalidad. De este modo puede resultar globalmente un tiempo de mecanizado más corto. Introducción: **0,001...150**
	Q462 Comport. retirada (0/1)? Con **Q462** se define el comportamiento de retroceso tras el tronzado. **0**: El control retira la herramienta a lo largo del contorno **1**: En primer lugar, el control numérico desplaza la herramienta alejándola oblicuamente del contorno y, a continuación, la retira Introducción: **0**, **1**
	Q211 ¿Tiempo de permanencia / 1/min? Introducir un tiempo de permanencia en revoluciones del cabezal de la pieza que retrasa el retroceso tras la profundización de fondo. Solo después de que la herramienta **Q211** haya permanecido en revoluciones un tiempo largo tiene lugar el retroceso. Introducción: **0...999,99**
	Q562 ¿Ranurado de peinado (0/1)? **0**: Sin ranurado de peinado. El primer tronzado se realiza por completo, lo siguientes se desplazan lateralmente y se superponen **Q510** * Anchura de la cuchilla (**CUTWIDTH**) **1**: Ranurado de peinado; la profundización previa se lleva a cabo en cortes completos. A continuación se lleva a cabo el mecanizado de las almas restantes. Estas se profundizan consecutivamente. De esta forma se obtiene una evacuación de virutas centralizada y el riesgo de atasco de virutas se reduce considerablemente Introducción: **0**, **1**

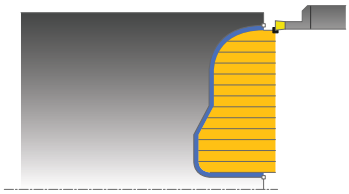
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTORNO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTORNO2
13 CYCL DEF 860 PROFUND. CONT. RAD. ~
    Q215=+0                ;TIPO MECANIZADO ~
    Q460=+2                ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE DESBASTE ~
    Q483=+0.4              ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~
    Q484=+0.2              ;SOBREMEDIDA Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE ACABADO ~
    Q479=+0                ;LIMITE DE CORTE ~
    Q480=+0                ;VALOR LIMITE DIAMETRO ~
    Q482=+0                ;VALOR LIMITE Z ~
    Q463=+0                ;LIMITE PROFUNDIZACION ~
    Q510=0.08              ;SOLAPAM. PROFUND. ~
    Q511=+100              ;FACTOR DE AVANCE ~
    Q462=+0                ;MODO DE RETIRADA ~
    Q211=3                 ;GIRO TIEMPO PERM. ~
    Q562=+0                ;FRESADO SIMULTANEO
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z-20
19 L  X+45
20 RND R2
21 L  X+40  Y-25
22 L  Z+0
23 LBL 0
```

14.4.29 Ciclo 870 PROFUND. CONT. AXIAL

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se pueden punzonar axialmente ranuras con cualquier forma (punzonado plano).

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de desbaste, de acabado o completo. El mecanizado de desbaste se realiza paralelo al eje.

Realización del ciclo desbaste

Como punto inicial de ciclo, el control numérico utiliza la posición de herramienta en la llamada del ciclo. Si la coordenada Z del punto inicial es más pequeña que el punto inicial del contorno, el TNC posiciona la herramienta en la coordenada Z al punto inicial de contorno e inicia el ciclo desde allí.

1 En la primera profundización, el control numérico mueve la herramienta totalmente con un avance reducido **Q511** hasta la profundidad de la punción + sobremedida.
2 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida
3 El control numérico aproxima la herramienta lateralmente por el valor **Q510** x anchura de la herramienta (**Cutwidth**)
4 En el avance **Q478** el control numérico vuelve a profundizar
5 En función del parámetro **Q462**, el control numérico retira la herramienta
6 El control numérico mecaniza con desprendimiento de viruta la zona entre la posición inicial y el punto final, repitiendo los pasos 2 a 4.
7 Tan pronto como se ha alcanzado la anchura de la ranura, el control numérico posiciona la herramienta en el punto inicial del ciclo haciéndola retroceder con marcha rápida.

Ranurado de peinado

1 En la profundización, el control numérico desplaza por completo la herramienta con un avance reducido **Q511** hasta la profundidad de la profundización + sobremedida
2 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida después de cada corte
3 La posición y el número de cortes completos depende de **Q510** y de la anchura de la cuchilla (**CUTWIDTH**). Los pasos 1 y 2 se repiten hasta que se hayan llevado a cabo todos los cortes completos
4 El control numérico mecaniza el material restante con el avance **Q478**
5 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida después de cada corte
6 El control numérico repite los pasos 4 y 5 hasta que se hayan desbastado todas las almas del tronzado
7 A continuación, el control numérico devuelve la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida

Realización del ciclo acabado

El control numérico emplea la posición de la herramienta en la llamada del ciclo como punto inicial del ciclo.

1 El control numérico posiciona la herramienta al primer lado de ranura en marcha rápida.
2 El control numérico acaba la pared lateral de la ranura con el avance definido **Q505**.
3 El control numérico acaba la mitad del anchura de la ranura con el avance definido.
4 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida.
5 El control numérico posiciona la herramienta al segundo lado de ranura en marcha rápida.
6 El control numérico acaba la pared lateral de la ranura con el avance definido **Q505**.
7 El control numérico acaba la otra mitad de la ranura con el avance definido.
8 El control numérico posiciona la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

La limitación de corte limita el sector de contorno a mecanizar. Las trayectorias de aproximación y retirada pueden sobrepasar la limitación de corte. La posición de la herramienta antes de la llamada al ciclo afecta la realización de la limitación de corte. El TNC7 mecaniza el material situado en el lado de limitación del corte en el cual se encuentra la herramienta antes de la llamada al ciclo.

- Posicionar la herramienta antes de la llamada del ciclo de tal modo que ya esté en el lado de la limitación del corte en el que el material debe mecanizarse

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- La posición de herramienta en la llamada de ciclo determina el tamaño de la zona a mecanizar (punto inicial de ciclo).

Indicaciones sobre programación

- Programar frase de posicionamiento delante de la llamada de ciclo en la posición inicial con corrección de radio **R0**.
- Antes de la llamada de ciclo debe programar el ciclo **14 CONTORNO** o **SEL CONTOUR** para definir los subprogramas.
- Si se emplean parámetros Q locales **QL** en un subprograma de contorno, estos deben asignarse o computarse dentro del subprograma de contorno.
- Mediante **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** y/o un registro en la columna DCW de la tabla de herramienta de torneado se puede activar una sobremedida en la anchura de la herramienta de punzonado. DCW puede adoptar valores positivos y negativos y se añade a la anchura de la herramienta de punzonado: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mientras un DCW registrado en la tabla está activo en el gráfico, un DCW programado mediante **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** no es visible.
- Si el ranurado de peinado está activo (**Q562** = **1**) y el valor **Q462 MODO DE RETIRADA** es distinto a 0, el control numérico emite un mensaje de error.

Parámetros de ciclo

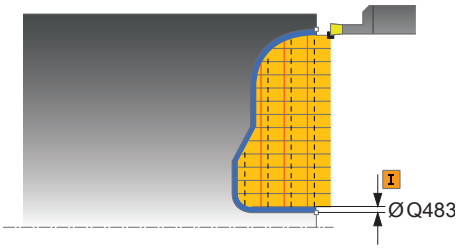
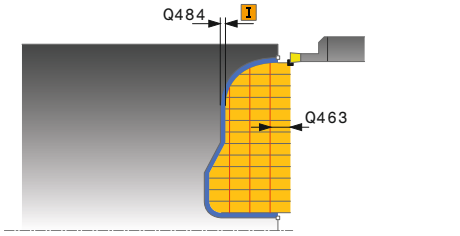
Figura auxiliar	Parámetro
	Q215 Volumen mecanizado (0/1/2/3)? Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: acabar solo en cota final **3**: acabar solo en sobremedida Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distancia de seguridad? Reservado, actualmente sin asignación
	Q478 ¿Avance desbaste? Avance al desbastar. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	**Q483 ¿Sobremedida diámetro?** Sobremedida diámetro sobre el contorno definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	**Q484 ¿Sobremedida Z?** Sobremedida sobre el contorno definido en dirección axial. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q505 Avance acabado? Avance durante el acabado. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q479 ¿Límites mecanizado (0/1)? Activar limitación de corte: **0**: no hay limitación de corte activa **1**: limitación de corte (**Q480/Q482**) Introducción: **0**, **1**
	Q480 ¿Valor límite diámetro? Valor X para la limitación del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q482 ¿Valor límite corte Z ? Valor Z para la limitación del contorno Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q463 ¿Límite profundidad de pasada? Profundidad de punzonada máx. por corte Introducción: **0...99,999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q510 Solapam.ancho profundización? Con el factor **Q510** se modifica el incremento lateral de la herramienta en el desbaste. **Q510** se multiplica por la anchura **CUTWIDTH** de la herramienta. De este modo se obtiene el incremento lateral "k". Introducción: **0,001...1**
	Q511 ¿Factor de avance en %? Con el factor **Q511** se puede influir en el avance durante la punción al completo, es decir, en la punción con la anchura completa de la herramienta **CUTWIDTH**. Si se hace uso del factor de avance, durante el proceso de desbaste restante se pueden crear una condiciones del corte óptimas. De este modo se puede definir el avance del desbaste **Q478** tan grande como para que éste, en el correspondiente solape de la anchura de punzonado (**Q510**) permita unas condiciones de corte óptimas. Entonces, el control numérico reduce el avance lo equivalente al factor **Q511** únicamente en el punzonado en su totalidad. De este modo puede resultar globalmente un tiempo de mecanizado más corto. Introducción: **0,001...150**
	Q462 Comport. retirada (0/1)? Con **Q462** se define el comportamiento de retroceso tras el tronzado. **0**: El control retira la herramienta a lo largo del contorno **1**: En primer lugar, el control numérico desplaza la herramienta alejándola oblicuamente del contorno y, a continuación, la retira Introducción: **0**, **1**
	Q211 ¿Tiempo de permanencia / 1/min? Introducir un tiempo de permanencia en revoluciones del cabezal de la pieza que retrasa el retroceso tras la profundización de fondo. Solo después de que la herramienta **Q211** haya permanecido en revoluciones un tiempo largo tiene lugar el retroceso. Introducción: **0...999,99**
	Q562 ¿Ranurado de peinado (0/1)? **0**: Sin ranurado de peinado. El primer tronzado se realiza por completo, lo siguientes se desplazan lateralmente y se superponen **Q510** * Anchura de la cuchilla (**CUTWIDTH**) **1**: Ranurado de peinado; la profundización previa se lleva a cabo en cortes completos. A continuación se lleva a cabo el mecanizado de las almas restantes. Estas se profundizan consecutivamente. De esta forma se obtiene una evacuación de virutas centralizada y el riesgo de atasco de virutas se reduce considerablemente Introducción: **0**, **1**

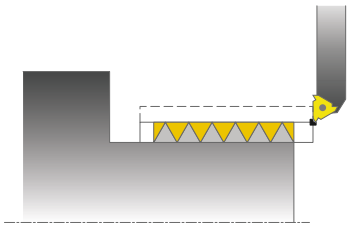
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTORNO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTORNO2
13 CYCL DEF 870 PROFUND. CONT. AXIAL ~
    Q215=+0                 ;TIPO MECANIZADO ~
    Q460=+2                 ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q478=+0.3               ;AVANCE DESBASTE ~
    Q483=+0.4               ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~
    Q484=+0.2               ;SOBREMEDIDA Z ~
    Q505=+0.2               ;AVANCE ACABADO ~
    Q479=+0                 ;LIMITE DE CORTE ~
    Q480=+0                 ;VALOR LIMITE DIAMETRO ~
    Q482=+0                 ;VALOR LIMITE Z ~
    Q463=+0                 ;LIMITE PROFUNDIZACION ~
    Q510=+0.8               ;SOLAPAM. PROFUND. ~
    Q511=+100               ;FACTOR DE AVANCE ~
    Q462=+0                 ;MODO DE RETIRADA ~
    Q211=+3                 ;GIRO TIEMPO PERM. ~
    Q562=+0                 ;FRESADO SIMULTANEO
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  Z-10
20 RND R5
21 L  X+40  Y-15
22 L  Z+0
23 LBL 0
```

14.4.30 Ciclo 831 ROSCADO LONGIT.

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se pueden tornear roscas longitudinales.

Con el ciclo se pueden realizar roscas de uno o varios filetes.

Si en el ciclo no se introduce ninguna profundidad de rosca, el ciclo utiliza la profundidad de rosca según norma ISO1502.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de interiores y de exteriores.

Desarrollo del ciclo

El control numérico emplea la posición de la herramienta en la llamada del ciclo como punto inicial del ciclo.

1 El control numérico posiciona la herramienta en marcha rápida a la distancia de seguridad delante la rosca y realiza un movimiento de aproximación.
2 El control numérico realiza un corte longitudinal paralelo al eje. Con ello, el control numérico sincroniza el avance y las revoluciones de manera que se obtiene el paso definido.
3 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida según la distancia de seguridad.
4 El control numérico posiciona la herramienta al principio de corte en marcha rápida.
5 El control numérico realiza un movimiento de aproximación. Las aproximaciones se realizan según el ángulo de aproximación **Q467** .
6 El control numérico repite este proceso (2 a 5) hasta que se ha alcanzado la profundidad de rosca.
7 El control numérico realiza el número de cortes en vacío definido en **Q476**.
8 El control numérico repite este proceso (2 a 7) según el número de pasos **Q475**.
9 El control numérico posiciona la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Mientras el control numérico realiza el corte de una rosca, el botón giratorio para el Override del avance no tiene función El botón giratorio para el override de velocidad de rotación está todavía activo con limitaciones

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Con un posicionamiento previo en la zona de diámetro negativa se invierte el modo de activación del parámetro **Q471** Posición de la rosca. Entonces es Roscado exterior 1 y Roscado interior 0. Puede producirse una colisión entre herramienta y pieza.

- En muchos tipos de máquina, la herramienta de torneado no se sujeta en el cabezal de fresado sino en un soporte separado junto al cabezal En este caso la herramienta de torneado no se puede girar 180°, p. ej. para realizar rosca exterior e interior únicamente con una herramienta Si en una máquina de estas características se quiere emplear una herramienta exterior para el mecanizado interior, se puede realizar el mecanizado en la zona de diámetro negativa -X e invertir el sentido de giro de la pieza

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El movimiento de marcha libre tiene lugar en el recorrido directo hasta la posición inicial

- Posicionar siempre la herramienta de tal modo que al final del ciclo el control numérico pueda hacer el desplazamiento al punto inicial con ausencia de colisiones.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se programa un ángulo de aproximación **Q467** que sea superior al ángulo del flanco de la rosca, ello puede destruir los flancos de la rosca. Si se modifica el ángulo de aproximación, la posición de la rosca se desplaza en la dirección axial. Si se ha modificado el ángulo de aproximación, la herramienta ya no puede volver a acertar en los pasos de rosca.

- No programar el ángulo de aproximación **Q467** mayor que el ángulo del flanco de la rosca

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- El número de pasos en el tallado de rosca se limita a 500.
- El ciclo **832 ROSCA AMPLIADA** dispone de parámetros para arranque y sobrepaso.

Indicaciones sobre programación

- Programar frase de posicionamiento delante de la llamada de ciclo en la posición inicial con corrección de radio **R0**.
- El control numérico utiliza la distancia de seguridad **Q460** como distancia de arranque. La distancia de arranque debe ser suficiente para poder acelerar los ejes de avance a la velocidad necesaria.
- El control numérico utiliza el paso de rosca como distancia de rebosamiento. La distancia de rebosamiento debe ser suficiente para poder desacelerar la velocidad de los ejes de avance.
- Si **TIPO PROFUNDIZACION Q468** es igual a 0 (sección de viruta constante) debe definirse un **ANGULO PROFUNDIZACION** en **Q467** mayor que 0.

Parámetros de ciclo

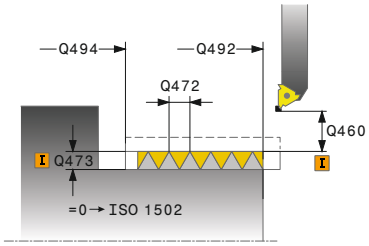
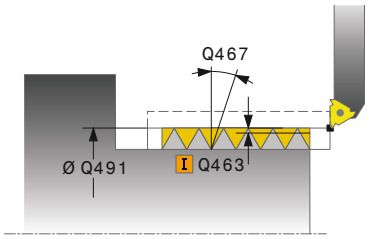
Figura auxiliar	Parámetro
 	**Q471 ¿Pos. rosca (0=ext. / 1=int.)?** Determinar la posición de la rosca: **0**: roscado exterior **1**: roscado interior Introducción: **0**, **1**
	Q460 ¿Distancia de seguridad ? Altura de seguridad en dirección radial y axial. En dirección axial, la distancia de seguridad sirve para acelerar (distancia de arranque) a la velocidad de avance sincronizada. Introducción: **0...999,999**
	Q491 ¿Diámetro de la rosca? Fijar el diámetro nominal de la rosca. Introducción: **0,001...99999,999**
	Q472 ¿Paso de rosca? Inclinación del roscado Introducción: **0...99999,999**
	Q473 ¿Profundidad rosca (radio)? Profundidad de la rosca. Con introducción 0, el control supone la profundidad a base del paso para una rosca métrica. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...999,999**
	Q492 ¿Inicio contorno Z? Coordenada Z del punto de partida Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q494 ¿Fin del contorno Z? Coordenada Z del punto final, incluido el fin de rosca **Q474** Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q474 ¿Longitud fin de la rosca? Longitud de la distancia en la que al final de la rosca se realiza una elevación desde la posición de aproximación actual al diámetro de rosca **Q460**. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...999,999**
	Q463 ¿Profundidad de corte máxima? Aproximación máx. en dirección radial respecto al radio. Introducción: **0,001...999,999**
	Q467 ¿Angulo profundización? Ángulo en el que se realiza la aproximación **Q463**. El ángulo de referencia es la vertical al eje de giro. Introducción: **0...60**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q468 ¿Tipo de profundiz. (0/1)? Determinar el modo de aproximación: **0**: sección de viruta constante (la aproximación se reduce con la profundidad) **1**: profundidad de aproximación constante Introducción: **0**, **1**
	Q470 ¿Angulo inicial? Ángulo del husillo de giro donde debe realizarse el inicio de rosca. Introducción: **0...359,999**
	Q475 ¿nº de vueltas de roscas? Número de vueltas de rosca Introducción: **1...500**
	Q476 ¿Número de cortes libres? Número de cortes en vacío sin profundización en la profundidad de rosca acabada Introducción: **0...255**

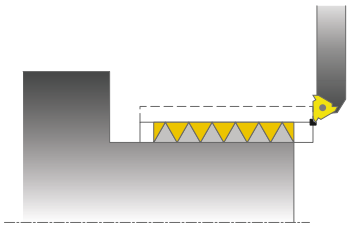
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 831 ROSCADO LONGIT. ~
    Q471=+0              ;POSICION ROSCA ~
    Q460=+5              ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q491=+75             ;DIAMETRO ROSCA ~
    Q472=+2              ;PASO ROSCA ~
    Q473=+0              ;PROFUNDIDAD ROSCADO ~
    Q492=+0              ;INICIO CONTORNO Z ~
    Q494=-15             ;FINAL CONTORNO Z ~
    Q474=+0              ;SALIDA ROSCA ~
    Q463=+0.5            ;MAX. PROF. CORTE ~
    Q467=+30             ;ANGULO PROFUNDIZACION ~
    Q468=+0              ;TIPO PROFUNDIZACION ~
    Q470=+0              ;ANGULO INICIAL ~
    Q475=+30             ;NUMERO PASADAS ~
    Q476=+30             ;NUMERO CORTES LIBRES
12 L  X+80  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.31 Ciclo 832 ROSCA AMPLIADA

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se pueden tornear roscas o roscas cónicas tanto longitudinal y plano.
Volumen de funciones ampliado:

- Seleccionar rosca longitudinal o rosca plana
- Los parámetros para el tipo de acotación del cono, ángulo del cono y punto inicial del contorno X permiten definir diferentes roscados cónicos
- Los parámetros Distancia de arranque y Distancia de sobrepaso definen un trayecto en el que los ejes de avance se aceleran y se retrasan

Con el ciclo se pueden realizar roscas de uno o varios filetes.

Si en el ciclo no se introduce ninguna profundidad de rosca, el ciclo utiliza una profundidad de rosca normalizada.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de interiores y de exteriores.

Desarrollo del ciclo

El control numérico emplea la posición de la herramienta en la llamada del ciclo como punto inicial del ciclo.

1 El control numérico posiciona la herramienta en marcha rápida a la distancia de seguridad delante la rosca y realiza un movimiento de aproximación.
2 El control numérico realiza un corte longitudinal. Con ello, el control numérico sincroniza el avance y las revoluciones de manera que se obtiene el paso definido.
3 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida según la distancia de seguridad.
4 El control numérico posiciona la herramienta al principio de corte en marcha rápida.
5 El control numérico realiza un movimiento de aproximación. Las aproximaciones se realizan según el ángulo de aproximación **Q467** .
6 El control numérico repite este proceso (2 a 5) hasta que se ha alcanzado la profundidad de rosca.
7 El control numérico realiza el número de cortes en vacío definido en **Q476**.
8 El control numérico repite este proceso (2 a 7) según el número de pasos **Q475**.
9 El control numérico posiciona la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Mientras el control numérico realiza el corte de una rosca, el botón giratorio para el Override del avance no tiene función El botón giratorio para el override de velocidad de rotación está todavía activo con limitaciones

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Con un posicionamiento previo en la zona de diámetro negativa se invierte el modo de activación del parámetro **Q471** Posición de la rosca. Entonces es Roscado exterior 1 y Roscado interior 0. Puede producirse una colisión entre herramienta y pieza.

- En muchos tipos de máquina, la herramienta de torneado no se sujeta en el cabezal de fresado sino en un soporte separado junto al cabezal En este caso la herramienta de torneado no se puede girar 180°, p. ej. para realizar rosca exterior e interior únicamente con una herramienta Si en una máquina de estas características se quiere emplear una herramienta exterior para el mecanizado interior, se puede realizar el mecanizado en la zona de diámetro negativa -X e invertir el sentido de giro de la pieza

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El movimiento de marcha libre tiene lugar en el recorrido directo hasta la posición inicial

- Posicionar siempre la herramienta de tal modo que al final del ciclo el control numérico pueda hacer el desplazamiento al punto inicial con ausencia de colisiones.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se programa un ángulo de aproximación **Q467** que sea superior al ángulo del flanco de la rosca, ello puede destruir los flancos de la rosca. Si se modifica el ángulo de aproximación, la posición de la rosca se desplaza en la dirección axial. Si se ha modificado el ángulo de aproximación, la herramienta ya no puede volver a acertar en los pasos de rosca.

- No programar el ángulo de aproximación **Q467** mayor que el ángulo del flanco de la rosca

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.

Indicaciones sobre programación

- Programar frase de posicionamiento delante de la llamada de ciclo en la posición inicial con corrección de radio **R0**.
- La distancia de arranque (**Q465**) debe ser suficiente para poder acelerar los ejes de avance a la velocidad necesaria.
- La distancia de rebosamiento (**Q466**) debe ser suficiente para poder desacelerar la velocidad de los ejes de avance.
- Si **TIPO PROFUNDIZACION Q468** es igual a 0 (sección de viruta constante) debe definirse un **ANGULO PROFUNDIZACION** en **Q467** mayor que 0.

Parámetros de ciclo

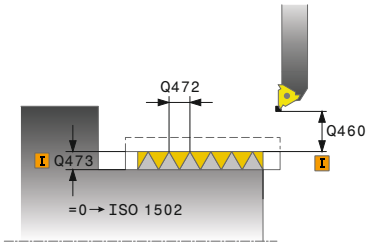
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q471 ¿Pos. rosca (0=ext. / 1=int.)?** Determinar la posición de la rosca: **0**: roscado exterior **1**: roscado interior Introducción: **0**, **1**
	Q461 ¿Orientación rosca (0/1)? Determinar la dirección del paso de rosca: **0**: longitudinal (paralelo al eje rotativo) **1**: transversalmente (perpendicular al eje rotativo) Introducción: **0**, **1**
	Q460 Distancia de seguridad? Altura de seguridad perpendicular al paso de rosca Introducción: **0...999,999**
	Q472 ¿Paso de rosca? Inclinación del roscado Introducción: **0...99999,999**
	Q473 ¿Profundidad rosca (radio)? Profundidad de la rosca. Con introducción 0, el control supone la profundidad a base del paso para una rosca métrica. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...999,999**
	Q464 Tipo acotación cono (0-4)? Fijar el tipo de acotado del contorno del cono: **0**: Mediante punto inicial y final **1**: Sobre el punto final, X inicial y ángulo del cono **2**: Sobre el punto final, Z inicial y ángulo del cono **3**: Sobre el punto inicial, X final y ángulo del cono **4**: Sobre el punto inicial, Z final y ángulo del cono Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q491 ¿Diámetro de inicio contorno? Coordenada X del punto inicial del contorno (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q492 ¿Inicio contorno Z? Coordenada Z del punto de partida Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q493 ¿Diámetro fin del contorno? Coordenada X del punto final (datos de diámetro) Introducción: **-99999,999...+99999,999**
	Q494 ¿Fin del contorno Z? Coordenada Z del punto final Introducción: **-99999,999...+99999,999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q469 ¿Angulo cónico (diámetro)? Ángulo del cono del contorno Introducción: **-180...+180**
	Q474 ¿Longitud fin de la rosca? Longitud de la distancia en la que al final de la rosca se realiza una elevación desde la posición de aproximación actual al diámetro de rosca **Q460**. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...999,999**
	Q465 ¿Recorrido de reacción? Longitud de distancia en dirección del paso en la que se aceleran los ejes de avance a la velocidad necesaria. La distancia de arranque se encuentra fuera del contorno de rosca definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0,1...99,9**
	Q466 ¿Recorrido de evacuación? Introducción: **0,1...99,9**
	Q463 ¿Profundidad de corte máxima? Profundidad de aproximación máxima perpendicular al paso de rosca Introducción: **0,001...999,999**
	Q467 ¿Angulo profundización? Ángulo en el que se realiza la aproximación **Q463**. El ángulo de referencia es paralelo al paso de rosca. Introducción: **0...60**
	Q468 ¿Tipo de profundiz. (0/1)? Determinar el modo de aproximación: **0**: sección de viruta constante (la aproximación se reduce con la profundidad) **1**: profundidad de aproximación constante Introducción: **0**, **1**
	Q470 ¿Angulo inicial? Ángulo del husillo de giro donde debe realizarse el inicio de rosca. Introducción: **0...359,999**
	Q475 ¿nº de vueltas de roscas? Número de vueltas de rosca Introducción: **1...500**
	Q476 ¿Número de cortes libres? Número de cortes en vacío sin profundización en la profundidad de rosca acabada Introducción: **0...255**

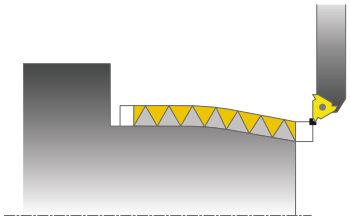
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 832 ROSCA AMPLIADA ~
    Q471=+0                 ;POSICION ROSCA ~
    Q461=+0                 ;ORIENTACION ROSCA ~
    Q460=+2                 ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q472=+2                 ;PASO ROSCA ~
    Q473=+0                 ;PROFUNDIDAD ROSCADO ~
    Q464=+0                 ;TIPO ACOTACION CONO ~
    Q491=+100               ;DIAMETRO INICIO CONTORNO ~
    Q492=+0                 ;INICIO CONTORNO Z ~
    Q493=+110               ;FIN DEL CONTORNO X ~
    Q494=-35                ;FINAL CONTORNO Z ~
    Q469=+0                 ;ANGULO CONO ~
    Q474=+0                 ;SALIDA ROSCA ~
    Q465=+4                 ;RECORRIDO REACCION ~
    Q466=+4                 ;RECOR. EVACUACION ~
    Q463=+0.5               ;MAX. PROF. CORTE ~
    Q467=+30                ;ANGULO PROFUNDIZACION ~
    Q468=+0                 ;TIPO PROFUNDIZACION ~
    Q470=+0                 ;ANGULO INICIAL ~
    Q475=+30                ;NUMERO PASADAS ~
    Q476=+30                ;NUMERO CORTES LIBRES
12 L  X+80  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.32 Ciclo 830 ROSCA PARALELA LA CONTORNO

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se pueden tornear roscas de cualquier forma tanto longitudinal y plano.

Con el ciclo se pueden realizar roscas de uno o varios filetes.

Si en el ciclo no se introduce ninguna profundidad de rosca, el ciclo utiliza una profundidad de rosca normalizada.

El ciclo se puede utilizar para el mecanizado de interiores y de exteriores.

Desarrollo del ciclo

El control numérico emplea la posición de la herramienta en la llamada del ciclo como punto inicial del ciclo.

1 El control numérico posiciona la herramienta en marcha rápida a la distancia de seguridad delante la rosca y realiza un movimiento de aproximación.
2 El control numérico realiza un corte de rosca paralelo al contorno de rosca definido. Con ello, el control numérico sincroniza el avance y las revoluciones de manera que se obtiene el paso definido.
3 El control numérico retira la herramienta en marcha rápida según la distancia de seguridad.
4 El control numérico posiciona la herramienta al principio de corte en marcha rápida.
5 El control numérico realiza un movimiento de aproximación. Las aproximaciones se realizan según el ángulo de aproximación **Q467** .
6 El control numérico repite este proceso (2 a 5) hasta que se ha alcanzado la profundidad de rosca.
7 El control numérico realiza el número de cortes en vacío definido en **Q476**.
8 El control numérico repite este proceso (2 a 7) según el número de pasos **Q475**.
9 El control numérico posiciona la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida.

Mientras el control numérico realiza el corte de una rosca, el botón giratorio para el Override del avance no tiene función El botón giratorio para el override de velocidad de rotación está todavía activo con limitaciones

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Además, el ciclo **830** ejecuta el sobrepaso **Q466** en el contorno programado. Tener en cuenta el espacio disponible.

- Colocar la pieza a una distancia suficiente del utillaje para que no haya colisiones cuando el control numérico alargue el contorno lo equivalente a **Q466**, **Q467**

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Con un posicionamiento previo en la zona de diámetro negativa se invierte el modo de activación del parámetro **Q471** Posición de la rosca. Entonces es Roscado exterior 1 y Roscado interior 0. Puede producirse una colisión entre herramienta y pieza.

- En muchos tipos de máquina, la herramienta de torneado no se sujeta en el cabezal de fresado sino en un soporte separado junto al cabezal En este caso la herramienta de torneado no se puede girar 180º, p. ej. para realizar rosca exterior e interior únicamente con una herramienta Si en una máquina de estas características se quiere emplear una herramienta exterior para el mecanizado interior, se puede realizar el mecanizado en la zona de diámetro negativa -X e invertir el sentido de giro de la pieza

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El movimiento de marcha libre tiene lugar en el recorrido directo hasta la posición inicial

- Posicionar siempre la herramienta de tal modo que al final del ciclo el control numérico pueda hacer el desplazamiento al punto inicial con ausencia de colisiones.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se programa un ángulo de aproximación **Q467** que sea superior al ángulo del flanco de la rosca, ello puede destruir los flancos de la rosca. Si se modifica el ángulo de aproximación, la posición de la rosca se desplaza en la dirección axial. Si se ha modificado el ángulo de aproximación, la herramienta ya no puede volver a acertar en los pasos de rosca.

- No programar el ángulo de aproximación **Q467** mayor que el ángulo del flanco de la rosca

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- Arranque y desaceleración se realizan fuera del contorno definido.

Indicaciones sobre programación

- Programar frase de posicionamiento delante de la llamada de ciclo en la posición inicial con corrección de radio **R0**.
- La distancia de arranque (**Q465**) debe ser suficiente para poder acelerar los ejes de avance a la velocidad necesaria.
- La distancia de rebosamiento (**Q466**) debe ser suficiente para poder desacelerar la velocidad de los ejes de avance.
- Antes de la llamada de ciclo debe programar el ciclo **14 CONTORNO** o **SEL CONTOUR** para definir los subprogramas.
- Si **TIPO PROFUNDIZACION Q468** es igual a 0 (sección de viruta constante) debe definirse un **ANGULO PROFUNDIZACION** en **Q467** mayor que 0.
- Si se emplean parámetros Q locales **QL** en un subprograma de contorno, estos deben asignarse o computarse dentro del subprograma de contorno.

Parámetros de ciclo

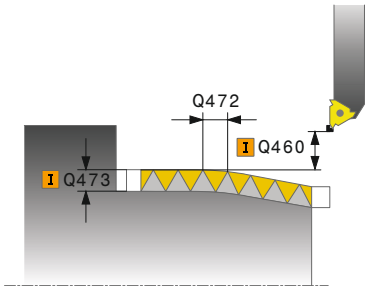
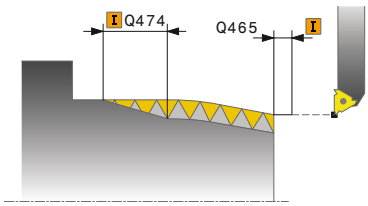
Figura auxiliar	Parámetro
	Q471 ¿Pos. rosca (0=ext. / 1=int.)? Determinar la posición de la rosca: **0**: roscado exterior **1**: roscado interior Introducción: **0**, **1**
	Q461 ¿Orientación rosca (0/1)? Determinar la dirección del paso de rosca: **0**: longitudinal (paralelo al eje rotativo) **1**: transversalmente (perpendicular al eje rotativo) Introducción: **0**, **1**
	**Q460 Distancia de seguridad?** Altura de seguridad perpendicular al paso de rosca Introducción: **0...999,999**
	Q472 ¿Paso de rosca? Inclinación del roscado Introducción: **0...99999,999**
	Q473 ¿Profundidad rosca (radio)? Profundidad de la rosca. Con introducción 0, el control supone la profundidad a base del paso para una rosca métrica. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...999,999**
	**Q474 ¿Longitud fin de la rosca?** Longitud de la distancia en la que al final de la rosca se realiza una elevación desde la posición de aproximación actual al diámetro de rosca **Q460**. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...999,999**
	Q465 ¿Recorrido de reacción? Longitud de distancia en dirección del paso en la que se aceleran los ejes de avance a la velocidad necesaria. La distancia de arranque se encuentra fuera del contorno de rosca definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0,1...99,9**
	Q466 ¿Recorrido de evacuación? Introducción: **0,1...99,9**
	Q463 ¿Profundidad de corte máxima? Profundidad de aproximación máxima perpendicular al paso de rosca Introducción: **0,001...999,999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q467 ¿Angulo profundización? Ángulo en el que se realiza la aproximación **Q463**. El ángulo de referencia es paralelo al paso de rosca. Introducción: **0...60**
	Q468 ¿Tipo de profundiz. (0/1)? Determinar el modo de aproximación: **0**: sección de viruta constante (la aproximación se reduce con la profundidad) **1**: profundidad de aproximación constante Introducción: **0**, **1**
	Q470 ¿Angulo inicial? Ángulo del husillo de giro donde debe realizarse el inicio de rosca. Introducción: **0...359,999**
	Q475 ¿nº de vueltas de roscas? Número de vueltas de rosca Introducción: **1...500**
	Q476 ¿Número de cortes libres? Número de cortes en vacío sin profundización en la profundidad de rosca acabada Introducción: **0...255**

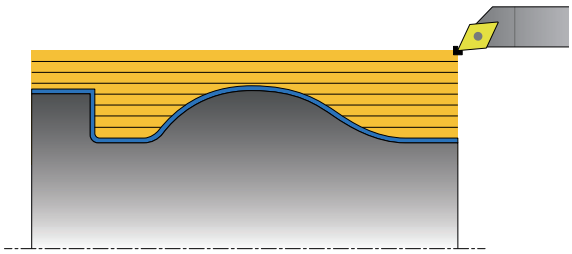
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTORNO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTORNO2
13 CYCL DEF 830 ROSCA PARALELA LA CONTORNO ~
    Q471=+0                 ;POSICION ROSCA ~
    Q461=+0                 ;ORIENTACION ROSCA ~
    Q460=+2                 ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q472=+2                 ;PASO ROSCA ~
    Q473=+0                 ;PROFUNDIDAD ROSCADO ~
    Q474=+0                 ;SALIDA ROSCA ~
    Q465=+4                 ;RECORRIDO REACCION ~
    Q466=+4                 ;RECOR. EVACUACION ~
    Q463=+0.5               ;MAX. PROF. CORTE ~
    Q467=+30                ;ANGULO PROFUNDIZACION ~
    Q468=+0                 ;TIPO PROFUNDIZACION ~
    Q470=+0                 ;ANGULO INICIAL ~
    Q475=+30                ;NUMERO PASADAS ~
    Q476=+30                ;NUMERO CORTES LIBRES
14 L  X+80  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  X+70  Z-30
20 RND R60
21 L  Z-45
22 LBL 0
```

14.4.33 Ciclo 882 TORNEADO CON DESBASTE SIMULTANEO (opción #158)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



El ciclo **882 TORNEADO CON DESBASTE SIMULTANEO** desbasta simultáneamente con al menos un movimiento en 3 ejes (dos ejes lineales y un eje rotativo) la zona de contorno definida en varios pasos. Esto también permite realizar contornos complejos con una sola herramienta. El ciclo adapta durante el mecanizado la inclinación de la herramienta de forma continua según los siguientes criterios:

- Prevención de colisiones entre componente, herramienta y portaherramientas
- La cuchilla solo se utiliza puntualmente
- Es posible realizar destalonamientos

Mecanizado con una herramienta FreeTurn

Este ciclo se puede mecanizar con herramientas FreeTurn. Con este método se pueden ejecutar los mecanizados de torneado más habituales con una sola herramienta. Esta herramienta flexible permite reducir los tiempos de mecanizado, ya que tienen lugar menos cambios de herramienta.

Condiciones:

- Esta función debe adaptarla el fabricante.
- La herramienta debe haberse definido correctamente.
  "Torneado con herramientas FreeTurn"

El programa NC no cambia hasta la llamada de las cuchillas de la herramienta FreeTurn, ver "Ejemplo: Torneado con una herramienta FreeTurn", Página 884

Realización del ciclo desbaste

1 En la posición de inicio de ciclo, este posiciona la herramienta (posición de la herramienta en el momento de la llamada) en la primera colocación de la herramienta. A continuación, la herramienta se desplaza a la altura de seguridad. Si no es posible colocar la herramienta en la posición de inicio de ciclo, el control numérico desplaza primero a la altura de seguridad y, luego, lleva a cabo la primera colocación de herramienta

2 La herramienta se desplaza a la profundidad de aproximación **Q519**. La aproximación del perfil se puede sobrepasar momentáneamente hasta el valor de **Q463 MAX. PROF. CORTE**, por ejemplo, en las esquinas.

3 El ciclo desbasta el contorno simultáneamente con el avance de desbaste **Q478**. Si en el ciclo define el avance de profundización **Q488**, este se activará para los elementos de profundización. El mecanizado depende de los siguientes parámetros de introducción:
   - **Q590**: **MODO DE MECANIZADO**
   - **Q591**: **SECUENCIA MECANIZADO**
   - **Q389**: **UNI.-BIDIRECCIONAL**

4 Después de cada paso de profundización, el control numérico retira la herramienta en marcha rápida lo equivalente a la distancia de seguridad

5 El control numérico repite este proceso 2 a 4, hasta que se ha mecanizado el contorno por completo

6 El control numérico devuelve la herramienta con el avance de mecanizado hasta la distancia de seguridad y desplaza a continuación con marcha rápida a la posición de inicio, primero en el eje X y, luego, en el Z

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico no ejecuta ninguna monitorización de colisiones (DCM). Durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

- Comprobar el proceso y el contorno con la simulación
- Introducir lentamente el programa NC

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El ciclo utiliza la posición de la herramienta durante la llamada del ciclo como posición de inicio del ciclo. Un posicionamiento previo incorrecto puede provocar daños en el contorno. Existe riesgo de colisión.

- Desplazar la herramienta a una posición segura en el eje X y el Z

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si el contorno acaba cerca del utillaje, durante el mecanizado se puede producir una colisión entre la herramienta y el utillaje.

- Al sujetar, tenga en cuenta tanto la colocación de la herramienta como el movimiento de salida

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El análisis de colisiones solo se lleva a cabo en el espacio de trabajo bidimensional XZ. El ciclo no comprueba si una zona en las coordenadas Y de la cuchilla de la herramienta, portaherramientas o cuerpo basculante produce colisiones.

- Introducir el programa NC en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** del modo **Frase a frase**
- Restringir la zona de mecanizado

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

En función de la geometría de las cuchillas, puede quedar material residual. Existe riesgo de colisión para los mecanizados posteriores.

- Comprobar el proceso y el contorno con la simulación

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- Si se ha programado **M136** antes de la llamada del ciclo, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución.
- Los finales de carrera de software restringen los posibles ángulos de incidencia **Q556** y **Q557**. Si en el modo de funcionamiento **Programación** de la zona de trabajo **Simulación** el conmutador del final de carrera de software está desactivado, la simulación puede desviarse del mecanizado subsiguiente.
- Si el ciclo no puede mecanizar una zona del contorno, intentará descomponer la zona del contorno en subzonas alcanzables para poder mecanizarlas por separado.

Indicaciones sobre programación

- Antes de la llamada de ciclo debe programar el ciclo **14 CONTORNO** o **SEL CONTOUR** para definir los subprogramas.
- Antes de llamar el ciclo debe programarse **FUNCTION TCPM**. HEIDENHAIN recomienda programar en **FUNCTION TCMP** el punto de referencia de la herramienta **REFPNT TIP-CENTER**.
- El ciclo necesita una corrección de radio en la descripción del contorno (**RL**/**RR**).
- Si se emplean parámetros Q locales **QL** en un subprograma de contorno, estos deben asignarse o computarse dentro del subprograma de contorno.
- El ciclo requiere la definición de un portaherramientas para calcular el ángulo de incidencia. Para ello, asigne un portaherramientas a la herramienta en la columna **KINEMATIC** de la tabla de herramientas.
- Defina un valor en **Q463 MAX. PROF. CORTE** respecto a la cuchilla de la herramienta ya que, en función de la colocación de la herramienta, el paso de profundización de **Q519** puede sobrepasarse temporalmente. Con este parámetro se puede limitar el rebasamiento.

Parámetros de ciclo

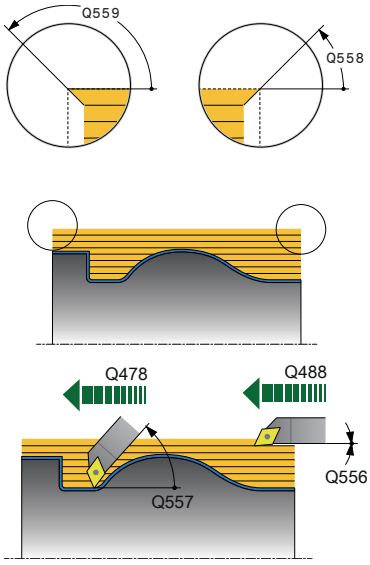
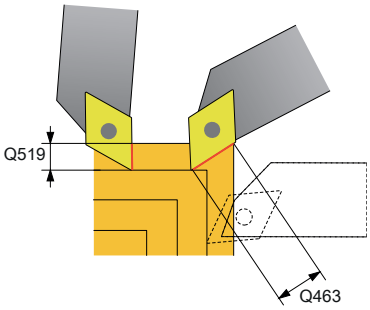
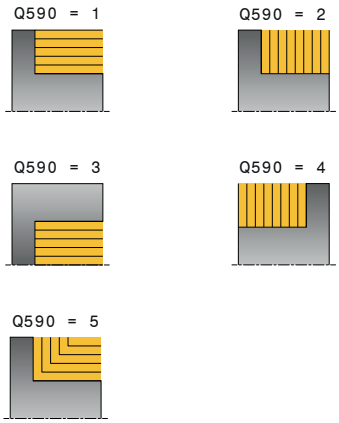
Figura auxiliar	Parámetro
	Q460 Distancia de seguridad? Retroceso antes y después de un corte. Así como la distancia para el posicionamiento previo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...999,999**
	Q499 ¿Invertir contorno (0-2)? Determinar la dirección de mecanizado del contorno: **0**: el contorno se mecaniza en la dirección programada **1**: el contorno se mecaniza en la dirección contraria a la programada **2**: el contorno se mecaniza en la dirección contraria a la programada, además, se adapta la posición de la herramienta Introducción: **0**, **1**, **2**
	**Q558 Inicio contorno ángulo prolong.?** Ángulo en WPL-CS según el cual el ciclo alarga el contorno hasta la pieza en bruto en el punto inicial programado. Este ángulo sirve para evitar daños en la pieza en bruto. Introducción: **-180...+180**
	Q559 Final contorno ángulo prolong? Ángulo en WPL-CS según el cual el ciclo alarga el contorno hasta la pieza en bruto en el punto final programado. Este ángulo sirve para evitar daños en la pieza en bruto. Introducción: **-180...+180**
	Q478 ¿Avance desbaste? Avance al desbastar en milímetros por minuto Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q488 Avance Profundización Avance en milímetros por minuto al profundizar. Este valor de introducción es opcional. Si no se programa el avance de profundización, es válido el avance de desbaste **Q478**. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q556 Mínimo ángulo de incidencia? Mínimo ángulo de incidencia admisible entre la herramienta y la pieza con respecto al eje Z. Introducción: **-180...+180**
	Q557 Máximo ángulo de incidencia? Máximo ángulo de incidencia admisible entre la herramienta y la pieza con respecto al eje Z. Introducción: **-180...+180**
	Q567 Sobremd. Acabado contorno? Sobremedida paralela al contorno que se mantiene después del desbaste. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-9...+99,999**

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q519 ¿Aproximar a perfil?** Aproximación axial, radial y paralela al contorno (por cada corte). Introducir valor mayor que 0. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0,001...99,999**
	Q463 ¿Profundidad de corte máxima? Limitación de la aproximación máxima con respecto a la cuchilla de la herramienta. En función de la colocación de la herramienta, el control numérico puede sobrepasar temporalmente el **Q519 AJUSTE**, por ejemplo, al terminar una esquina. Con este parámetro opcional se puede limitar el rebasamiento. Si se ha definido el valor 0, la aproximación máxima corresponde a dos tercios de la longitud de corte. Introducción: **0...99,999**
	**Q590 Modo mecanizado (0/1/2/3/4/5)?** Determinar la dirección de mecanizado: **0**: Automático - El control numérico combina automáticamente el mecanizado transversal y longitudinal **1**: Torneado longitudinal (exterior) **2**: Torneado transversal (frontal) **3**: Torneado longitudinal (interior) **4**: Torneado transversal (utillaje) **5**: Paralelo al contorno Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**, **5**
	Q591 Secuencia mecanizado (01)? Determinar tras qué secuencia de mecanizado mecaniza el contorno el control numérico: **0**: El mecanizado tiene lugar por partes. La secuencia se selecciona de forma que el centro de gravedad de la pieza se acerca lo más rápido posible al mandril. **1**: El mecanizado tiene lugar paralelo al eje. La secuencia se elige de tal forma que el momento de inercia de la pieza disminuya lo más rápido posible. Introducción: **0**, **1**
	Q389 ¿Estrategia mecanizado (01)? Determinar sentido de corte: **0**: Unidireccional; todos los cortes se llevan a cabo en la dirección del contorno. La dirección del contorno depende de **Q499** **1**: Bidireccional, los cortes se realizan hacia y en contra de la dirección del contorno. El ciclo determina la mejor dirección para cada corte sucesivo Introducción: **0**, **1**

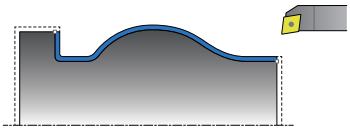
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 882 TORNEADO CON DESBASTE SIMULTANEO ~
    Q460=+2                 ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q499=+0                 ;INVERTIR CONTORNO ~
    Q558=+0                 ;INIC. CONT.ANG.PROL. ~
    Q559=+90                ;FIN CONT. ANG. PROL. ~
    Q478=+0.3               ;AVANCE DESBASTE ~
    Q488=+0.3               ;AVANCE PROFUND. ~
    Q556=+0                 ;DIST. ANG. DE INCID. ~
    Q557=+90                ;MAX. ANG. INCIDENCIA ~
    Q567=+0.4               ;SOBREMED. ACAB. CONT ~
    Q519=+2                 ;AJUSTE ~
    Q463=+3                 ;MAX. PROF. CORTE ~
    Q590=+0                 ;MODO DE MECANIZADO ~
    Q591=+0                 ;SECUENCIA MECANIZADO ~
    Q389=+1                 ;UNI.-BIDIRECCIONAL
12 L  X+58  Y+0 FMAX M303
13 L  Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

14.4.34 Ciclo 883 GIRAR ACABADO SIMULTANEO (opción #158)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.
El ciclo depende de la máquina.



Con este ciclo se pueden mecanizar contornos complejos que únicamente son accesibles con diferentes ajustes. En este mecanizado varía el ajuste entre herramienta y pieza De este modo resulta por lo menos un movimiento de 3 ejes (dos ejes lineales y un eje de giro).

El ciclo monitoriza el contorno de la pieza con respecto a la herramienta y al portaherramientas. Para obtener las mejores calidades superficiales posibles, el ciclo evita de esta forma movimientos de inclinación innecesarios.

Para forzar movimientos de inclinación se pueden definir ángulos de incidencia en el inicio y el final del contorno. En el caso de contornos simples también se puede emplear una zona grande de la plaquita de la placa de corte para aumentar la vida útil de la herramienta.

Mecanizado con una herramienta FreeTurn

Este ciclo se puede mecanizar con herramientas FreeTurn. Con este método se pueden ejecutar los mecanizados de torneado más habituales con una sola herramienta. Esta herramienta flexible permite reducir los tiempos de mecanizado, ya que tienen lugar menos cambios de herramienta.

Condiciones:

- Esta función debe adaptarla el fabricante.
- La herramienta debe haberse definido correctamente.

  "Torneado con herramientas FreeTurn"

> El programa NC no cambia hasta la llamada de las cuchillas de la herramienta FreeTurn, ver "Ejemplo: Torneado con una herramienta FreeTurn", Página 884

Realización del ciclo acabado

Como punto inicial de ciclo, el control numérico utiliza la posición de herramienta en la llamada del ciclo. Si la coordenada Z del punto inicial es más pequeña que el punto inicial del contorno, el TNC posiciona la herramienta en la coordenada Z a distancia de seguridad e inicia el ciclo desde allí.

1 El control numérico avanza hasta la altura de seguridad **Q460**. El movimiento se realiza en marcha rápida
2 Si se programa, el control numérico desplaza el ángulo de incidencia que el control numérico calcula a partir del ángulo de incidencia mínimo y máximo definido por usted
3 El control numérico realiza el mecanizado de acabado del contorno de pieza acabada (punto inicial de contorno hasta punto final de contorno) simultáneamente con el avance definido **Q505**
4 El control numérico retira la herramienta por la distancia de seguridad con el avance definido
5 El control numérico posiciona la herramienta al punto inicial del ciclo en marcha rápida

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico no ejecuta ninguna monitorización de colisiones (DCM). Durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

- Comprobar el proceso y el contorno con la simulación
- Introducir lentamente el programa NC

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El ciclo utiliza la posición de la herramienta durante la llamada del ciclo como posición de inicio del ciclo. Un posicionamiento previo incorrecto puede provocar daños en el contorno. Existe riesgo de colisión.

- Desplazar la herramienta a una posición segura en el eje X y el Z

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si el contorno acaba cerca del utillaje, durante el mecanizado se puede producir una colisión entre la herramienta y el utillaje.

- Al sujetar, tenga en cuenta tanto la colocación de la herramienta como el movimiento de salida

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- A partir de la información introducida, el ciclo calcula **una** trayectoria exenta de colisiones.
- Los finales de carrera de software restringen los posibles ángulos de incidencia **Q556** y **Q557**. Si en el modo de funcionamiento **Programación** de la zona de trabajo **Simulación** el conmutador del final de carrera de software está desactivado, la simulación puede desviarse del mecanizado subsiguiente.
- El ciclo calcula una trayectoria sin colisiones. Para ello, utiliza exclusivamente el contorno 2D del portaherramientas sin la profundidad en el eje Y.

Indicaciones sobre programación

- Antes de la llamada de ciclo debe programar el ciclo **14 CONTORNO** o **SEL CONTOUR** para definir los subprogramas.
- Posicione la herramienta en una posición segura antes de la llamada del ciclo.
- El ciclo necesita una corrección de radio en la descripción del contorno (**RL**/**RR**).
- Antes de llamar el ciclo debe programarse **FUNCTION TCPM**. HEIDENHAIN recomienda programar en **FUNCTION TCMP** el punto de referencia de la herramienta **REFPNT TIP-CENTER**.
- Si se emplean parámetros Q locales **QL** en un subprograma de contorno, estos deben asignarse o computarse dentro del subprograma de contorno.
- Téngase en cuenta que cuanto más baja es la resolución en el parámetro de ciclo **Q555**, antes puede también encontrarse una solución en situaciones complejas. Sin embargo, entonces la duración del cálculo es más larga.
- El ciclo requiere la definición de un portaherramientas para calcular el ángulo de incidencia. Para ello, asigne un portaherramientas a la herramienta en la columna **KINEMATIC** de la tabla de herramientas.
- Téngase en cuenta que los parámetros de ciclo **Q565** (sobremedida de acabado D.) y **Q566** (sobremedida de acabado Z) no son combinables con **Q567** (sobremedida de acabado contorno)

Parámetros de ciclo

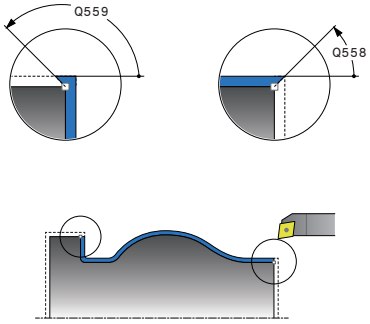
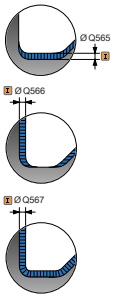
Figura auxiliar	Parámetro
	Q460 Distancia de seguridad? Distancia para movimiento de retirada y posicionamiento previo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...999,999**
	Q499 ¿Invertir contorno (0-2)? Determinar la dirección de mecanizado del contorno: **0**: el contorno se mecaniza en la dirección programada **1**: el contorno se mecaniza en la dirección contraria a la programada **2**: el contorno se mecaniza en la dirección contraria a la programada, además, se adapta la posición de la herramienta Introducción: **0**, **1**, **2**
	**Q558 Inicio contorno ángulo prolong.?** Ángulo en WPL-CS según el cual el ciclo alarga el contorno hasta la pieza en bruto en el punto inicial programado. Este ángulo sirve para evitar daños en la pieza en bruto. Introducción: **-180...+180**
	Q559 Final contorno ángulo prolong? Ángulo en WPL-CS según el cual el ciclo alarga el contorno hasta la pieza en bruto en el punto final programado. Este ángulo sirve para evitar daños en la pieza en bruto. Introducción: **-180...+180**
	Q505 Avance acabado? Avance durante el acabado. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q556 Mínimo ángulo de incidencia? Mínimo ángulo de incidencia admisible entre la herramienta y la pieza con respecto al eje Z. Introducción: **-180...+180**
	Q557 Máximo ángulo de incidencia? Máximo ángulo de incidencia admisible entre la herramienta y la pieza con respecto al eje Z. Introducción: **-180...+180**
	Q555 Paso angular para el calculo? Amplitud del paso para el cálculo de posibles soluciones Introducción: **0,5...9,99**

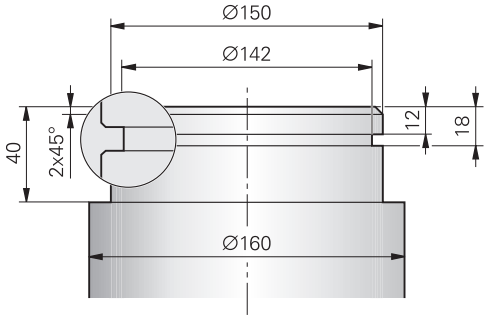
Figura auxiliar	Parámetro
	Q537 Ang. incid. (0=N/1=S/2=S/3=E)? Determinar si hay activo algún ángulo de incidencia: **0**: Sin ángulo de incidencia activo **1**: Ángulo de incidencia activo **2**: Ángulo de incidencia activo en el inicio del contorno **3**: Ángulo de incidencia activo en el final del contorno Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q538 Ang. inciden. inicio contorno? Ángulo de incidencia en el inicio del contorno programado (WPL-CS) Introducción: **-180...+180**
	**Q539 Bisel al final del contorno** Ángulo de incidencia en el inicio del contorno programado (WPL-CS) Introducción: **-180...+180**
	Q565 ¿Diámetro sobremedida acabado? Sobremedida del diámetro que permanece en el contorno tras el acabado. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-9...+99,999**
	Q566 Sobremed. Acabado Z? Sobremedida en el contorno definido en dirección axial que permanece en el contorno tras el acabado. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-9...+99,999**
	Q567 Sobremd. Acabado contorno? Sobremedida paralela al contorno sobre el contorno definido que permanece tras el acabado. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-9...+99,999**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 883 GIRAR ACABADO SIMULTANEO ~
    Q460=+2                 ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q499=+0                 ;INVERTIR CONTORNO ~
    Q558=+0                 ;INIC. CONT.ANG.PROL. ~
    Q559=+90                ;FIN CONT. ANG. PROL. ~
    Q505=+0.2               ;AVANCE ACABADO ~
    Q556=-30                ;DIST. ANG. DE INCID. ~
    Q557=+30                ;MAX. ANG. INCIDENCIA ~
    Q555=+7                 ;PASO ANGULAR ~
    Q537=+0                 ;ANG. INCIDEN. ACTIVO ~
    Q538=+0                 ;ANG. INCIDEN. INICIO ~
    Q539=+0                 ;ANG. INCIDEN. FINAL ~
    Q565=+0                 ;ANG.INCID.FIN CONT ~
    Q566=+0                 ;SOBREMED. ACABADO Z ~
    Q567=+0                 ;SOBREMED. ACAB. CONT
12 L  X+58  Y+0 FMAX M303
13 L  Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

14.4.35 Ejemplos de programación

Ejemplo: Rebaje con punzonado



0 BEGIN PGM 9 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R80 L60	
2 TOOL CALL 301	; Llamada de herramienta
3 M140 MB MAX	; Retirar la herramienta
4 FUNCTION MODE TURN	; Activar el modo de torneado
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	; Velocidad de corte constante
6 CYCL DEF 800 ADAP. SIST. ROTATIVO ~	
Q497=+0 ;ANGULO DE PRECESION ~	
Q498=+0 ;INVERTIR HERRAMIENTA ~	
Q530=+0 ;MECANIZADO INICIADO ~	
Q531=+0 ;ANGULO DE INCIDENCIA ~	
Q532=+750 ;AVANCE ~	
Q533=+0 ;DIREC. PEFER. ~	
Q535=+3 ;TORNEADO EXCENTRICO ~	
Q536=+0 ;EXCENTR. SIN PARADA	
7 M136	; Avance en mm por revolución
8 L X+165 Y+0 R0 FMAX	; Sobrepasar el punto inicial en el plano
9 L Z+2 R0 FMAX M304	; Altura de seguridad, cabezal de giro activado
10 CYCL DEF 812 SHOULDER, LONG. EXT. ~	
Q215=+0 ;TIPO MECANIZADO ~	
Q460=+2 ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~	
Q491=+160 ;DIAMETRO INICIO CONTORNO ~	
Q492=+0 ;INICIO CONTORNO Z ~	
Q493=+150 ;FIN DEL CONTORNO X ~	
Q494=-40 ;FINAL CONTORNO Z ~	
Q495=+0 ;ANGULO SUPERF. PERIF. ~	
Q501=+1 ;TIPO ELEMENTO INICIAL ~	
Q502=+2 ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~	
Q500=+1 ;RADIO ESQUINA CONTORNO ~	
Q496=+0 ;ANGULO SUPERFICIE PLANA ~	
Q503=+1 ;TIPO ELEMENTO FINAL ~	

```
Q504=+2          ;SIZE OF END ELEMENT ~
Q463=+2.5        ;MAX. PROF. CORTE ~
Q478=+0.25       ;AVANCE DESBASTE ~
Q483=+0.4        ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~
Q484=+0.2        ;SOBREMEDIDA Z ~
Q505=+0.2        ;AVANCE ACABADO ~
Q506=+0          ;SUAVIZADO CONTORNO
11 CYCL CALL                                    ; Llamada al ciclo
12 M305                                         ; Cabezal de giro desactivado
13 TOOL CALL 307                                ; Llamada de herramienta
14 M140 MB MAX                                  ; Retirar la herramienta
15 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100      ; Velocidad de corte constante
16 CYCL DEF 800 ADAP. SIST. ROTATIVO ~
Q497=+0          ;ANGULO DE PRECESION ~
Q498=+0          ;INVERTIR HERRAMIENTA ~
Q530=+0          ;MECANIZADO INICIADO ~
Q531=+0          ;ANGULO DE INCIDENCIA ~
Q532=+750        ;AVANCE ~
Q533=+0          ;DIREC. PEFER. ~
Q535=+0          ;TORNEADO EXCENTRICO ~
Q536=+0          ;EXCENTR. SIN PARADA
17 L  X+165  Y+0 R0 FMAX                        ; Sobrepasar el punto inicial en el plano
18 L  Z+2 R0 FMAX M304                          ; Altura de seguridad, cabezal de giro activado
19 CYCL DEF 862 PROFUND. AMPL. RAD. ~
Q215=+0          ;TIPO MECANIZADO ~
Q460=+2          ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
Q491=+150        ;DIAMETRO INICIO CONTORNO ~
Q492=-12         ;INICIO CONTORNO Z ~
Q493=+142        ;FIN DEL CONTORNO X ~
Q494=-18         ;FINAL CONTORNO Z ~
Q495=+0          ;ANGULO DEL FLANCO ~
Q501=+1          ;TIPO ELEMENTO INICIAL ~
Q502=+1          ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
Q500=+0          ;RADIO ESQUINA CONTORNO ~
Q496=+0          ;ANGULO DE LOS FLANCOS ~
Q503=+1          ;TIPO ELEMENTO FINAL ~
Q504=+1          ;SIZE OF END ELEMENT ~
Q478=+0.3        ;AVANCE DESBASTE ~
Q483=+0.4        ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~
Q484=+0.2        ;SOBREMEDIDA Z ~
Q505=+0.15       ;AVANCE ACABADO ~
Q463=+0          ;LIMITE PROFUNDIZACION ~
Q510=+0.8        ;SOLAPAM. PROFUND. ~
```

Q511=+80 ;FACTOR DE AVANCE ~	
Q462=+0 ;MODO DE RETIRADA ~	
Q211=+3 ;GIRO TIEMPO PERM. ~	
Q562=+1 ;FRESADO SIMULTANEO	
20 CYCL CALL M8	; Llamada al ciclo
21 M305	; Cabezal de giro desactivado
22 M137	; Avance en mm por minuto
23 M140 MB MAX	; Retirar la herramienta
24 FUNCTION MODE MILL	; Activar el modo de fresado
25 M30	; Final del programa
26 END PGM 9 MM	

Ejemplo: Tornear acabado simultáneo

En el siguiente programa NC se utiliza el ciclo **883 GIRAR ACABADO SIMULTANEO**.

Ejecución del programa

- Llamada de herramienta: Herramienta de torneado
- Iniciar el modo de torneado
- Ir a posición segura
- Llamar al ciclo para su ejecución
- Restablecer el sistema de coordenadas con el ciclo **801** y **M145**

0 BEGIN PGM 10 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D91 L40 DIST+0.5 DI57.5	
2 TOOL CALL 304	; Llamada de herramienta
3 L Z+0 R0 FMAX M91	; Retirar la herramienta
4 FUNCTION MODE TURN	; Activar el modo de torneado
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:200 SMAX800	; Velocidad de corte constante
6 CYCL DEF 800 ADAP. SIST. ROTATIVO ~	
Q497=+0 ;ANGULO DE PRECESION ~	
Q498=+0 ;INVERTIR HERRAMIENTA ~	
Q530=+2 ;MECANIZADO INICIADO ~	
Q531=+1 ;ANGULO DE INCIDENCIA ~	
Q532= MAX ;AVANCE ~	
Q533=+1 ;DIREC. PEFER. ~	
Q535=+3 ;TORNEADO EXCENTRICO ~	
Q536=+0 ;EXCENTR. SIN PARADA	
7 M145	
8 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	; Activar TCPM
9 CYCL DEF 14.0 CONTORNO	
10 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTORNO2	
11 CYCL DEF 883 GIRAR ACABADO SIMULTANEO ~	
Q460=+2 ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~	
Q499=+0 ;INVERTIR CONTORNO ~	
Q558=-90 ;INIC. CONT.ANG.PROL. ~	
Q559=+90 ;FIN CONT. ANG. PROL. ~	
Q505=+0.2 ;AVANCE ACABADO ~	
Q556=-80 ;DIST. ANG. DE INCID. ~	
Q557=+60 ;MAX. ANG. INCIDENCIA ~	
Q555=+1 ;PASO ANGULAR ~	
Q537=+0 ;ANG. INCIDEN. ACTIVO ~	
Q538=+0 ;ANG. INCIDEN. INICIO ~	
Q539=+50 ;ANG. INCIDEN. FINAL ~	
Q565=+0 ;ANG.INCID.FIN CONT ~	
Q566=+0 ;SOBREMED. ACABADO Z ~	

Q567=+0 ;SOBREMED. ACAB. CONT	
12 L X+58 Y+0 R0 FMAX M303	; Aproximación al punto inicial
13 L Z+50 FMAX	; Distancia de seguridad
14 CYCL CALL	; Llamada al ciclo
15 L Z+50 FMAX	
16 CYCL DEF 801 RESET SISTEMA ROTATIVO	
17 M144	; Cancelar M145
18 FUNCTION MODE MILL	; Activar el modo de fresado
19 M30	; Final del programa
20 LBL 2	
21 L X+58 Y+0 Z-1.5 RR	
22 L X+61 Z+0	
23 L X+88	
24 L X+90 Z-1	
25 L Z-8	
26 L X+88 Z-10	
27 L Z-15	
28 L X+90 Z-17	
29 L Z-25	
30 RND R0.3	
31 L X+144	
32 LBL 0	
33 END PGM 10 MM	

Ejemplo: Torneado con una herramienta FreeTurn

En el siguiente Programa NC se utilizan los ciclos **882 TORNEADO CON DESBASTE SIMULTANEO** y **883 GIRAR ACABADO SIMULTANEO**.

Ejecución del programa:

- Activar modo de torneado
- Llamar herramienta FreeTurn con la primera cuchilla
- Adaptar el sistema de coordenadas con el ciclo **800 ADAP. SIST. ROTATIVO**
- Ir a posición segura
- Llamar al ciclo **882 TORNEADO CON DESBASTE SIMULTANEO**
- Llamar una herramienta FreeTurn con segunda cuchilla
- Ir a posición segura
- Llamar al ciclo **882 TORNEADO CON DESBASTE SIMULTANEO**
- Ir a posición segura
- Llamar al ciclo **883 GIRAR ACABADO SIMULTANEO**
- Restablecer las transformaciones activas con el programa NC **RESET.h**

```
0  BEGIN PGM FREETURN MM
1  FUNCTION MODE TURN "AC_TURN"                    ; Activar torneado
2  PRESET SELECT #16
3  BLK FORM CYLINDER Z D100 L101 DIST+1
4  FUNCTION TURNDATA BLANK LBL 1                   ; Activar el seguimiento interno del contorno
5  TOOL CALL 145.0                                 ; Llamar herramienta FreeTurn con la primera cuchilla
6  M136
7  FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:250         ; Velocidad de corte constante
8  L  Z+50 R0 FMAX M303
9  CYCL DEF 800 ADAP. SIST. ROTATIVO ~
     Q497=+0          ;ANGULO DE PRECESION ~
     Q498=+0          ;INVERTIR HERRAMIENTA ~
     Q530=+2          ;MECANIZADO INICIADO ~
     Q531=+90         ;ANGULO DE INCIDENCIA ~
     Q532= MAX        ;AVANCE ~
     Q533=-1          ;DIREC. PEFER. ~
     Q535=+3          ;TORNEADO EXCENTRICO ~
     Q536=+0          ;EXCENTR. SIN PARADA ~
     Q599=+0          ;RETIRADA
10 CYCL DEF 14.0 CONTORNO
11 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
12 CYCL DEF 882 TORNEADO CON DESBASTE
     SIMULTANEO ~
     Q460=+2          ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
     Q499=+0          ;INVERTIR CONTORNO ~
     Q558=+0          ;INIC. CONT.ANG.PROL. ~
     Q559=+90         ;FIN CONT. ANG. PROL. ~
     Q478=+0.3        ;AVANCE DESBASTE ~
     Q488=+0.3        ;AVANCE PROFUND. ~
```

Q556=+30 ;DIST. ANG. DE INCID. ~	
Q557=+160 ;MAX. ANG. INCIDENCIA ~	
Q567=+0.3 ;SOBREMED. ACAB. CONT ~	
Q519=+2 ;AJUSTE ~	
Q463=+2 ;MAX. PROF. CORTE ~	
Q590=+5 ;MODO DE MECANIZADO ~	
Q591=+1 ;SECUENCIA MECANIZADO ~	
Q389=+0 ;UNI.-BIDIRECCIONAL	
13 L X+105 Y+0 R0 FMAX	
14 L Z+2 R0 FMAX M99	
15 TOOL CALL 145.1	; Llamar herramienta FreeTurn con la segunda cuchilla
16 CYCL DEF 800 ADAP. SIST. ROTATIVO ~	
Q497=+0 ;ANGULO DE PRECESION ~	
Q498=+0 ;INVERTIR HERRAMIENTA ~	
Q530=+2 ;MECANIZADO INICIADO ~	
Q531=+90 ;ANGULO DE INCIDENCIA ~	
Q532= MAX ;AVANCE ~	
Q533=-1 ;DIREC. PEFER. ~	
Q535=+3 ;TORNEADO EXCENTRICO ~	
Q536=+0 ;EXCENTR. SIN PARADA ~	
Q599=+0 ;RETIRADA	
17 Q519 = 1	; Reducir la aproximación a 1
18 L X+105 Y+0 R0 FMAX	; Aproximación al punto inicial
19 L Z+2 R0 FMAX M99	; Llamar al ciclo
20 CYCL DEF 883 GIRAR ACABADO SIMULTANEO ~	
Q460=+2 ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~	
Q499=+0 ;INVERTIR CONTORNO ~	
Q558=+0 ;INIC. CONT.ANG.PROL. ~	
Q559=+90 ;FIN CONT. ANG. PROL. ~	
Q505=+0.2 ;AVANCE ACABADO ~	
Q556=+30 ;DIST. ANG. DE INCID. ~	
Q557=+160 ;MAX. ANG. INCIDENCIA ~	
Q555=+5 ;PASO ANGULAR ~	
Q537=+0 ;ANG. INCIDEN. ACTIVO ~	
Q538=+90 ;ANG. INCIDEN. INICIO ~	
Q539=+0 ;ANG. INCIDEN. FINAL ~	
Q565=+0 ;ANG.INCID.FIN CONT ~	
Q566=+0 ;SOBREMED. ACABADO Z ~	
Q567=+0 ;SOBREMED. ACAB. CONT	
21 L X+105 Y+0 R0 FMAX	; Aproximación al punto inicial
22 L Z+2 R0 FMAX M99	; Llamar al ciclo
23 CALL PGM RESET.H	; Llamar al programa **RESET**
24 M30	; Final del programa

25 LBL 1	; Definir **LBL 1**
26 L X+100 Z+1	
27 L X+0	
28 L Z-60	
29 L X+100	
30 L Z+1	
31 LBL 0	
32 LBL 2	; Definir **LBL 2**
33 L Z+1 X+60 RR	
34 L Z+0	
35 L Z-2 X+70	
36 RND R2	
37 L X+80	
38 RND R2	
39 L Z+0 X+98	
40 RND R2	
41 L Z-10	
42 RND R2	
43 L Z-8 X+89	
44 RND R2	
45 L Z-15 X+60	
46 RND R2	
47 L Z-55	
48 RND R2	
49 L Z-50 X+98	
50 RND R2	
51 L Z-60	
52 LBL 0	
53 END PGM FREETURN MM	

14.5 Ciclos para el mecanizado de amolado

14.5.1 Resumen

Movimiento pendular

Ciclo		Llamada	Información adicional
1000	**DEF. NUCLEO PENDULAR** (opción #156) ■ Definir el movimiento pendular y, dado el caso, iniciarlo	**DEF** activo	Página 889
1001	**INICIAR NUCL. PEND.** (opción #156) ■ Iniciar núcleo pendular	**DEF** activo	Página 891
1002	**PARAR NUCL. PEND.** (opción #156) ■ Detener el movimiento pendular y, dado el caso, eliminarlo	**DEF** activo	Página 893

Ciclos de repasado

Ciclo		Llamada	Información adicional
1010	**REPASAR DIAM.** (opción #156) ■ Repasado de un diámetro de la muela de rectificado	**DEF** activo	Página 896
1015	**REAFILADO DEL PERFIL** (opción #156) ■ Repasado de un perfil definido de la muela de rectificado	**DEF** activo	Página 900
1016	**RECTIFICAR MUELA DE COPA** (opción #156) ■ Repasado de una muela de copa	**DEF** activo	Página 905
1017	**REPASADO CON RODILLO DE REPASADO** (opción #156) ■ Repasado con un rodillo de repasado ■ Pendular ■ Oscilación ■ Oscilación fina	**DEF** activo	Página 910
1018	**RECESSING WITH DRESSING ROLL** (opción #156) ■ Repasado con un rodillo de repasado ■ Profundización ■ Profundización múltiple	**DEF** activo	Página 916

Ciclos de rectificado del contorno

Ciclo		Llamada	Información adicional
1021	**CYLINDER, SLOW-STROKE GRINDING** (opción #156) ■ Rectificar contornos cilíndricos interiores o exteriores ■ Varias trayectorias circulares durante un movimiento circular	**CALL** activo	Página 922
1022	**CYLINDER, FAST-STROKE GRINDING** (opción #156)	**CALL** activo	Página 929

Ciclo	Llamada	Información adicional
■ Rectificar contornos cilíndricos interiores o exteriores ■ Rectificar con trayectorias circulares y helicoidales, en caso necesario, movimiento superpuesto con elevación pendular		
1025 RECTIFICADO CONTORNO (opción #156) ■ Rectificado de contornos abiertos y cerrados	**CALL** activo	Página 936

Ciclos especiales

Ciclo	Llamada	Información adicional
1030 ARISTA MUELA ACT. (opción #156) ■ Activación de la arista de muela deseada	**DEF** activo	Página 939
1032 MUELA ABRASIVA CORR. LONGITUD (opción #156) ■ Corrección absoluta o incremental de la longitud	**DEF** activo	Página 941
1033 CORREC. RADIO MUELA RECTIFIC. (opción #156) ■ Corrección absoluta o incremental del radio	**DEF** activo	Página 942

14.5.2 Información general sobre el rectificado por coordenadas

Información general sobre el rectificado por coordenadas

El rectificado por coordenadas es el rectificado de un contorno 2D. Se diferencia poco del fresado. En lugar de una herramienta de fresado se emplea una herramienta de rectificado, p. ej., un macho de desbastar. El mecanizado tiene lugar en el funcionamiento de fresado **FUNCTION MODE MILL**.

Con la ayuda de los ciclos de rectificado se dispone de secuencias de movimiento especiales para la herramienta de rectificado. En las mismas, un movimiento de elevación o de oscilación, el denominado núcleo pendular, se superpone al movimiento en el espacio de trabajo.

Esquema: rectificar con un movimiento pendular

```
0 BEGIN PGM GRIND MM
1 FUNCTION MODE MILL
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000
3 CYCL DEF 1000 DEF. NUCLEO PENDULAR
...
4 CYCL DEF 1001 INICIAR NUCL. PEND.
...
5 CYCL DEF 14 CONTORNO
...
6 CYCL DEF 1025 RECTIFICADO CONTORNO
...
7 CYCL CALL
8 CYCL DEF 1002 PARAR NUCL. PEND.
...
9 END PGM GRIND MM
```

14.5.3 Ciclo 1000 DEF. NUCLEO PENDULAR (opción #156)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

Con el ciclo **1000 DEF. NUCLEO PENDULAR** se puede definir e iniciar un núcleo pendular en el eje de la herramienta. Este movimiento se ejecuta como movimiento superpuesto. De esta forma es posible ejecutar frases de posicionamiento paralelas al núcleo pendular, también con el eje en el que tiene lugar el núcleo pendular. Después de iniciar el núcleo pendular se puede llamar un contorno y rectificarlo.

- Si se define **Q1004** igual a **0**, no se realizarán movimientos pendulares. En este caso, solo se define el ciclo. En caso necesario, llamar más adelante al ciclo **1001 INICIAR NUCL. PEND.** e inicie el núcleo pendular
- Si se define **Q1004** igual a **1**, el movimiento pendular comenzará en la posición actual. Dependiendo de **Q1002**, el control numérico ejecutará la primera elevación en sentido positivo o negativo. Este movimiento pendular se superpondrá a los movimientos programados (X, Y, Z)

Los siguientes ciclos pueden llamarse junto con el núcleo pendular:

- Ciclo **24 ACABADO LATERAL**
- Ciclo **25 TRAZADO CONTORNO**
- Ciclo **25x CAJERAS/ISLAS/RANURAS**
- Ciclo **276 TRAZADO CONTORNO 3D**
- Ciclo **274 OCM ACABADO LADO**
- Ciclo **1025 RECTIFICADO CONTORNO**

- Durante el núcleo pendular, el control numérico no contempla ningún proceso hasta una frase.
- Mientras el movimiento pendular del programa NC iniciado esté activo, en el modo de funcionamiento **Manual operation** podrá cambiar la aplicación **MDI**.

Notas

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante puede modificar los override para los movimientos pendulares.

INDICACIÓN

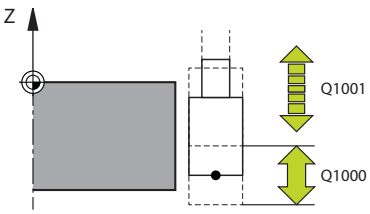
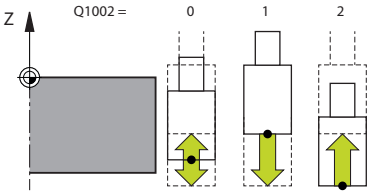
¡Atención: Peligro de colisión!

Durante el movimiento pendular no está activa la monitorización de colisiones DCM. De este modo, el control numérico impide los desplazamientos que provocan colisiones. Existe riesgo de colisión.

- Introducir con cuidado el programa NC

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El ciclo **1000** es DEF activo.
- La simulación del movimiento superpuesto se puede consultar en los modos de funcionamiento **Ejecución pgm.** y en el modo **Frase a frase**.
- Un núcleo pendular debería estar activo solamente el tiempo que sea necesario. Se pueden finalizar movimientos mediante **M30** o el ciclo **1002 PARAR NUCL. PEND.**. **STOP** o **M0** no finalizan el núcleo pendular.
- Se puede iniciar el núcleo pendular en un espacio de trabajo inclinado. Sin embargo, no se puede modificar el plano mientras el núcleo pendular esté activo.
- El movimiento pendular superpuesto también se puede utilizar con una herramienta de fresado.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q1000 ¿Longitud movimiento péndulo?** Longitud del movimiento pendular paralela al eje de herramienta activo Introducción: **0...9999,9999**
	Q1001 ¿Avance para pivote péndulo? Velocidad del movimiento pendular en mm/min Introducción: **0...999999**
	**Q1002 ¿Tipo de péndulo?** Definir la posición inicial. De este modo se obtiene la dirección del primer movimiento pendular: **0**: La posición actual es el centro de la elevación. El control numérico desplaza la herramienta de rectificado hasta la mitad de la elevación en sentido negativo y continúa el núcleo pendular en el sentido positivo **-1**: La posición actual es el límite superior de la elevación. En la primera elevación, el control numérico desplaza la herramienta de rectificado en dirección negativa. **+1**: La posición actual es el límite inferior de la elevación. El control numérico desplaza en la primera elevación la herramienta de rectificado en sentido positivo Introducción: **-1**, **0**, **+1**
	Q1004 INICIAR NUCL. PEND. Definición del efecto de este ciclo: **0**: El movimiento pendular solo está definido y se iniciará más adelante según corresponda **+1**: El movimiento pendular está definido y se iniciará en la posición actual Introducción: **0**, **1**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 1000 DEF. NUCLEO PENDULAR ~
    Q1000=+0          ;PIVOTE PENDULO ~
    Q1001=+999        ;AVANCE PENDULO ~
    Q1002=+1          ;TIPO PENDULO ~
    Q1004=+0          ;INICIAR NUCL. PEND.
```

14.5.4 Ciclo 1001 INICIAR NUCL. PEND. (opción #156)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

Ciclo **1001 INICIAR NUCL. PEND.** inicia un movimiento pendular definido previamente o parado. Si ya se está ejecutando un movimiento, el ciclo no tiene efecto.

Notas

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante puede modificar los override para los movimientos pendulares.

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El ciclo **1001** es DEF activo.
- Si no se ha definido un núcleo pendular mediante el ciclo **1000 DEF. NUCLEO PENDULAR**, el control numérico emitirá un mensaje de error.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	El ciclo **1001** no tiene parámetro de ciclo. Cerrar la introducción de ciclo con la tecla **END**.

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 1001 INICIAR NUCL. PEND.
```

14.5.5 Ciclo 1002 PARAR NUCL. PEND. (opción #156)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

Ciclo **1002 PARAR NUCL. PEND.** detiene el movimiento pendular. En función de **Q1010**, el control numérico se detiene o avanza hasta la posición inicial.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El ciclo **1002** es DEF activo.

Indicaciones sobre programación

- Solo se permite una parada en la posición actual (**Q1010**=1) si se borra el mismo tiempo la definición de oscilación (**Q1005**=1).

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Q1005 ¿Borrar pivote péndulo? Definición del efecto de este ciclo: **0**: El movimiento pendular solo se detiene y, en caso necesario, se puede volver a iniciar más adelante **+1**: El movimiento pendular se detiene y la definición del movimiento pendular se borra del ciclo **1000** Introducción: **0**, **1**
	Q1010 ¿Parar ahora piv. pend. (1)? Definir la posición de parada de la herramienta de rectificado: **0**: La posición de parada corresponde a la posición inicial **+1**: La posición de parada corresponde a la posición actual Introducción: **0**, **1**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 1002 PARAR NUCL. PEND. ~
    Q1005=+0                ;BORRAR PIVOTE PEND. ~
    Q1010=+0                ;POS. PARO PIV. PEND.
```

14.5.6 Información general sobre los ciclos de repasado

Principios básicos

	Rogamos consulte el manual de la máquina. El constructor de la máquina debe preparar la máquina para el repasado. Si es necesario, el constructor de la máquina proporciona ciclos propios.

Se denomina repasado al reafilado o a la recuperación de la forma de la herramienta de amolado en la máquina. En el repasado, la herramienta de repasado mecaniza la muela abrasiva. Por consiguiente, al realizar el repasado, la herramienta de amolado es la pieza.

La herramienta de repasado retira material, modificando de este modo las dimensiones de la muela abrasiva. Si, por ejemplo, se repasa el diámetro, se reduce el radio de la muela abrasiva.

Dispone de los siguientes ciclos para el repasado:

- **1010 REPASAR DIAM.**, Página 896
- **1015 REAFILADO DEL PERFIL**, Página 900
- **1016 RECTIFICAR MUELA DE COPA**, Página 905
- **1017 REPASADO CON RODILLO DE REPASADO**, Página 910
- **1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL**, Página 916

En el repasado, el punto cero de la pieza se encuentra en una arista de la muela abrasiva. La arista correspondiente se selecciona con la ayuda del ciclo **1030 ARISTA MUELA ACT.**.

Se puede identificar el repasado en el programa NC con **FUNCTION DRESS BEGIN/ END**. Al activar **FUNCTION DRESS BEGIN**, la muela de rectificado se convierte en una pieza y la herramienta de repasado en una herramienta. Esto hace que los ejes se muevan en sentido inverso, dado el caso. Si se finaliza el proceso de repasado con **FUNCTION DRESS END**, la muela de rectificado pasa a ser de nuevo una herramienta.

Información adicional: "Repasado", Página 234

Configuración de un programa NC para repasado:

- Activar modo de fresado
- Llamar a la muela de rectificado
- Posicionar cerca de la herramienta de repasado
- Activar el modo de funcionamiento Repasado y seleccionar la cinemática según corresponda
- Activar arista de muela
- Llamar herramienta de repasado; sin cambio mecánico de herramienta
- Llamar al ciclo para repasar el diámetro
- Desactivar el modo de funcionamiento Repasado

```
0 BEGIN PGM GRIND MM
1 FUNCTION MODE MILL
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000
3 L X... Y... Z...
4 FUNCTION DRESS BEGIN
5 CYCL DEF 1030 ARISTA MUELA ACT.
...
6 TOOL CALL "DRESS_1"
7 CYCL DEF 1010 REPASAR DIAM.
...
8 FUNCTION DRESS END
9 END PGM GRIND MM
```

- Durante el modo de repasado, el control numérico no contempla ningún proceso hasta una frase. Si se salta a la primera frase de datos NC después del repasado utilizando el proceso hasta una frase, el control numérico se desplaza a la última posición a la que se llegó en el repasado.

Notas

- Si interrumpe una aproximación de repasado, no se calculará la última aproximación. En caso necesario, si se llama de nuevo al ciclo de repasado, la herramienta de repasado desplaza la primera aproximación o una parte de la misma sin arranque de material.
- No todas las herramientas de amolado deben reavivarse. Tener en cuenta las indicaciones del fabricante de la herramienta.
- Tenga en cuenta que el fabricante ya ha programado en el desarrollo del ciclo la conmutación en el modo de repasado.

  Información adicional: "Repasado", Página 234

14.5.7 Ciclo 1010 REPASAR DIAM. (opción #156)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

Con el ciclo **1010 REPASAR DIAM.** se puede repasar el diámetro de la muela de rectificado. Según la estrategia, el control numérico ejecuta los movimientos correspondientes utilizando la geometría de disco. Si se define 1 o 2 en la estrategia de repasado **Q1016**, el retroceso y el avance hasta el punto inicia no tienen lugar en la muela de rectificado, sino en un recorrido de retirada. En el ciclo de repasado, el control numérico trabaja sin corrección de radio de la herramienta.

El ciclo contempla las siguientes aristas de muela:

Macho de desbastar	Macho de desbastar especial	Muela de copa
1, 2, 5, 6	1, 3, 5, 7	de software anteriores

Si se desea trabajar con una herramienta de tipo rodillo de repasado, solo se permite el macho de repasar.

Información adicional: "Ciclo 1030 ARISTA MUELA ACT. (opción #156)", Página 939

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al activar **FUNCTION DRESS BEGIN**, el control numérico conmuta la cinemática. La muela de rectificado pasa a ser la pieza. Dado el caso, los ejes se mueven en dirección opuesta. Durante la ejecución de la función y el subsiguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- Activar el modo de repasado **FUNCTION DRESS** únicamente en los modos de funcionamiento **Ejecución pgm.** o en el modo **Frase a frase**
- Antes de la función **FUNCTION DRESS BEGIN**, posicionar la muela de rectificado en la proximidad de la herramienta de repasado
- Tras la función **FUNCTION DRESS BEGIN**, trabajar exclusivamente con ciclos de HEIDENHAIN o del constructor de la máquina
- Tras una interrupción del programa NC o tras una pérdida de la alimentación eléctrica comprobar la dirección de desplazamiento de los ejes
- En caso necesario, programar una conmutación de la cinemática

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Los ciclos de repasado posicionan la herramienta de repasado en la arista programada de la muela de rectificado. El posicionamiento tiene lugar al mismo tiempo en los dos ejes del espacio de trabajo. Durante el movimiento, el control numérico no ejecuta ninguna comprobación de colisión.

- Antes de la función **FUNCTION DRESS BEGIN**, posicionar la muela de rectificado en la proximidad de la herramienta de repasado
- Asegurar la ausencia de colisiones
- Introducir lentamente el programa NC

- El ciclo **1010** es DEF activo.
- En el modo de repasado no están permitidas las transformaciones de coordenadas.
- El control numérico no representa el repasado gráficamente.
- Si se programa un **CONTADOR REPASAR Q1022**, el control numérico espera hasta que se alcanza el contador definido de la tabla de herramientas para llevar a cabo el repasado. El control numérico guarda los contadores **DRESS-N-D** y **DRESS-N-D-ACT** para cada muela de repasado.
- El ciclo contempla el repasado con rodillo de repasado.
- Debe ejecutarse este ciclo en el modo de repasado. En caso necesario, el fabricante programa esta conmutación en la ejecución del ciclo.

  Información adicional: "Repasado", Página 234

Indicaciones para repasar con un rodillo de repasado

- Como herramienta de repasado debe definirse el **TYPE** Rodillo de repasado.
- Para el rodillo de repasado debe definirse una anchura **CUTWIDTH**. El control numérico tiene en cuenta la anchura durante el repasado.
- Al repasar con rodillo de repasado solo es admisible la estrategia de repasado **Q1016=0**.

Parámetros de ciclo

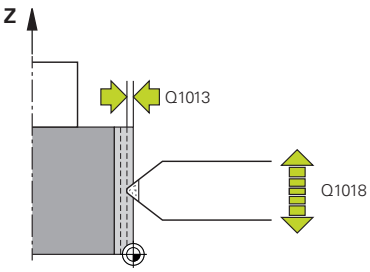
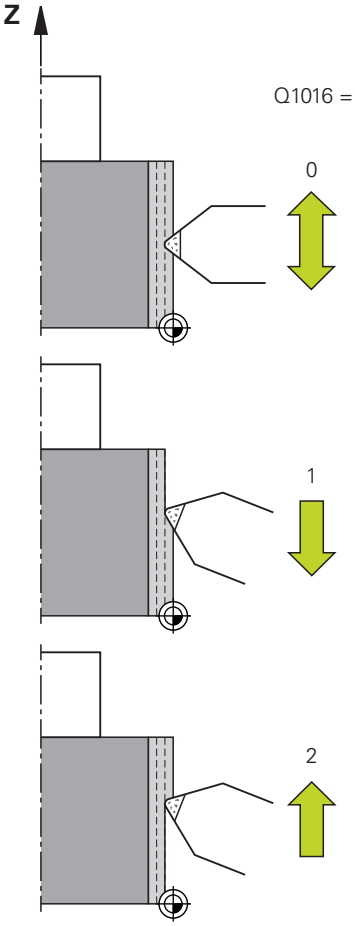
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q1013 Importe repasado?** Valor según el cual el control numérico aproxima durante un repasado. Introducción: **0...9.9999**
	Q1018 ¿Avance para el repasado? Velocidad de desplazamiento durante el repasado Introducción **0...99999**
	**Q1016 Estrategia de repasado (0-2)?** Definición del movimiento de recorrido al repasar: **0**: Oscilar, el repasado tiene lugar en ambas direcciones **1**: Arrastrar, el repasado tiene lugar únicamente en la arista de la muela activa a lo largo de la muela de rectificado **2**: Golpe, el repasado tiene lugar únicamente lejos de la arista de la muela activa a lo largo de la muela de rectificado Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q1019 Nº de profundizaciones repasado? Número de aproximaciones del proceso de repasado Introducción: **1...999**
	Q1020 Número pivotes vacíos? Número que indica lo frecuentemente que se retira la muela de rectificado tras el último paso de profundización sin arranque de material. Introducción: **0...99**
	Q1022 Repasado tras número llamadas? Número de definiciones de ciclo tras los que el control numérico ejecuta el repasado. Cada definición de ciclo incrementa el contador **DRESS-N-D-ACT** de la muela de repasado en la gestión de herramientas. **0**: El control numérico repasa la muela de rectificado en cada definición de ciclo en el programa NC. **>0**: El control numérico repasa la muela de rectificado tras este número de definiciones de ciclo. Introducción: **0...99**
	Q330 ¿Número o nombre de herramienta? (opcional) Número o nombre de la herramienta de repasado. Existe la posibilidad de utilizar la opción de la barra de acciones para capturar la herramienta directamente de la tabla de herramientas. **-1**: El ciclo de repasado ha activado la herramienta de repasado Introducción: **-1...99999,9**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q1011 ¿Factor velocidad de corte? (opcional, en función del fabricante) Factor según el cual el control numérico modifica la velocidad de corte para la herramienta de repasado. El control numérico acepta la velocidad de corte de la muela de rectificado. **0**: Parámetro no programado. **>0**: Con valores positivos, la herramienta de repasado gira en el punto de contacto con la muela de rectificado (dirección de giro opuesta a la muela de rectificado). **>0**: Con valores negativos, la herramienta de repasado gira en el punto de contacto con la muela de rectificado (misma dirección de giro que la muela de rectificado). Introducción: **-99,999...+99,999**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 1010 REPASAR DIAM. ~
    Q1013=+0          ;VALOR DE REPASADO ~
    Q1018=+100        ;AVANCE REPASADO ~
    Q1016=+1          ;ESTRATEGIA REPASADO ~
    Q1019=+1          ;NO DE APROXIMACIONES ~
    Q1020=+0          ;PIVOTES VACIOS ~
    Q1022=+0          ;CONTADOR REPASAR ~
    Q330=-1           ;HERRAMIENTA ~
    Q1011=+0          ;FACTOR VC
```

14.5.8 Ciclo 1015 REAFILADO DEL PERFIL (opción #156)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

Con el ciclo **1015 REAFILADO DEL PERFIL** se puede repasar un perfil definido de la muela de rectificado. El perfil se define en un programa NC separado. Como modelo se utiliza el tipo de herramienta Macho de desbastar. El punto inicial y final del perfil deben ser idénticos (trayectoria cerrada) y se encuentran en la posición correspondiente de la arista de muela seleccionada. Se puede definir el retroceso al punto final en el programa del perfil. Programar el programa NC en el plano ZX. Según su programa del perfil, el control numérico trabaja con o sin corrección del radio de herramienta. El punto de referencia es la arista de la muela activada.

El ciclo contempla las siguientes aristas de muela:

Macho de desbastar	Macho de desbastar especial	Muela de copa
1, 2, 5, 6	de software anteriores	de software anteriores

Información adicional: "Ciclo 1030 ARISTA MUELA ACT. (opción #156)", Página 939

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta de repasado en la posición inicial con **FMAX**. La posición inicial se aleja del punto cero lo equivalente a los valores de retirada de la muela de rectificado. Los valores de retirada se refieren a la arista de la muela activa.
2 El control numérico desplaza el punto cero según el valor de repasado y aleja el programa del perfil. Este proceso se repite según la definición de **NO DE APROXIMACIONES Q1019**.
3 El control numérico aleja el programa del perfil según el valor de repasado. Si se ha programado **NO DE APROXIMACIONES Q1019**, las aproximaciones se repiten. En cada aproximación, la herramienta de repasado desplaza el valor de repasado **Q1013**.
4 El programa del perfil se repite sin aproximación según **PIVOTES VACIOS Q1020**.
5 El movimiento finaliza en la posición de partida.

- El punto cero del sistema de la pieza se encuentra en la arista de la muela activa.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al activar **FUNCTION DRESS BEGIN**, el control numérico conmuta la cinemática. La muela de rectificado pasa a ser la pieza. Dado el caso, los ejes se mueven en dirección opuesta. Durante la ejecución de la función y el subsiguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- Activar el modo de repasado **FUNCTION DRESS** únicamente en los modos de funcionamiento **Ejecución pgm.** o en el modo **Frase a frase**
- Antes de la función **FUNCTION DRESS BEGIN**, posicionar la muela de rectificado en la proximidad de la herramienta de repasado
- Tras la función **FUNCTION DRESS BEGIN**, trabajar exclusivamente con ciclos de HEIDENHAIN o del constructor de la máquina
- Tras una interrupción del programa NC o tras una pérdida de la alimentación eléctrica comprobar la dirección de desplazamiento de los ejes
- En caso necesario, programar una conmutación de la cinemática

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Los ciclos de repasado posicionan la herramienta de repasado en la arista programada de la muela de rectificado. El posicionamiento tiene lugar al mismo tiempo en los dos ejes del espacio de trabajo. Durante el movimiento, el control numérico no ejecuta ninguna comprobación de colisión.

- Antes de la función **FUNCTION DRESS BEGIN**, posicionar la muela de rectificado en la proximidad de la herramienta de repasado
- Asegurar la ausencia de colisiones
- Introducir lentamente el programa NC

- El ciclo **1015** es DEF activo.
- En el modo de repasado no están permitidas las transformaciones de coordenadas.
- El control numérico no representa el repasado gráficamente.
- Si se programa un **CONTADOR REPASAR Q1022**, el control numérico espera hasta que se alcanza el contador definido de la tabla de herramientas para llevar a cabo el repasado. El control numérico guarda los contadores **DRESS-N-D** y **DRESS-N-D-ACT** para cada muela de repasado.
- Debe ejecutarse este ciclo en el modo de repasado. En caso necesario, el fabricante programa esta conmutación en la ejecución del ciclo.

  Información adicional: "Repasado", Página 234

Indicaciones sobre programación

- El ángulo de aproximación debe seleccionarse de forma que la arista de la muela se quede siempre dentro de la muela de rectificado. Si esto no se cumple, la muela de rectificado pierde la exactitud de cotas.

Parámetros de ciclo

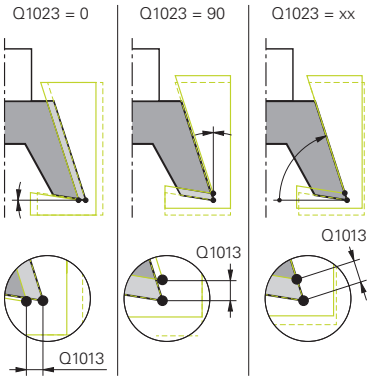
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q1013 Importe repasado?** Valor según el cual el control numérico aproxima durante un repasado. Introducción: **0...9.9999**
	Q1023 Progr. perfil ángulo profundiz.? Ángulo con el que se desplaza el perfil del programa en la muela de rectificado. **0**: Aproximación solo en el diámetro, en el eje X de la cinemática de repasado **+90**: Aproximación solo en el eje X de la cinemática de repasado Introducción: **0...90**
	Q1018 ¿Avance para el repasado? Velocidad de desplazamiento durante el repasado Introducción **0...99999**
	Q1000 ¿Nombre del programa del perfil? Introducir la ruta y el nombre del programa NC que se va a utilizar para el perfil de la muela de repasado durante el proceso de repasado. Alternativamente, seleccionar el programa del perfil mediante la opción Nombre de la barra de acciones. Introducción: Máx. **255** caracteres
	Q1019 Nº de profundizaciones repasado? Número de aproximaciones del proceso de repasado Introducción: **1...999**
	Q1020 Número pivotes vacíos? Número que indica lo frecuentemente que se retira la muela de rectificado tras el último paso de profundización sin arranque de material. Introducción: **0...99**
	Q1022 Repasado tras número llamadas? Número de definiciones de ciclo tras los que el control numérico ejecuta el repasado. Cada definición de ciclo incrementa el contador **DRESS-N-D-ACT** de la muela de repasado en la gestión de herramientas. **0**: El control numérico repasa la muela de rectificado en cada definición de ciclo en el programa NC. **>0**: El control numérico repasa la muela de rectificado tras este número de definiciones de ciclo. Introducción: **0...99**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q330 ¿Número o nombre de herramienta? (opcional) Número o nombre de la herramienta de repasado. Existe la posibilidad de utilizar la opción de la barra de acciones para capturar la herramienta directamente de la tabla de herramientas. **-1**: El ciclo de repasado ha activado la herramienta de repasado Introducción: **-1...99999,9**
	Q1011 ¿Factor velocidad de corte? (opcional, en función del fabricante) Factor según el cual el control numérico modifica la velocidad de corte para la herramienta de repasado. El control numérico acepta la velocidad de corte de la muela de rectificado. **0**: Parámetro no programado. **>0**: Con valores positivos, la herramienta de repasado gira en el punto de contacto con la muela de rectificado (dirección de giro opuesta a la muela de rectificado). **>0**: Con valores negativos, la herramienta de repasado gira en el punto de contacto con la muela de rectificado (misma dirección de giro que la muela de rectificado). Introducción: **-99,999...+99,999**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 1015 REAFILADO DEL PERFIL ~
    Q1013=+0          ;VALOR DE REPASADO ~
    Q1023=+0          ;ANGULO PROFUNDIZ ~
    Q1018=+100        ;AVANCE REPASADO ~
    QS1000=""         ;PROGRAMA DEL PERFIL ~
    Q1019=+1          ;NO DE APROXIMACIONES ~
    Q1020=+0          ;PIVOTES VACIOS ~
    Q1022=+0          ;CONTADOR REPASAR ~
    Q330=-1           ;HERRAMIENTA ~
    Q1011=+0          ;FACTOR VC
```

14.5.9 Ciclo 1016 RECTIFICAR MUELA DE COPA (opción #156)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

Con el ciclo **1016 RECTIFICAR MUELA DE COPA** se puede repasar la superficie frontal de una muela de copa. El punto de referencia es la arista de la muela activada.

Según la estrategia, el control numérico ejecuta los movimientos correspondientes utilizando la geometría de disco. Si define el valor **1** o **2** en la estrategia de repasado **Q1016**, el retroceso y el avance al punto inicial no tienen lugar en la muela de rectificado, sino en un recorrido de retirada.

En el modo de repasado, el control numérico trabaja con corrección de radio de la herramienta durante las estrategias Arrastrar y Golpe. Durante la estrategia Oscilación no se utiliza corrección del radio de la herramienta.

El ciclo contempla las siguientes aristas de muela:

Macho de desbastar	Macho de desbastar especial	Muela de copa
de software anteriores	de software anteriores	2, 6

Información adicional: "Ciclo 1030 ARISTA MUELA ACT. (opción #156)", Página 939

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al activar **FUNCTION DRESS BEGIN**, el control numérico conmuta la cinemática. La muela de rectificado pasa a ser la pieza. Dado el caso, los ejes se mueven en dirección opuesta. Durante la ejecución de la función y el subsiguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- Activar el modo de repasado **FUNCTION DRESS** únicamente en los modos de funcionamiento **Ejecución pgm.** o en el modo **Frase a frase**
- Antes de la función **FUNCTION DRESS BEGIN**, posicionar la muela de rectificado en la proximidad de la herramienta de repasado
- Tras la función **FUNCTION DRESS BEGIN**, trabajar exclusivamente con ciclos de HEIDENHAIN o del constructor de la máquina
- Tras una interrupción del programa NC o tras una pérdida de la alimentación eléctrica comprobar la dirección de desplazamiento de los ejes
- En caso necesario, programar una conmutación de la cinemática

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Los ciclos de repasado posicionan la herramienta de repasado en la arista programada de la muela de rectificado. El posicionamiento tiene lugar al mismo tiempo en los dos ejes del espacio de trabajo. Durante el movimiento, el control numérico no ejecuta ninguna comprobación de colisión.

- Antes de la función **FUNCTION DRESS BEGIN**, posicionar la muela de rectificado en la proximidad de la herramienta de repasado
- Asegurar la ausencia de colisiones
- Introducir lentamente el programa NC

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

La inclinación entre la herramienta de repasado y la muela de copa no se supervisa. Existe riesgo de colisión.

- Tener en cuenta que la herramienta de repasado forma un ángulo libre mayor que 0° respecto a la superficie frontal de la muela de copa.
- Introducir con cuidado el programa NC

- El ciclo **1016** es DEF activo.
- En el modo de repasado no están permitidas las transformaciones de coordenadas.
- El control numérico no representa el repasado gráficamente.
- Si se programa un **CONTADOR REPASAR Q1022**, el control numérico espera hasta que se alcanza el contador definido de la tabla de herramientas para llevar a cabo el repasado. El control numérico guarda los contadores **DRESS-N-D** y **DRESS-N-D-ACT** para cada muela de repasado.
- El control numérico guarda el contador en la tabla de herramientas. Este actúa globalmente.

  Información adicional: "Datos de herramienta para las herramientas de rectificado (opción #156)", Página 272
- Para que el control numérico pueda repasar toda la cuchilla, esta se alargará el doble del radio de corte (2 x **RS**) de la herramienta de repasado. El radio mínimo admisible (**R_MIN**) de la muela de rectificado no debe sobrepasarse, de lo contrario, el control numérico lo interrumpirá con un mensaje de error.
- En este ciclo no se supervisará el radio del cono de herramienta de la muela de rectificado.
- Debe ejecutarse este ciclo en el modo de repasado. En caso necesario, el fabricante programa esta conmutación en la ejecución del ciclo.

  Información adicional: "Repasado simplificado mediante una macro", Página 235

Indicaciones sobre programación

- Este ciclo solo es admisible con el tipo de herramienta Muela de copa. Si no se define, el control numérico emite un mensaje de error.
- La estrategia **Q1016** = 0 (oscilación) solo es posible con una superficie frontal recta (ángulo **HWA** = 0).

Parámetros de ciclo

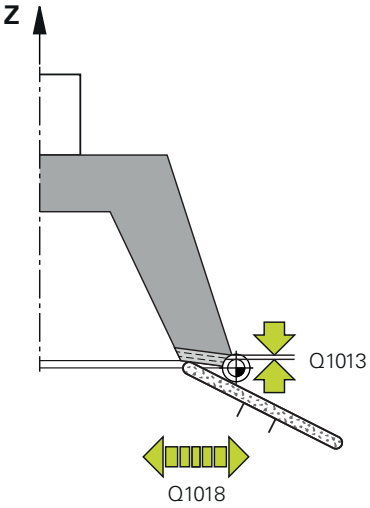
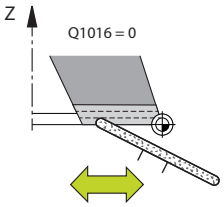
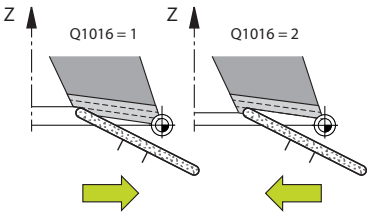
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q1013 Importe repasado?** Valor según el cual el control numérico aproxima durante un repasado. Introducción: **0...9.9999**
	Q1018 ¿Avance para el repasado? Velocidad de desplazamiento durante el repasado Introducción **0...99999**
	**Q1016 Estrategia de repasado (0-2)?** Definición del movimiento de recorrido al repasar: **0**: Oscilar, el repasado tiene lugar en ambas direcciones **1**: Arrastrar, el repasado tiene lugar únicamente en la arista de la muela activa a lo largo de la muela de rectificado **2**: Golpe, el repasado tiene lugar únicamente lejos de la arista de la muela activa a lo largo de la muela de rectificado Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q1019 Nº de profundizaciones repasado? Número de aproximaciones del proceso de repasado Introducción: **1...999**
	**Q1020 Número pivotes vacíos?** Número que indica lo frecuentemente que se retira la muela de rectificado tras el último paso de profundización sin arranque de material. Introducción: **0...99**
	Q1022 Repasado tras número llamadas? Número de definiciones de ciclo tras los que el control numérico ejecuta el repasado. Cada definición de ciclo incrementa el contador **DRESS-N-D-ACT** de la muela de repasado en la gestión de herramientas. **0**: El control numérico repasa la muela de rectificado en cada definición de ciclo en el programa NC. **>0**: El control numérico repasa la muela de rectificado tras este número de definiciones de ciclo. Introducción: **0...99**
	Q330 ¿Número o nombre de herramienta? (opcional) Número o nombre de la herramienta de repasado. Existe la posibilidad de utilizar la opción de la barra de acciones para capturar la herramienta directamente de la tabla de herramientas. **-1**: El ciclo de repasado ha activado la herramienta de repasado Introducción: **-1...99999,9**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q1011 ¿Factor velocidad de corte? (opcional, en función del fabricante) Factor según el cual el control numérico modifica la velocidad de corte para la herramienta de repasado. El control numérico acepta la velocidad de corte de la muela de rectificado. **0**: Parámetro no programado. **>0**: Con valores positivos, la herramienta de repasado gira en el punto de contacto con la muela de rectificado (dirección de giro opuesta a la muela de rectificado). **>0**: Con valores negativos, la herramienta de repasado gira en el punto de contacto con la muela de rectificado (misma dirección de giro que la muela de rectificado). Introducción: **-99,999...+99,999**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 1016 RECTIFICAR MUELA DE COPA ~
    Q1013=+0          ;VALOR DE REPASADO ~
    Q1018=+100        ;AVANCE REPASADO ~
    Q1016=+1          ;ESTRATEGIA REPASADO ~
    Q1019=+1          ;NO DE APROXIMACIONES ~
    Q1020=+0          ;PIVOTES VACIOS ~
    Q1022=+0          ;CONTADOR REPASAR ~
    Q330=-1           ;HERRAMIENTA ~
    Q1011=+0          ;FACTOR VC
```

14.5.10 Ciclo 1017 REPASADO CON RODILLO DE REPASADO (opción #156)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

Con el ciclo **1017 REPASADO CON RODILLO DE REPASADO** se puede repasar el diámetro de una muela de rectificado mediante un rodillo de repasado. En función de la estrategia de repasado, el control numérico ejecuta los movimientos adecuados según la geometría de la muela.

El ciclo ofrece las siguientes estrategias de repasado:

- Pendular: incremento lateral en los puntos de inversión del movimiento pendular
- Oscilación: aproximación interpolada durante un movimiento pendular
- Oscilación fina: aproximación interpolada durante un movimiento pendular. Después de cada aproximación interpolada, se ejecuta un movimiento Z sin aproximación en la cinemática de repasado

El ciclo contempla las siguientes aristas de muela:

Macho de desbastar	Macho de desbastar especial	Muela de copa
1, 2, 5, 6	de software anteriores	de software anteriores

Información adicional: "Ciclo 1030 ARISTA MUELA ACT. (opción #156)", Página 939

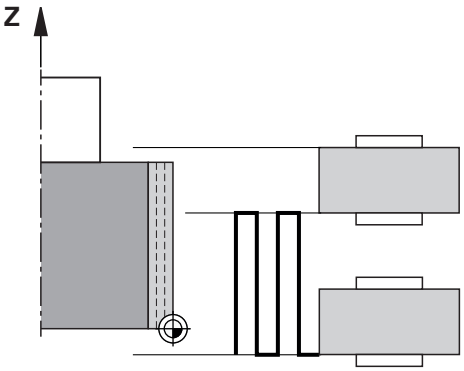
Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta de repasado en la posición inicial con **FMAX**.
2 Si se ha definido una posición previa en **Q1025 POSICION PREVIA**, el control numérico aproxima la posición con **Q253 AVANCE PREPOSICION.**.
3 El control numérico aproxima en función de la estrategia de repasado.
Información adicional: "Estrategias de repasado", Página 911
4 Si en **Q1020** se ha definido **PIVOTES VACIOS**, el control numérico los aleja después de la última aproximación.
5 El control numérico desplaza con **FMAX** a la posición inicial.

Estrategias de repasado

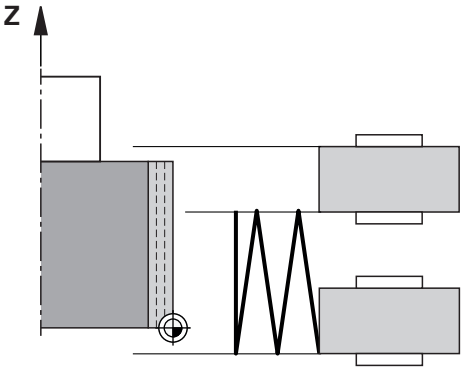
> En función de **Q1026 FACTOR DE DESGASTE**, el control numérico divide el valor de repasado entre la muela de rectificado y el rodillo de repasado.

Oscilación (**Q1024=0**)



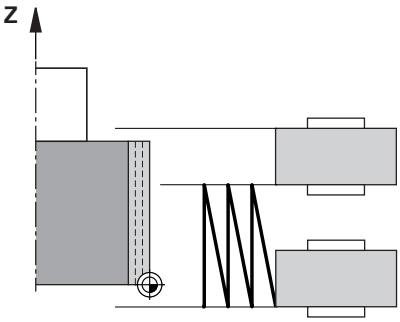
1 El rodillo de repasado se aproxima a la muela de rectificado con **Avance repasado Q1018**.
2 El **VALOR DE REPASADO Q1013** se aproxima al diámetro con **Avance repasado Q1018**.
3 El control numérico desplaza la herramienta de repasado a lo largo de la muela de rectificado hasta el siguiente punto de inversión del movimiento pendular.
4 Si se necesitan varias aproximaciones de repasado, el control numérico repite del proceso 1 al 2 hasta que se termina el repasado.

Oscilación (**Q1024=1**)



1 El rodillo de repasado se aproxima a la muela de rectificado con **Avance repasado Q1018**.
2 El control numérico aproxima el **VALOR DE REPASADO Q1013** al diámetro. La aproximación tiene lugar en el avance de repasado **Q1018** interpolado con el movimiento pendular hasta el siguiente punto de inversión.
3 Si hay varias aproximaciones de repasado, se repite el proceso del 1 al 2 hasta que se termina el repasado.
4 A continuación, el control numérico retira la herramienta sin aproximación en el eje Z de la cinemática de repasado hasta el punto de inversión del movimiento pendular.

Oscilación fina (**Q1024=2**)



1 El rodillo de repasado se aproxima a la muela de rectificado con **Avance repasado Q1018**.
2 El control numérico aproxima el **VALOR DE REPASADO Q1013** al diámetro. La aproximación tiene lugar en el avance de repasado **Q1018** interpolado con el movimiento pendular hasta el siguiente punto de inversión.
3 A continuación, el control numérico retira la herramienta sin aproximación hasta el punto de inversión del movimiento pendular.
4 Si hay varias aproximaciones de repasado, se repite el proceso del 1 al 3 hasta que se termina el repasado.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al activar **FUNCTION DRESS BEGIN**, el control numérico conmuta la cinemática. La muela de rectificado pasa a ser la pieza. Dado el caso, los ejes se mueven en dirección opuesta. Durante la ejecución de la función y el subsiguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- Activar el modo de repasado **FUNCTION DRESS** únicamente en los modos de funcionamiento **Ejecución pgm.** o en el modo **Frase a frase**
- Antes de la función **FUNCTION DRESS BEGIN**, posicionar la muela de rectificado en la proximidad de la herramienta de repasado
- Tras la función **FUNCTION DRESS BEGIN**, trabajar exclusivamente con ciclos de HEIDENHAIN o del constructor de la máquina
- Tras una interrupción del programa NC o tras una pérdida de la alimentación eléctrica comprobar la dirección de desplazamiento de los ejes
- En caso necesario, programar una conmutación de la cinemática

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Los ciclos de repasado posicionan la herramienta de repasado en la arista programada de la muela de rectificado. El posicionamiento tiene lugar al mismo tiempo en los dos ejes del espacio de trabajo. Durante el movimiento, el control numérico no ejecuta ninguna comprobación de colisión.

- Antes de la función **FUNCTION DRESS BEGIN**, posicionar la muela de rectificado en la proximidad de la herramienta de repasado
- Asegurar la ausencia de colisiones
- Introducir lentamente el programa NC

- El ciclo **1017** es DEF activo.
- En el modo de repasado no están permitidos ciclos para la transformación de coordenadas. El control numérico muestra un mensaje de error.
- El control numérico no representa el repasado gráficamente.
- Si se programa un **CONTADOR REPASAR Q1022**, el control numérico espera hasta que se alcanza el contador definido de la gestión de herramientas para llevar a cabo el repasado. El control numérico guarda los contadores **DRESS-N-D** y **DRESS-N-D-ACT** para cada muela de repasado.

  Información adicional: "Tabla de herramientas de repasado tooldress.drs (opción #156)", Página 1940
- El control numérico corrige al final de cada aproximación los datos de herramienta de las herramientas de rectificado y repasado.
- Para los puntos de inversión del movimiento pendular, el control numérico tiene en cuenta los valores de retirada **AA** y **AI** de la gestión de herramientas. La anchura del rodillo de repasado debe ser menor que la de la muela de rectificado y los valores de retirada.
- En el ciclo de repasado, el control numérico trabaja sin corrección de radio de la herramienta.

- Debe ejecutarse este ciclo en el modo de repasado. En caso necesario, el fabricante programa esta conmutación en la ejecución del ciclo.

  Información adicional: "Repasado simplificado mediante una macro", Página 235

Parámetros de ciclo

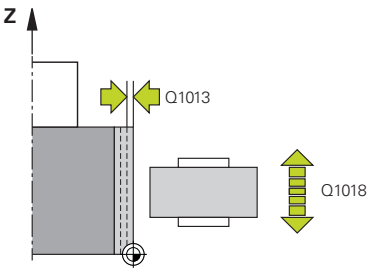
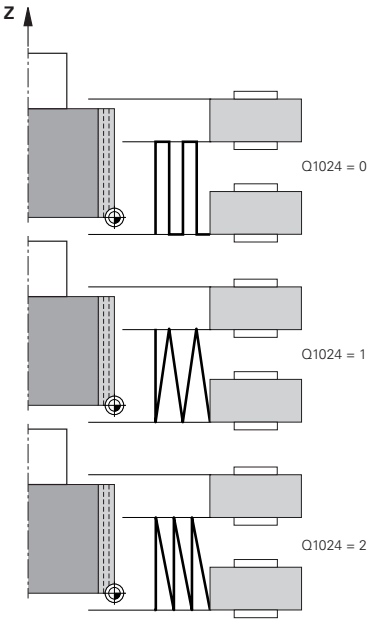
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q1013 Importe repasado?** Valor según el cual el control numérico aproxima durante un repasado. Introducción: **0...9.9999**
	Q1018 ¿Avance para el repasado? Velocidad de desplazamiento durante el repasado Introducción **0...99999**
	**Q1024 Estrategia de repasado (0-2)?** Estrategia al repasar con el rodillo de repasado: **0**: Pendular; aproximación a los puntos de inversión del movimiento pendular. Después de las aproximaciones, el control numérico ejecuta un movimiento Z puro en la cinemática de repasado. **1**: Oscilación; aproximación interpolada durante un movimiento pendular **2**: Oscilación fina; aproximación interpolada durante un movimiento pendular. Después de cada aproximación interpolada, el control numérico ejecuta un movimiento Z puro en la cinemática de repasado. Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q1019 Nº de profundizaciones repasado? Número de aproximaciones del proceso de repasado Introducción: **1...999**
	Q1020 Número pivotes vacíos? Número que indica lo frecuentemente que se retira la muela de rectificado tras el último paso de profundización sin arranque de material. Introducción: **0...99**
	Q1025 ¿Posicionamiento previo? Distancia entre la muela de rectificado y el rodillo de repasado durante el posicionamiento previo Introducción: **0...9.9999**
	Q253 ¿Avance preposicionamiento? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al sobrepasar la posición previa en mm/min Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q1026 ¿Desgaste en herramienta de repasado? Factor del valor de repasado según el cual definir el desgaste del rodillo de repasado: **0**: El valor de repasado se retira completamente de la muela de rectificado. **>0**: El factor se multiplica por el valor de repasado. El control numérico tiene en cuenta el valor calculado y considera que este valor se pierde durante el repasado debido al desgaste del rodillo de repasado. El valor de repasado restante se repasa en la muela de rectificado. Introducción: **0...+0,99**
	Q1022 Repasado tras número llamadas? Número de definiciones de ciclo tras los que el control numérico ejecuta el repasado. Cada definición de ciclo incrementa el contador **DRESS-N-D-ACT** de la muela de repasado en la gestión de herramientas. **0**: El control numérico repasa la muela de rectificado en cada definición de ciclo en el programa NC. **>0**: El control numérico repasa la muela de rectificado tras este número de definiciones de ciclo. Introducción: **0...99**
	Q330 ¿Número o nombre de herramienta? (opcional) Número o nombre de la herramienta de repasado. Existe la posibilidad de utilizar la opción de la barra de acciones para capturar la herramienta directamente de la tabla de herramientas. **-1**: El ciclo de repasado ha activado la herramienta de repasado Introducción: **-1...99999,9**
	Q1011 ¿Factor velocidad de corte? (opcional, en función del fabricante) Factor según el cual el control numérico modifica la velocidad de corte para la herramienta de repasado. El control numérico acepta la velocidad de corte de la muela de rectificado. **0**: Parámetro no programado. **>0**: Con valores positivos, la herramienta de repasado gira en el punto de contacto con la muela de rectificado (dirección de giro opuesta a la muela de rectificado). **>0**: Con valores negativos, la herramienta de repasado gira en el punto de contacto con la muela de rectificado (misma dirección de giro que la muela de rectificado). Introducción: **-99,999...+99,999**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 1017 REPASADO CON RODILLO DE REPASADO ~
    Q1013=+0              ;VALOR DE REPASADO ~
    Q1018=+100            ;AVANCE REPASADO ~
    Q1024=+0              ;ESTRATEGIA REPASADO ~
    Q1019=+1              ;NO DE APROXIMACIONES ~
    Q1020=+0              ;PIVOTES VACIOS ~
    Q1025=+5              ;DISTANCIA POS. PREV. ~
    Q253=+1000            ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q1026=+0              ;FACTOR DE DESGASTE ~
    Q1022=+2              ;CONTADOR REPASAR ~
    Q330=-1               ;HERRAMIENTA ~
    Q1011=+0              ;FACTOR VC
```

14.5.11 Ciclo 1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL (opción #156)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

Con el ciclo **1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL** se puede repasar el diámetro de una muela de rectificado mediante torneado de profundización con un rodillo de repasado. En función de la estrategia de repasado, el control numérico ejecuta uno o varios movimientos de profundización.

El ciclo ofrece las siguientes estrategias de repasado:

- **Torneado de profundización:** Esta estrategia solo ejecuta movimientos de profundización lineales. La anchura del rodillo de repasado es mayor que la de la muela de rectificado.
- **Torneado de profundización múltiple:** Esta estrategia ejecuta movimientos de profundización lineales. Al final del paso de profundización, el control numérico desplaza la herramienta de repasado por el eje Z de la cinemática de repasado y vuelve a aproximar.

El ciclo contempla las siguientes aristas de muela:

Macho de desbastar	Macho de desbastar especial	Muela de copa
1, 2, 5, 6	de software anteriores	de software anteriores

Información adicional: "Ciclo 1030 ARISTA MUELA ACT. (opción #156)", Página 939

Desarrollo del ciclo

Profundización

1 El control numérico posiciona el rodillo de repasado en la posición inicial con **FMAX**. En la posición inicial, el centro del rodillo de repasado coincide con el centro de la arista de la muela de rectificado. Si se ha programado **OFFSET DEL CENTRO Q1028**, el control numérico lo tiene en cuenta al sobrepasar la posición inicial.
2 El rodillo de repasado sobrepasa la **DISTANCIA POS. PREV. Q1025** con el avance **Q253 AVANCE PREPOSICION.**.
3 El rodillo de repasado profundiza con el **Avance repasado Q1018** según el **VALOR DE REPASADO Q1013** en la muela de rectificado.
4 Si se ha definido un **GIRO TIEMPO PERM. Q211**, el control numérico espera el tiempo definido.
5 El control numérico retira el rodillo de repasado con **AVANCE PREPOSICION. Q253** a la **DISTANCIA POS. PREV. Q1025**.
6 El control numérico desplaza con **FMAX** a la posición inicial.

Profundización múltiple

1 El control numérico posiciona el rodillo de repasado en la posición inicial con **FMAX**.
2 El rodillo de repasado sobrepasa la **DISTANCIA POS. PREV. Q1025** con el avance **Q253AVANCE PREPOSICION.**.
3 El rodillo de repasado profundiza con el **Avance repasado Q1018** según el **VALOR DE REPASADO Q1013** en la muela de rectificado.
4 Si se ha definido un **GIRO TIEMPO PERM. Q211**, el control numérico lo ejecuta.
5 El control numérico retira el rodillo de repasado con **AVANCE PREPOSICION. Q253** a la **DISTANCIA POS. PREV. Q1025**.
6 El control numérico desplaza el rodillo de repasado en función del **SOLAPAM. PROFUND. Q510** a la siguiente posición de profundización en el eje Z de la cinemática de repasado.
7 El control numérico repita el proceso de 3 a 6 hasta que se ha repasado toda la muela de rectificado.
8 El control numérico retira el rodillo de repasado con **AVANCE PREPOSICION. Q253** a la **DISTANCIA POS. PREV. Q1025**.
9 El control numérico desplaza en marcha rápida a la posición inicial.

El control numérico calcula el número de profundizaciones necesarias a partir de la anchura de la muela de rectificado, la anchura del rodillo de repasado y el valor del parámetro **SOLAPAM. PROFUND. Q510**.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al activar **FUNCTION DRESS BEGIN**, el control numérico conmuta la cinemática. La muela de rectificado pasa a ser la pieza. Dado el caso, los ejes se mueven en dirección opuesta. Durante la ejecución de la función y el subsiguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- Activar el modo de repasado **FUNCTION DRESS** únicamente en los modos de funcionamiento **Ejecución pgm.** o en el modo **Frase a frase**
- Antes de la función **FUNCTION DRESS BEGIN**, posicionar la muela de rectificado en la proximidad de la herramienta de repasado
- Tras la función **FUNCTION DRESS BEGIN**, trabajar exclusivamente con ciclos de HEIDENHAIN o del constructor de la máquina
- Tras una interrupción del programa NC o tras una pérdida de la alimentación eléctrica comprobar la dirección de desplazamiento de los ejes
- En caso necesario, programar una conmutación de la cinemática

- El ciclo **1018** es DEF activo.
- En el modo de repasado no están permitidas las transformaciones de coordenadas. El control numérico muestra un mensaje de error.
- El control numérico no representa el repasado gráficamente.
- Si la anchura del rodillo de repasado es menor que la de la muela de repasado, utilizar la estrategia de repasado Profundización múltiple **Q1027=1**.
- Si se programa un **CONTADOR REPASAR Q1022**, el control numérico espera hasta que se alcanza el contador definido de la gestión de herramientas para llevar a cabo el repasado. El control numérico guarda los contadores **DRESS-N-D** y **DRESS-N-D-ACT** para cada muela de repasado.

  Información adicional: "Tabla de herramientas de repasado tooldress.drs (opción #156)", Página 1940
- El control numérico corrige al final de cada aproximación los datos de herramienta de las herramientas de rectificado y repasado.
- En el ciclo de repasado, el control numérico trabaja sin corrección de radio de la herramienta.
- Debe ejecutarse este ciclo en el modo de repasado. En caso necesario, el fabricante programa esta conmutación en la ejecución del ciclo.

  Información adicional: "Repasado simplificado mediante una macro", Página 235

Parámetros de ciclo

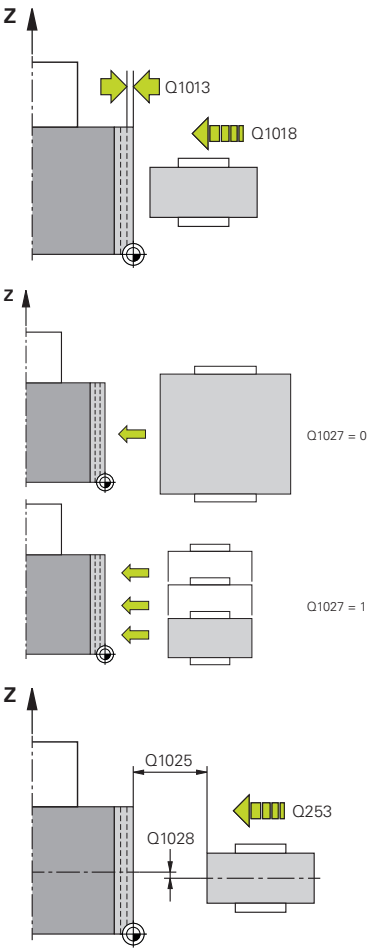
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q1013 Importe repasado?** Valor según el cual el control numérico aproxima durante un repasado. Introducción: **0...9.9999** **Q1018 ¿Avance para el repasado?** Velocidad de desplazamiento durante el repasado Introducción **0...99999** **Q1027 ¿Estrategia de repasado (0-1)?** Estrategia al penetrar con el rodillo de repasado: **0**: Torneado de profundización; el control numérico ejecuta movimientos de profundización lineales. La anchura de la muela de rectificado es menor que la del rodillo de repasado. **1**: Profundización múltiple; el control numérico ejecuta movimientos de profundización lineales. Al final del paso de profundización del valor de repasado, el control numérico desplaza la herramienta de repasado por el eje Z de la cinemática de repasado y vuelve a aproximar. La anchura de la muela de rectificado es mayor que la anchura del rodillo de repasado. Introducción: **0**, **1** **Q1025 ¿Posicionamiento previo?** Distancia entre la muela de rectificado y el rodillo de repasado durante el posicionamiento previo Introducción: **0...9.9999** **Q253 ¿Avance preposicionamiento?** Velocidad de desplazamiento de la herramienta al sobrepasar la posición previa en mm/min Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** **Q211 ¿Tiempo de permanencia / 1/min?** Revoluciones de la muela de rectificado al final de la profundización. Introducción: **0...999,99** **Q1028 ¿Offset del centro?** Desviación del centro del rodillo de repasado con respecto al centro de la muela de rectificado. Esta desviación actúa en el eje Z de la cinemática de repasado. El valor actúa de forma incremental. Si **Q1027=1**, el control numérico no utiliza decalaje del centro. Introducción: **-999,999...+999,999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q510 Solapam.ancho profundización? Con el factor **Q510** se influye en la desviación del rodillo de repasado en el eje Z de la cinemática de repasado. El control numérico multiplica el factor por el valor **CUTWIDTH** y desvía el rodillo de repasado entre las aproximaciones según el valor calculado. **1**: El control numérico profundiza en cada aproximación con la anchura completa del rodillo de repasado. **Q510** solo actúa si **Q1027=1**. Introducción: **0,001...1**
	Q1026 ¿Desgaste en herramienta de repasado? Factor del valor de repasado según el cual definir el desgaste del rodillo de repasado: **0**: El valor de repasado se retira completamente de la muela de rectificado. **>0**: El factor se multiplica por el valor de repasado. El control numérico tiene en cuenta el valor calculado y considera que este valor se pierde durante el repasado debido al desgaste del rodillo de repasado. El valor de repasado restante se repasa en la muela de rectificado. Introducción: **0...+0,99**
	Q1022 Repasado tras número llamadas? Número de definiciones de ciclo tras los que el control numérico ejecuta el repasado. Cada definición de ciclo incrementa el contador **DRESS-N-D-ACT** de la muela de repasado en la gestión de herramientas. **0**: El control numérico repasa la muela de rectificado en cada definición de ciclo en el programa NC. **>0**: El control numérico repasa la muela de rectificado tras este número de definiciones de ciclo. Introducción: **0...99**
	Q330 ¿Número o nombre de herramienta? (opcional) Número o nombre de la herramienta de repasado. Existe la posibilidad de utilizar la opción de la barra de acciones para capturar la herramienta directamente de la tabla de herramientas. **-1**: El ciclo de repasado ha activado la herramienta de repasado Introducción: **-1...99999,9**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q1011 ¿Factor velocidad de corte? (opcional, en función del fabricante) Factor según el cual el control numérico modifica la velocidad de corte para la herramienta de repasado. El control numérico acepta la velocidad de corte de la muela de rectificado. **0**: Parámetro no programado. **>0**: Con valores positivos, la herramienta de repasado gira en el punto de contacto con la muela de rectificado (dirección de giro opuesta a la muela de rectificado). **>0**: Con valores negativos, la herramienta de repasado gira en el punto de contacto con la muela de rectificado (misma dirección de giro que la muela de rectificado). Introducción: **-99,999...+99,999**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL ~
    Q1013=+1          ;VALOR DE REPASADO ~
    Q1018=+100        ;AVANCE REPASADO ~
    Q1027=+0          ;ESTRATEGIA REPASADO ~
    Q1025=+5          ;DISTANCIA POS. PREV. ~
    Q253=+1000        ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q211=+3           ;GIRO TIEMPO PERM. ~
    Q1028=+1          ;OFFSET DEL CENTRO ~
    Q510=+0.8         ;SOLAPAM. PROFUND.~
    Q1026=+0          ;FACTOR DE DESGASTE ~
    Q1022=+2          ;CONTADOR REPASAR ~
    Q330=-1           ;HERRAMIENTA ~
    Q1011=+0          ;FACTOR VC
```

14.5.12 Ciclo 1021 CYLINDER, SLOW-STROKE GRINDING (opción #156)

Aplicación

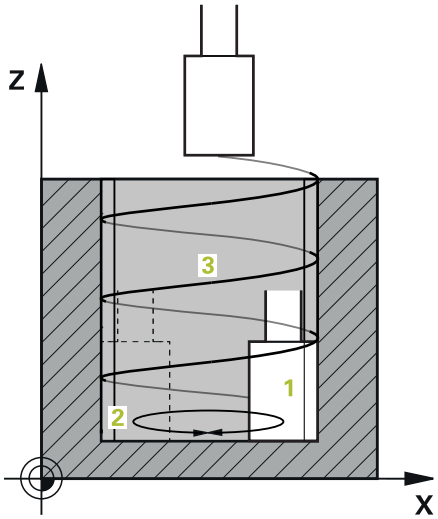
	Rogamos consulte el manual de la máquina. El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

Con el ciclo **1021 RECTIFICADO CENTRAL LENTO DEL CILINDRO** se pueden rectificar cajeras circulares o islas circulares. La altura del cilindro puede ser considerablemente mayor que la anchura de la muela de rectificado. El control numérico puede mecanizar toda la altura del cilindro mediante un movimiento pendular. Durante el movimiento pendular, el control numérico ejecuta varias trayectorias circulares. En ellas, el movimiento pendular y las trayectorias circulares se superponen en una hélice. Este proceso corresponde al rectificado con un movimiento lento.

Las aproximaciones laterales tienen lugar en los puntos de inversión del movimiento pendular a lo largo de un semicírculo. Programar el avance del movimiento pendular como paso de la trayectoria helicoidal con respecto a la anchura de la muela de rectificado.

También se pueden mecanizar por completo cilindros sin sobrepaso, p. ej. orificios ciegos. Para ello, programar carreras en vacío en los puntos de inversión del movimiento pendular.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona la herramienta de rectificado sobre el cilindro en función de **POSICION CAJERA Q367**. A continuación, el control numérico desplaza la herramienta con marcha rápida a la **ALTURA DE SEGURIDAD Q260**.

2 La herramienta de rectificado se desplaza con **AVANCE PREPOSICION. Q253** a la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200**

3 La herramienta de rectificado se desplaza al punto de partida en el eje de la herramienta. El punto inicia depende del **DIRECCION MECANIZADO Q1031** del punto de inversión superior o inferior del movimiento pendular.

4 El ciclo inicia el movimiento pendular. El control numérico aproxima la herramienta de rectificado al contorno con **RECTIFICAR AVANCE Q207**.

Información adicional: "Avance para el movimiento pendular", Página 924

5 El control numérico retrasa el movimiento pendular en la posición inicial.

6 El control numérico coloca la herramienta de rectificado en función de **Q1021 APROXIMACIÓN UNA CARA** en un semicírculo según el incremento lateral **Q534** **1**.

7 El control numérico ejecuta según corresponda la carrera en vacío **2** **Q211** o **Q210**.

Información adicional: "Sobrepaso y carreras en vacío en los puntos de inversión del movimiento pendular", Página 924

8 El ciclo continúa el movimiento pendular. La herramienta de rectificado desplaza varias trayectorias circulares. Las trayectorias circulares sobrepasan el movimiento pendular en la dirección del eje de la herramienta para formar una hélice. Influyen en el paso de la trayectoria helicoidal con el factor **Q1032**.

9 Las trayectorias helicoidales **3** se repiten hasta que se alcanza el segundo punto de inversión del movimiento pendular.

10 El control numérico repite los pasos 4 al 7 hasta que se alcanza el diámetro de la pieza acabada **Q223** o la sobremedida **Q14**.

11 Tras la última aproximación lateral, la muela de rectificado se desplaza el número de carreras en vacío **Q1020** programadas.

12 El control numérico detiene el movimiento pendular. La herramienta de rectificado abandona el cilindro en un semicírculo alrededor de la altura de seguridad **Q200**.

13 La herramienta de rectificado desplaza con el **AVANCE PREPOSICION. Q253** a la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200** y, a continuación, con marcha rápida a la **ALTURA DE SEGURIDAD Q260**.

- Para que la herramienta de rectificado mecanice por completo el cilindro en los puntos de inversión del movimiento pendular, se debe definir un sobrepaso suficiente o carreras en vacío.
- La longitud del movimiento pendular se calcula mediante la **PROFUNDIDAD Q201**, de la **DESVIACIÓN SUPERFICIE Q1030** y la anchura de la muela **B**.
- El punto inicia en el espacio de trabajo se aleja alrededor del radio de la herramienta y la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200** del **DIAMETRO TERMINADO Q223**, que incluye la **SOBREMEDIDA INICIO Q368**.

Sobrepaso y carreras en vacío en los puntos de inversión del movimiento pendular

Recorrido del sobrepaso

Arriba	Abajo
Este recorrido se define en el parámetro **Q1030 DESVIACION SUPERFICIE**.	Este recorrido se calcula con la profundidad y, a continuación, debe definirse en **Q201 PROFUNDIDAD**.

Si es posible un sobrepaso, p. ej. en una cajera, programar varias carreras en vacío en los puntos de inversión del movimiento pendular (**Q210**, **Q211**). Seleccione el número de forma que, tras la aproximación (media trayectoria circular) se desplace al menos una trayectoria circular sobre el diámetro aproximado. El número de carreras en vacío siempre se refiere a una posición del override de avance del 100 %.

- HEIDENHAIN recomienda desplazar con un override de avance del 100 % o superior. Con un override de avance inferior al 100 % no se puede garantizar que el cilindro se mecanice por completo en los puntos de inversión.
- Al definir las carreras en vacío, HEIDENHAIN recomienda definir un valor de al menos 1,5.

Avance para el movimiento pendular

Con el factor **Q1032** se define el paso por cada trayectoria helicoidal (= 360°). A partir de esta definición se deduce el avance en mm o in/trayectoria helicoidal (= 360°) para el movimiento pendular.

La relación entre **RECTIFICAR AVANCE Q207** y el avance del movimiento pendular es muy importante. Si el usuario se desvía de un override de avance del 100 %, asegurarse de que la longitud del movimiento pendular durante la trayectoria circular es menor que la anchura de la muela de rectificado.

HEIDENHAIN recomienda elegir un factor máx. de 0,5.

Notas

El fabricante puede modificar los override para los movimientos pendulares.

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El último incremento lateral puede ser menor en función de la introducción.
- En la simulación, el control numérico no representa el movimiento pendular. El gráfico de simulación en los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua** representa el movimiento pendular.
- Este ciclo también se puede ejecutar con una herramienta de fresado. En una herramienta de fresado, la longitud de la cuchilla **LCUTS** se corresponde con la anchura de la muela de rectificado.
- No olvidar que el ciclo tiene en cuenta **M109**. De modo que, en la visualización de estado durante la ejecución del programa en una cajera, **RECTIFICAR AVANCE Q207** es menor que en una isla. El control numérico muestra el avance de la trayectoria del centro de la herramienta de rectificado, incluido el movimiento pendular.

  Información adicional: "Ajustar el avance en trayectorias circulares con M109", Página 1316

Indicaciones sobre programación

- El control numérico considera que la base del cilindro tiene una base. Por este motivo, solo se puede definir un sobrepaso en la superficie en **Q1030**. Si se mecaniza, p. ej., un taladro pasante, tener en cuenta el sobrepaso en la **PROFUNDIDAD Q201**.

  Información adicional: "Sobrepaso y carreras en vacío en los puntos de inversión del movimiento pendular", Página 924
- Si la muela de rectificado es más ancha que la **PROFUNDIDAD Q201** y la **DESVIACION SUPERFICIE Q1030**, el control numérico emite el mensaje de error **sin movimiento pendular**. En este caso, el movimiento pendular resultante sería igual a 0.

Parámetros de ciclo

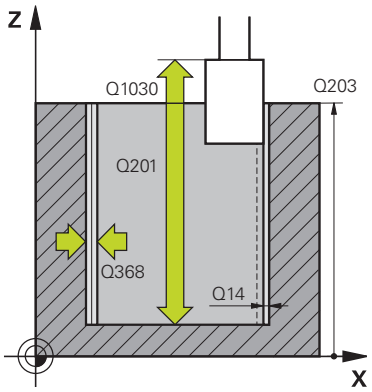
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q650 ¿Tipo de figura?** Geometría de la figura: **0**: Cajera **1**: Isla Introducción: **0**, **1**
	Q223 ¿Diámetro pieza terminada? Diámetro del cilindro recién mecanizado Introducción: **0...99999.9999**
	Q368 Sobremed. lat. antes mecaniz.? Sobremedida lateral disponible antes del mecanizado de rectificado. El valor debe ser mayor que **Q14**. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-0,9999...+99,9999**
	Q14 Sobremedida acabado lateral? Sobremedida lateral que queda después del mecanizado. Esta sobremedida debe ser menor que **Q368**. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q367 ¿Posición cajera (0/1/2/3/4? Posición de la figura referida a la posición de la herramienta en el momento de llamar al ciclo: **0**: pos. de la herramienta = centro de la figura **1**: pos. de la herramienta = sobrepaso de un cuadrante a 90° **2**: pos. de la herramienta = sobrepaso de un cuadrante a 0° **3**: pos. de la herramienta = sobrepaso de un cuadrante a 270° **4**: pos. de la herramienta = sobrepaso de un cuadrante a 180° Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q1030 Offset to surface? Posición de la arista superior de la herramienta en la superficie. La desviación sirve como recorrido de sobrepaso en la superficie para el movimiento pendular. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **0...999,999**
	Q201 ¿Profundidad? Distancia entre la superficie de la pieza y la base del contorno. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999,9999...+0**

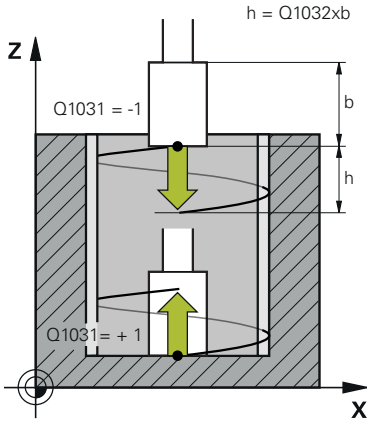
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q1031 ¿Sentido del mecanizado?** Definir la posición inicial. De este modo se obtiene la dirección del primer movimiento pendular: **-1** o **0**: La posición inicial se encuentra en la superficie. El movimiento pendular empieza en la dirección negativa. **+1**: La posición inicial se encuentra en la base del cilindro. El movimiento pendular empieza en la dirección positiva. Introducción: **-1**, **0**, **+1**
	Q1021 ¿Aproximación una cara (0/1)? Posición en la que tiene lugar el incremento lateral: **0**: Incremento lateral superior e inferior **1**: Aproximación unilateral en función de **Q1031** ■ Si **Q1031 = -1**, el incremento lateral tiene lugar en la parte superior. ■ Si **Q1031 = +1**, el incremento lateral tiene lugar en la parte inferior. Introducción: **0**, **1**
	Q534 ¿Aproximación lateral? Cota según la cual se aproxima lateralmente la herramienta de rectificado. Introducción: **0.0001...99.9999**
	Q1020 Número pivotes vacíos? Número de carreras en vacío después de la última aproximación lateral sin arranque de material. Introducción: **0...99**
	Q1032 Factor for pitch of helix? Mediante el factor **Q1032** se obtiene el paso por cada trayectoria helicoidal (= 360°). **Q1032** se multiplica por la anchura **B** de la herramienta de rectificado. El paso de la trayectoria helicoidal influye en el avance del movimiento pendular. **Información adicional:** "Avance para el movimiento pendular", Página 924 Introducción: **0.000...1.000**
	Q207 ¿Rectificar avance? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al rectificar el contorno en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**
	Q253 ¿Avance preposicionamiento? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al aproximar la **PROFUNDIDAD Q201**. El avance actúa por debajo de la **COORD. SUPERFICIE Q203**. Introducción en mm/min Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q15 ¿Tipo de rectificado (-1/+1)? Determinar el tipo de rectificado de los contornos: **+1**: Rectificado codireccional **-1** o **0**: Rectificado en contrasentido Introducción: **-1**, **0**, **+1**
	Q260 Altura de seguridad? Altura absoluta en la cual no se puede producir ninguna colisión con la pieza. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q200 Distancia de seguridad? Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q211 ¿Circulaciones vacías abajo? Número de carreras en vacío en el punto de inversión inferior del movimiento pendular. **Información adicional:** "Sobrepaso y carreras en vacío en los puntos de inversión del movimiento pendular", Página 924. Introducción: **0...99.99**
	Q210 ¿Circulaciones vacías arriba? Número de carreras en vacío en el punto de inversión superior del movimiento pendular. **Información adicional:** "Sobrepaso y carreras en vacío en los puntos de inversión del movimiento pendular", Página 924. Introducción: **0...99.99**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 1021 CYLINDER, SLOW-STROKE GRINDING ~
    Q650=+0                 ;TIPO DE FIGURA ~
    Q223=+50                ;DIAMETRO TERMINADO ~
    Q368=+0.1               ;SOBREMEDIDA INICIO ~
    Q14=+0                  ;SOBREMEDIDA LATERAL ~
    Q367=+0                 ;POSICION CAJERA ~
    Q203=+0                 ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q1030=+2                ;VERSATZ OBERFLAECHE ~
    Q201=-20                ;PROFUNDIDAD ~
    Q1031=+1                ;DIRECCION MECANIZADO ~
    Q1021=+0                ;ONE-SIDED INFEED ~
    Q534=+0.01              ;APROX. LATERAL ~
    Q1020=+0                ;PIVOTES VACIOS ~
    Q1032=+0.5              ;FAKTOR ZUSTELLUNG ~
    Q207=+2000              ;RECTIFICAR AVANCE ~
    Q253=+750               ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q15=-1                  ;TIPO DE RECTIFICADO ~
    Q260=+100               ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q200=+2                 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q211=+0                 ;CIRCUL. VACIAS ABAJO ~
    Q210=+0                 ;CIRCUL.VACIAS ARRIBA
```

14.5.13 Ciclo 1022 CYLINDER, FAST-STROKE GRINDING (opción #156)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

Con el ciclo **1022 RECTIFICADO CENTRAL LENTO DEL CILINDRO** se pueden rectificar cajeras circulares e islas circulares. El control numérico ejecuta trayectorias circulares y helicoidales para mecanizar por completo la superficie cilíndrica. Para alcanzar la precisión y calidad de acabado de la superficie requeridas, los movimientos se pueden superponer con un movimiento pendular. Normalmente, el avance del movimiento pendular es tan elevado que por cada trayectoria circular se ejecutan varios movimientos pendulares. Esto corresponde a un rectificado con movimiento rápido. Las aproximaciones laterales tienen lugar en la parte superior e inferior según su definición. El avance del movimiento pendular se programa en el ciclo.

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta sobre el cilindro en función de **POSICION CAJERA Q367**. A continuación, el control numérico desplaza la herramienta con **FMAX** a la **ALTURA DE SEGURIDAD Q260**.

2 La herramienta se desplaza con **FMAX** al punto inicial del espacio de trabajo y, a continuación, con **AVANCE PREPOSICION. Q253** a la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200**.

3 La herramienta de rectificado se desplaza al punto de partida en el eje de la herramienta. El punto inicial depende de la **DIRECCION MECANIZADO Q1031**. Si se ha definido un movimiento pendular en **Q1000**, el control numérico inicia el movimiento pendular.

4 En función del parámetro **Q1021**, el control numérico aproxima la herramienta de rectificado lateralmente. A continuación, el control numérico aproxima en el eje de herramienta.

Información adicional: "Aproximación", Página 931

5 Si se alcanza la profundidad final, la herramienta de rectificado se desplaza formando otro círculo completo sin aproximación en el eje de herramienta.

6 El control repite los pasos 4 y 5 hasta que se alcanza el diámetro de la pieza acabada **Q223** o la sobremedida **Q14**.

7 Después de la última aproximación, la herramienta de rectificado se desplaza en la **CIRCVAC CONT. FINAL Q457**.

8 La herramienta de rectificado abandona el cilindro en un semicírculo alrededor de la altura de seguridad **Q200** y detiene el movimiento pendular.

9 El control numérico desplaza con **AVANCE PREPOSICION. Q253** a la **DISTANCIA DE SEGURIDAD Q200** y, a continuación, con marcha rápida a la **ALTURA DE SEGURIDAD Q260**.

Aproximación

1 El control numérico aproxima la herramienta de rectificado en un semicírculo según la **APROX. LATERAL Q534**.
2 La herramienta de rectificado se desplaza en un circulo completo y ejecuta el **CIRCUL. VACIAS CONT. Q456** según corresponda.
3 Si el rango que se va a desplazar en el eje de herramienta es mayor que la anchura **B** de la muela de rectificado, el ciclo desplaza en una trayectoria helicoidal.

Trayectoria helicoidal

La trayectoria helicoidal se puede modificar mediante un paso en el parámetro **Q1032**. El paso por trayectoria helicoidal (= 360°) existe en relación con la anchura de la muela de rectificado.

El número de trayectorias helicoidales (= 360°) depende del paso y de la **PROFUNDIDAD Q201**. Cuanto menor sea el paso, más trayectorias helicoidales (= 360°) habrá.

Ejemplo:

- Anchura de la muela de rectificado **B** = 20 mm
- **Q201 PROFUNDIDAD** = 50 mm
- **Q1032 FACTOR DE APROXIMACIÓN** (paso) = 0,5

El control numérico calcula la relación entre el paso y la anchura de la muela de rectificado.

Paso por cada trayectoria helicoidal = $20 mm * 0,5 = 10 mm$

El control numérico recorre el tramo de 10 mm en el eje de herramienta dentro de una hélice. Mediante la **PROFUNDIDAD Q201** y el paso por cada trayectoria helicoidal se obtienen cinco trayectorias helicoidales.

Número de trayectorias helicoidales = $\frac{50 mm}{10 mm} = 5$

Notas

El fabricante puede modificar los override para los movimientos pendulares.

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El control numérico siempre inicia el movimiento pendular en dirección positiva.
- El último incremento lateral puede ser menor en función de la introducción.
- En la simulación, el control numérico no representa el movimiento pendular. El gráfico de simulación en los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua** representa el movimiento pendular.
- Este ciclo también se puede ejecutar con una herramienta de fresado. En una herramienta de fresado, la longitud de la cuchilla **LCUTS** se corresponde con la anchura de la muela de rectificado.

Indicaciones sobre programación

- El control numérico considera que la base del cilindro tiene una base. Por este motivo, solo se puede definir un sobrepaso en la superficie en **Q1030**. Si se mecaniza, p. ej., un taladro pasante, tener en cuenta el sobrepaso en la **PROFUNDIDAD Q201**.
- Si **Q1000=0**, el control numérico no ejecuta ningún movimiento pendular superpuesto.

Parámetros de ciclo

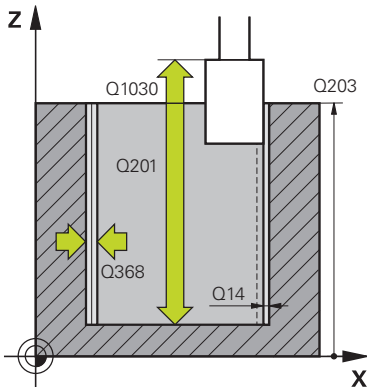
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q650 ¿Tipo de figura?** Geometría de la figura: **0**: Cajera **1**: Isla Introducción: **0**, **1**
	Q223 ¿Diámetro pieza terminada? Diámetro del cilindro recién mecanizado Introducción: **0...99999.9999**
	Q368 Sobremed. lat. antes mecaniz.? Sobremedida lateral disponible antes del mecanizado de rectificado. El valor debe ser mayor que **Q14**. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-0,9999...+99,9999**
	Q14 Sobremedida acabado lateral? Sobremedida lateral que queda después del mecanizado. Esta sobremedida debe ser menor que **Q368**. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q367 ¿Posición cajera (0/1/2/3/4? Posición de la figura referida a la posición de la herramienta en el momento de llamar al ciclo: **0**: pos. de la herramienta = centro de la figura **1**: pos. de la herramienta = sobrepaso de un cuadrante a 90° **2**: pos. de la herramienta = sobrepaso de un cuadrante a 0° **3**: pos. de la herramienta = sobrepaso de un cuadrante a 270° **4**: pos. de la herramienta = sobrepaso de un cuadrante a 180° Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q203 Coordenadas superficie pieza? Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q1030 Offset to surface? Posición de la arista superior de la herramienta en la superficie. La desviación sirve como recorrido de sobrepaso en la superficie para el movimiento pendular. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **0...999,999**
	Q201 ¿Profundidad? Distancia entre la superficie de la pieza y la base del contorno. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999,9999...+0**

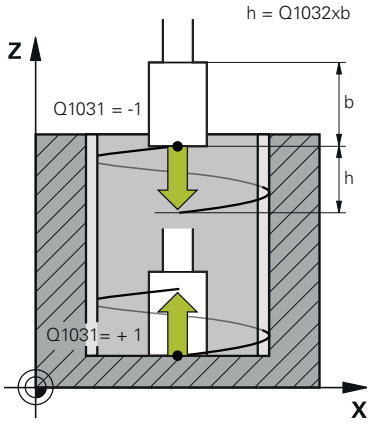
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q1031 ¿Sentido del mecanizado?** Definir la dirección de mecanizado. De este modo, se obtiene la posición inicial. **-1** o **0**: El control numérico mecaniza el contorno durante la primera aproximación de arriba hacia abajo **+1**: El control numérico mecaniza el contorno durante la primera aproximación de abajo hacia arriba Introducción: **-1**, **0**, **+1**
	Q534 ¿Aproximación lateral? Cota según la cual se aproxima lateralmente la herramienta de rectificado. Introducción: **0.0001...99.9999**
	Q1032 Factor for pitch of helix? Con el factor **Q1032** se define el paso de una trayectoria helicoidal (= 360°). De esta forma, se obtiene la profundidad de aproximación por cada trayectoria helicoidal (= 360°). **Q1032** se multiplica por la anchura **B** de la herramienta de rectificado. Introducción: **0.000...1.000**
	Q456 ¿Circulaciones vacías contorno? Número que indica la frecuencia con la que la herramienta de rectificado se retira del contorno tras cada aproximación sin arranque de material. Introducción: **0...99**
	Q457 Circulac. vacías contorno final? Número que indica la frecuencia con la que la herramienta de rectificado se retira del contorno tras la última aproximación sin arranque de material. Introducción: **0...99**
	Q1000 ¿Longitud movimiento péndulo? Longitud del movimiento pendular paralela al eje de herramienta activo **0**: El control numérico no ejecuta ningún movimiento pendular. Introducción: **0...9999,9999**
	Q1001 ¿Avance para pivote péndulo? Velocidad del movimiento pendular en mm/min Introducción: **0...999999**
	Q1021 ¿Aproximación una cara (0/1)? Posición en la que tiene lugar el incremento lateral: **0**: Incremento lateral superior e inferior **1**: Aproximación unilateral en función de **Q1031** ■ Si **Q1031 = -1**, el incremento lateral tiene lugar en la parte superior. ■ Si **Q1031 = +1**, el incremento lateral tiene lugar en la parte inferior. Introducción: **0**, **1**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q207 ¿Rectificar avance? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al rectificar el contorno en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**
	Q253 ¿Avance preposicionamiento? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al aproximar la **PROFUNDIDAD Q201**. El avance actúa por debajo de la **COORD. SUPERFICIE Q203**. Introducción en mm/min Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q15 ¿Tipo de rectificado (-1/+1)? Determinar el tipo de rectificado de los contornos: **+1**: Rectificado codireccional **-1** o **0**: Rectificado en contrasentido Introducción: **-1**, **0**, **+1**
	Q260 Altura de seguridad? Altura absoluta en la cual no se puede producir ninguna colisión con la pieza. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q200 Distancia de seguridad? Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 1022 CYLINDER, FAST-STROKE GRINDING ~
    Q650=+0                 ;TIPO DE FIGURA ~
    Q223=+50                ;DIAMETRO TERMINADO ~
    Q368=+0.1               ;SOBREMEDIDA INICIO ~
    Q14=+0                  ;SOBREMEDIDA LATERAL ~
    Q367=+0                 ;POSICION CAJERA ~
    Q203=+0                 ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q1030=+2                ;SURFACE OFFSET ~
    Q201=-20                ;PROFUNDIDAD ~
    Q1031=-1                ;DIRECCION MECANIZADO ~
    Q534=+0.05              ;APROX. LATERAL ~
    Q1032=+0.5              ;FACTOR PASO ~
    Q456=+0                 ;CIRCUL. VACIAS CONT. ~
    Q457=+0                 ;CIRCVAC CONT. FINAL ~
    Q1000=+5                ;PIVOTE PENDULO ~
    Q1001=+5000             ;AVANCE PENDULO ~
    Q207=+50                ;RECTIFICAR AVANCE ~
    Q253=+750               ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q15=+1                  ;TIPO DE RECTIFICADO ~
    Q260=+100               ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q200=+2                 ;DISTANCIA SEGURIDAD
```

14.5.14 Ciclo 1025 RECTIFICADO CONTORNO (opción #156)

Aplicación

Con el ciclo **1025 RECTIFICADO CONTORNO** se pueden rectificar contornos abiertos y cerrados junto con el ciclo **14 CONTORNO**.

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico desplaza la herramienta primero en marcha rápida a la posición de inicio en dirección X e Y y, a continuación, a la altura segura **Q260**.
2 La herramienta se desplaza con marcha rápida a la altura de seguridad **Q200** por la superficie de coordenadas.
3 Desde ahí, la herramienta se desplaza con el avance Posicionamiento previo **Q253** a la profundidad **Q201**.
4 Si se ha programado, el control numérico ejecuta el movimiento de aproximación.
5 El control numérico comienza con la primera aproximación lateral **Q534**.
6 Si se ha programado, después de cada aproximación, el control numérico recorre el número de carreras en vacío **Q456**.
7 Este proceso (5 y 6) se repite hasta que han alcanzado el contorno y la sobremedida **Q14**.
8 Tras la última aproximación, el control numérico recorre el número de carreras en vacío del contorno extremo **Q457**.
9 El control numérico realiza el movimiento de salida opcional.
10 A continuación, el control numérico desplaza con marcha rápida a la altura segura.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El último incremento lateral puede ser menor en función de la introducción.

Indicaciones sobre programación

- Si desea trabajar con un movimiento pendular, deberá definirlo e iniciarlo antes de ejecutar este ciclo.

Contorno abierto

- Se puede programar un desplazamiento de entrada y otro de salida en el contorno con **APPR** y **DEP** o con el ciclo **270**.

Contorno cerrado

- En un contorno cerrado solo se pueden programar desplazamientos de entrada y salida con el ciclo **270**.
- En un contorno cerrado no se puede rectificar alternando entre marcha codireccional y contrasentido (**Q15 = 0**). El control numérico emite un mensaje de error.
- Si ha programado un desplazamiento de entrada y salida, la posición inicial se desvía con cada aproximación sucesiva. Si no ha programado desplazamientos de entrada y salida, se generará automáticamente un movimiento perpendicular y la posición inicial no se desviará en el contorno.

Parámetros de ciclo

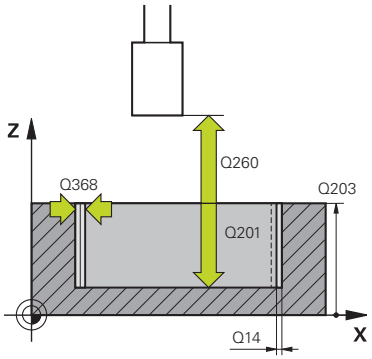
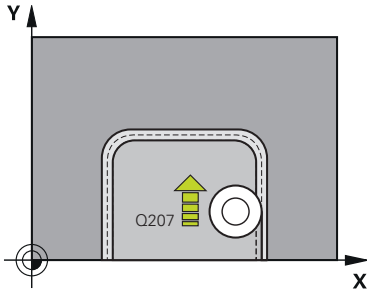
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q203 Coordenadas superficie pieza?** Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q201 ¿Profundidad? Distancia entre la superficie de la pieza y la base del contorno. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999,9999...+0**
	Q14 Sobremedida acabado lateral? Sobremedida lateral que queda después del mecanizado. Esta sobremedida debe ser menor que **Q368**. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q368 Sobremed. lat. antes mecaniz.? Sobremedida lateral disponible antes del mecanizado de rectificado. El valor debe ser mayor que **Q14**. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-0,9999...+99,9999**
	Q534 ¿Aproximación lateral? Cota según la cual se aproxima lateralmente la herramienta de rectificado. Introducción: **0.0001...99.9999**
	Q456 ¿Circulaciones vacías contorno? Número que indica la frecuencia con la que la herramienta de rectificado se retira del contorno tras cada aproximación sin arranque de material. Introducción: **0...99**
	**Q457 Circulac. vacías contorno final?** Número que indica la frecuencia con la que la herramienta de rectificado se retira del contorno tras la última aproximación sin arranque de material. Introducción: **0...99**
	Q207 ¿Rectificar avance? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al rectificar el contorno en mm/min Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO**, **FU**
	Q253 ¿Avance preposicionamiento? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al aproximar la **PROFUNDIDAD Q201**. El avance actúa por debajo de la **COORD. SUPERFICIE Q203**. Introducción en mm/min Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q15 ¿Tipo de rectificado (-1/+1)? Determinar la dirección de mecanizado de los contornos: **+1**: Rectificado codireccional **-1**: Rectificado en contrasentido **0**: Alternativamente en rectificado codireccional y en contrasentido Introducción: **-1**, **0**, **+1**
	Q260 Altura de seguridad? Altura absoluta en la cual no se puede producir ninguna colisión con la pieza. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q200 Distancia de seguridad? Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 1025 RECTIFICADO CONTORNO ~
    Q203=+0              ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q201=-20             ;PROFUNDIDAD ~
    Q14=+0               ;SOBREMEDIDA LATERAL ~
    Q368=+0.1            ;SOBREMEDIDA INICIO ~
    Q534=+0.05           ;APROX. LATERAL ~
    Q456=+0              ;CIRCUL. VACIAS CONT. ~
    Q457=+0              ;CIRCVAC CONT. FINAL ~
    Q207=+200            ;RECTIFICAR AVANCE ~
    Q253=+750            ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q15=+1               ;TIPO DE RECTIFICADO ~
    Q260=+100            ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q200=+2              ;DISTANCIA SEGURIDAD
```

14.5.15 Ciclo 1030 ARISTA MUELA ACT. (opción #156)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

Con el ciclo **1030 ARISTA MUELA ACT.** se puede activar la arista de muela que prefiera. Esto quiere decir que se puede cambiar o actualizar el punto de referencia y la arista de referencia. Con este ciclo, en el repasado se puede fijar el punto cero de la pieza en la muela de rectificado correspondiente.

Aquí se distingue entre el rectificado **(FUNCTION MODE MILL / TURN)** y el repasado **(FUNCTION DRESS BEGIN / END)**.

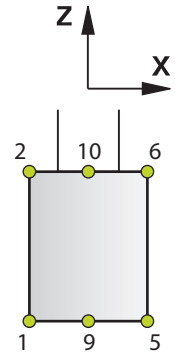
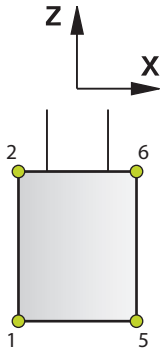
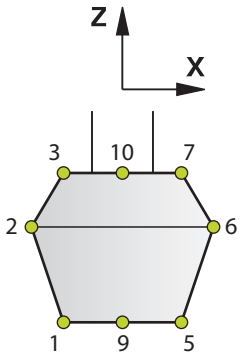
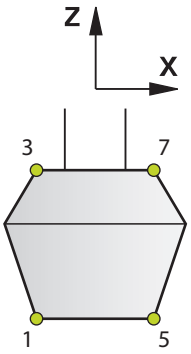
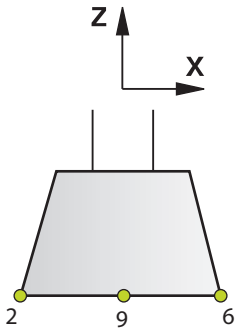
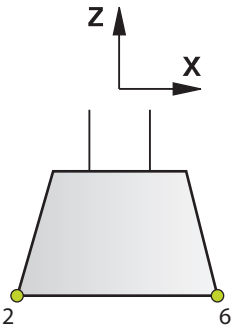
Notas

- Este ciclo solo está permitido en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** y **FUNCTION DRESS** si está activada una herramienta de rectificado.
- El ciclo **1030** es DEF activo.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Q1006 ¿Arista de la muela de pulir? Definir las aristas de la herramienta de rectificado

Selección de los cantos de la muela de rectificado

	Rectificado	Repasador
Macho de desbastar		
Macho de desbastar especial		
Muela de copa		

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 1030 ARISTA MUELA ACT. ~
    Q1006=+9                    ;ARISTA DE LA MUELA
```

14.5.16 Ciclo 1032 MUELA ABRASIVA CORR. LONGITUD (opción #156)

Aplicación

	Rogamos consulte el manual de la máquina. El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

Con el ciclo **1032 MUELA ABRASIVA CORR. LONGITUD** se puede definir la longitud total de una herramienta de rectificado. Dependiendo de si se ha realizado un repasado inicial (**INIT_D**) o no, se modificarán los datos de corrección o de base. El ciclo registra los valores automáticamente en el lugar apropiado de la tabla de herramientas.

Si todavía no se ha realizado un repasado inicial (INIT_D_OK = 0), se podrán modificar los datos de base. Los datos de base influyen tanto sobre el rectificado como sobre el repasado.

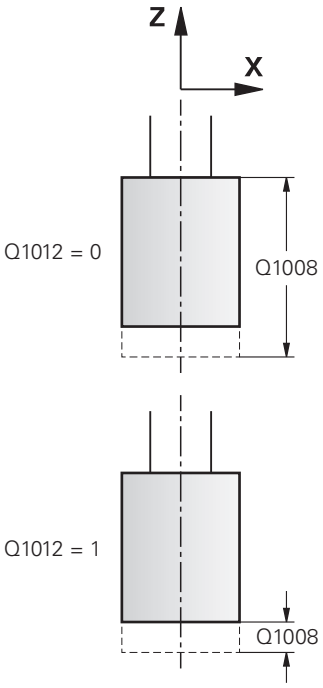
Si ya se ha realizado un repasado inicial (hay una marca de verificación junto a **INIT_D**), se podrán modificar los datos de corrección. Los datos de corrección solo influyen sobre el rectificado.

Información adicional: "Repasado", Página 234

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL** y **FUNCTION MODE TURN y FUNCTION DRESS**.
- El ciclo **1032** es DEF activo.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q1012 Val. correcc. (0=abs./1=incr.)?** Definir las cotas de la longitud **0**: Introducción de la longitud absoluta **1**: Introducción de la longitud incremental Introducción: **0**, **1** **Q1008 Valor correc. long. arista ext.?** Cota según la cual la herramienta se corregirá en longitud en función de **Q1012** y que se introducirá como dato de base. Si **Q1012** es igual a **0**, debe introducirse la longitud absoluta. Si **Q1012** es igual a **1**, debe introducirse la longitud incremental. Introducción: **-999,999...+999,999** **Q330 ¿Número o nombre de herramienta?** Introducir el número o el nombre de la herramienta de rectificado. Existe la posibilidad de utilizar la opción de la barra de acciones para capturar la herramienta directamente de la tabla de herramientas. **-1**: Se utiliza la herramienta activa del cabezal de herramienta. Introducción: **-1...99999,9**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 1032 MUELA ABRASIVA CORR. LONGITUD ~
    Q1012=+1              ;RADIO CORREC. INCR. ~
    Q1008=+0              ;LONG. CORREC. EXTER. ~
    Q330=-1               ;HERRAMIENTA
```

14.5.17 Ciclo 1033 CORREC. RADIO MUELA RECTIFIC. (opción #156)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

Con el ciclo **1033 CORREC. RADIO MUELA RECTIFIC.** se puede definir el radio de una herramienta de rectificado. Dependiendo de si se ha realizado un repasado inicial (**INIT_D**) o no, se modificarán los datos de corrección o de base. El ciclo registra los valores automáticamente en el lugar apropiado de la tabla de herramientas.

Si todavía no se ha realizado un repasado inicial (INIT_D_OK = 0), se podrán modificar los datos de base. Los datos de base influyen tanto sobre el rectificado como sobre el repasado.

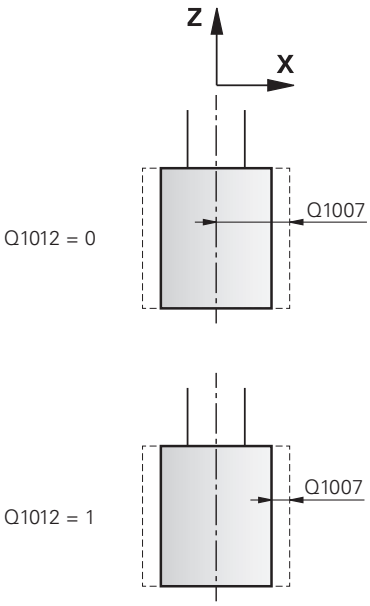
Si ya se ha realizado un repasado inicial (hay una marca de verificación junto a **INIT_D**), se podrán modificar los datos de corrección. Los datos de corrección solo influyen sobre el rectificado.

Información adicional: "Repasado", Página 234

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL** y **FUNCTION MODE TURN y FUNCTION DRESS**.
- El ciclo **1033** es DEF activo.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q1012 Val. correcc. (0=abs./1=incr.)?** Definir las cotas del radio **0**: introducción del radio absoluto **1**: introducción del radio incremental Introducción: **0**, **1** **Q1007 ¿Valor de corrección del radio?** Cota según la cual se corregirá la herramienta en el radio en función de **Q1012**. Si **Q1012** es igual a **0**, debe introducirse el radio absoluto. Si **Q1012** es igual a **1**, debe introducirse el radio incremental. Introducción: **-999.9999...+999.9999** **Q330 ¿Número o nombre de herramienta?** Introducir el número o el nombre de la herramienta de rectificado. Existe la posibilidad de utilizar la opción de la barra de acciones para capturar la herramienta directamente de la tabla de herramientas. **-1**: Se utiliza la herramienta activa del cabezal de herramienta. Introducción: **-1...99999,9**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 1033 CORREC. RADIO MUELA RECTIFIC. ~
    Q1012=+1          ;RADIO CORREC. INCR. ~
    Q1007=+0          ;RADIO DE CORRECCION ~
    Q330=-1           ;HERRAMIENTA
```

14.5.18 Ejemplos de programación

Ejemplos de ciclos de rectificado

Este programa de ejemplo muestra la fabricación con una herramienta de rectificado.

En el programa NC se utilizan los siguientes ciclos de rectificado:

- Ciclo **1000 DEF. NUCLEO PENDULAR**
- Ciclo **1002 PARAR NUCL. PEND.**
- Ciclo **1025 RECTIFICADO CONTORNO**

Ejecución del programa

- Iniciar el modo de fresado
- Llamada de herramienta: macho de desbastar
- Ciclo **1000 DEF.** Definir el **DEF. NUCLEO PENDULAR**
- Definir el ciclo **14 CONTORNO**
- Definir el ciclo **1025 RECTIFICADO CONTORNO**
- Ciclo **1002 PARAR NUCL.** Definir **PARAR NUCL. PEND.**

```
0 BEGIN PGM GRINDING_CYCLE MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1
3 FUNCTION MODE MILL
4 TOOL CALL 501 Z S20000                ; Llamada de herramienta de rectificado
5 L Z+30 R0 F1000 M3
6 CYCL DEF 1000 DEF. NUCLEO PENDULAR ~
    Q1000=+13       ;PIVOTE PENDULO ~
    Q1001=+25000    ;AVANCE PENDULO ~
    Q1002=+1        ;TIPO PENDULO ~
    Q1004=+1        ;INICIAR NUCL. PEND.
7 CYCL DEF 14.0 CONTORNO
8 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTORNO1 /2
9 CYCL DEF 1025 RECTIFICADO CONTORNO ~
    Q203=+0         ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q201=-12        ;PROFUNDIDAD ~
    Q14=+0          ;SOBREMEDIDA LATERAL ~
    Q368=+0.2       ;SOBREMEDIDA INICIO ~
    Q534=+0.05      ;APROX. LATERAL ~
    Q456=+2         ;CIRCUL. VACIAS CONT. ~
    Q457=+3         ;CIRCVAC CONT. FINAL ~
    Q207=+200       ;RECTIFICAR AVANCE ~
    Q253=+750       ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q15=+1          ;TIPO DE RECTIFICADO ~
    Q260=+100       ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q200=+2         ;DISTANCIA SEGURIDAD
10 CYCL CALL                            ; Llamada al ciclo Rectificado de contorno
11 L Z+50 R0 FMAX
```

12 CYCL DEF 1002 PARAR NUCL. PEND. ~	
Q1005=+1 ;BORRAR PIVOTE PEND. ~	
Q1010=+0 ;POS. PARO PIV. PEND.	
13 L Z+250 R0 FMAX	
14 L C+0 R0 FMAX M92	
15 M30	; Final del programa
16 LBL 1	; Subprograma de contorno 1
17 L X+3 Y-23 RL	
18 L X-3	
19 CT X-9 Y-16	
20 CT X-7 Y-10	
21 CT X-7 Y+10	
22 CT X-9 Y+16	
23 CT X-3 Y+23	
24 L X+3	
25 CT X+9 Y+16	
26 CT X+7 Y+10	
27 CT X+7 Y-10	
28 CT X+9 Y-16	
29 CT X+3 Y-23	
30 LBL 0	
31 LBL 2	; Subprograma de contorno 2
32 L X-25 Y-40 RR	
33 L Y+40	
34 L X+25	
35 L Y-40	
36 L X-25	
37 LBL 0	
38 END PGM GRINDING_CYCLE MM	

Ejemplos de ciclos de repasado

Este programa de ejemplo muestra el modo de repasado.

En el programa NC se utilizan los siguientes ciclos de rectificado:

- Ciclo **1030 ARISTA MUELA ACT.**
- Ciclo **1010 REPASAR DIAM.**

Ejecución del programa

- Iniciar el modo de fresado
- Llamada de herramienta: macho de desbastar
- Definir el ciclo **1030 ARISTA MUELA ACT.**
- Llamada de herramienta: herramienta de repasado (no hay cambio de herramienta mecánico, solo un cambio determinado por cálculo)
- Ciclo **1010 REPASAR DIAM.**
- Activar **FUNCTION DRESS END**

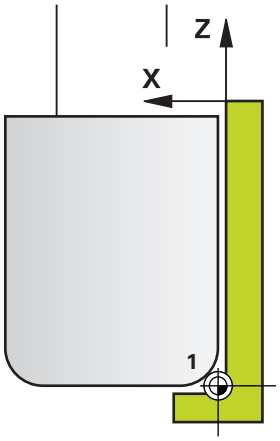
```
0 BEGIN PGM DRESS_CYCLE MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1
3 FUNCTION MODE MILL
4 TOOL CALL 501 Z S20000                ; Llamada de herramienta, muela de rectificado
5 M140 MB MAX
6 L Z+200 R0 FMAX M3
7 FUNCTION DRESS BEGIN                  ; Activar el proceso de repasado
8 CYCL DEF 1030 ARISTA MUELA ACT. ~
    Q1006=+5        ;ARISTA DE LA MUELA
9 TOOL CALL 507                         ; Llamada de herramienta, herramienta de repasado
10 L X+5 R0 F2000
11 L Y+0 R0
12 L Z-5 M8
13 CYCL DEF 1010 REPASAR DIAM. ~
    Q1013=+0        ;VALOR DE REPASADO ~
    Q1018=+300      ;AVANCE REPASADO ~
    Q1016=+1        ;ESTRATEGIA REPASADO ~
    Q1019=+2        ;NO DE APROXIMACIONES ~
    Q1020=+3        ;PIVOTES VACIOS ~
    Q1022=+0        ;CONTADOR REPASAR ~
    Q330=-1         ;HERRAMIENTA ~
    Q1011=+0        ;FACTOR VC
14 FUNCTION DRESS END                   ; Desactivar el proceso de repasado
15 M30                                  ; Final del programa
16 END PGM DRESS_CYCLE MM
```

Ejemplo de programa del perfil

Arista de muela de rectificado número 1

Este programa de ejemplo es para el perfil de una muela de rectificado para repasar. La muela de rectificado tiene un radio en el lado exterior.

Debe ser un contorno cerrado. El punto cero del perfil es la arista activa. Se programa la trayectoria que se quiere recorrer. (Área verde de la foto)



Datos empleados:

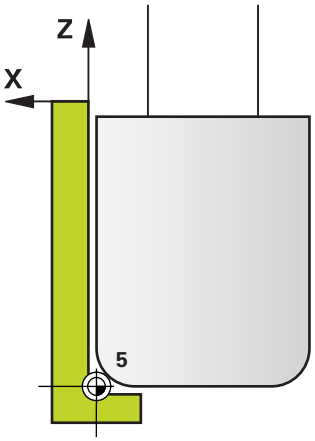
- Arista de muela de rectificado: 1
- Valor de la retirada: 5 mm
- Anchura del tornillo: 40 mm
- Radio de la esquina: 2 mm
- Profundidad: 6 mm

0 BEGIN PGM 11 MM	
1 L X-5 Z-5 R0 FMAX	; Aproximar la posición de salida
2 L Z+45 RL FMAX	; Sobrepasar la posición inicial
3 L X+0 FQ1018	; Q1018 = proceso de repasado
4 L Z+0 FQ1018	; Aproximar las aristas del radio
5 RND R2 FQ1018	; Redondear
6 L X+6 FQ1018	; Aproximar a la posición final X
7 L Z-5 FQ1018	; Aproximar a la posición final Z
8 L X-5 Z-5 R0 FMAX	; Aproximar la posición de salida
9 END PGM 11 MM	

Arista de muela de rectificado número 5

Este programa de ejemplo es para el perfil de una muela de rectificado para repasar. La muela de rectificado tiene un radio en el lado exterior.

Debe ser un contorno cerrado. El punto cero del perfil es la arista activa. Se programa la trayectoria que se quiere recorrer. (Área verde de la foto)



Datos empleados:

- Arista de muela de rectificado: 5
- Valor de la retirada: 5 mm
- Anchura del tornillo: 40 mm
- Radio de la esquina: 2 mm
- Profundidad: 6 mm

0 BEGIN PGM 12 MM	
1 L X+5 Z-5 R0 FMAX	; Aproximar la posición de salida
2 L Z+45 RR FMAX	; Sobrepasar la posición inicial
3 L X+0 FQ1018	; Q1018 = proceso de repasado
4 L Z+0 FQ1018	; Aproximar las aristas del radio
5 RND R2 FQ1018	; Redondear
6 L X-6 FQ1018	; Aproximar a la posición final X
7 L Z-5 FQ1018	; Aproximar a la posición final Z
8 L X+5 Z-5 R0 FMAX	; Aproximar la posición de salida
9 END PGM 11 MM	

14.6 Ciclos para fabricación de ruedas dentadas

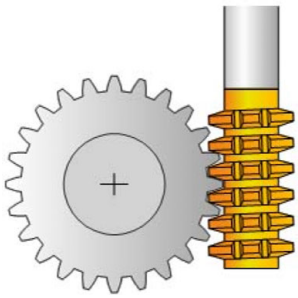
14.6.1 Resumen

Ciclo			Información adicional
880	**ENGR. FRES. GENER.** (opción #50 & #131) ■ Descripción de la geometría y de la herramienta ■ Selección de la estrategia y la cara de mecanizado	**CALL** activo	"Ciclo 880 ENGR. FRES. GENER. (opción #131)"
285	**DEFINIR R. DENT.** (opción #157) ■ Definir la geometría de la rueda dentada	**DEF** activo	"Ciclo 285 DEFINIR R. DENT. (opción #157)"
286	**FRES. GEN. DE R. DENT.** (opción #157) ■ Definición de los datos de herramienta ■ Selección de la estrategia y la cara de mecanizado ■ Posibilidad de utilizar toda la cuchilla de la herramienta	**CALL** activo	"Ciclo 286 FRES. GEN. DE R. DENT. (opción #157)"
287	**DESC. GEN. DE R. DENT.** (opción #157) ■ Definición de los datos de herramienta ■ Selección de la cara de mecanizado ■ Definición de la primera y la última aproximación ■ Definición del número de cortes	**CALL** activo	"Ciclo 287 DESC. GEN. DE R. DENT. opción #157"

14.6.2 Ciclo 880 ENGR. FRES. GENER. (opción #131)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con el ciclo **880 ENGR. FRES. GENER.** se pueden fabricar ruedas dentadas cilíndricas con dentado exterior o dentados oblicuos con cualquier ángulo. En el ciclo se describe primeramente la **rueda dentada** y, a continuación, la **herramienta**, con la que se realiza el mecanizado. En el ciclo se puede seleccionar la estrategia de mecanizado, así como la cara de mecanizado. El proceso de realización del fresado de tallado con fresa espiral tiene lugar mediante un movimiento rotativo sincronizado del cabezal de la herramienta y de la mesa giratoria. Además, la fresa se mueve en la dirección axial a lo largo de la pieza.

Mientras el ciclo **880 ENGR. FRES. GENER.** esté activo, se girará el sistema de coordenadas siempre que sea necesario. Por ello, tras finalizar el ciclo, debe programar obligatoriamente el ciclo **801 RESET SISTEMA ROTATIVO** y **M145**.

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje de la herramienta en **Q260** Altura segura en el avance FMAX. Si la herramienta en el eje de la herramienta ya está en un valor superior a **Q260**, no se produce ningún movimiento
2 Antes de bascular el plano de mecanizado, el control numérico posiciona la herramienta en X con avance FMAX en una coordenada segura. Si la herramienta ya está sobre una coordenada en el plano de mecanizado, que es superior a la coordenada calculada, no tiene lugar ningún movimiento
3 Ahora el control numérico hace bascular el espacio de trabajo con avance **Q253**; **M144** está activo internamente en el ciclo
4 El control numérico posiciona la herramienta con avance FMAX sobre el punto inicial del plano de mecanizado
5 A continuación, el control numérico mueve la herramienta en el eje de la herramienta con avance **Q253** sobre la distancia de seguridad **Q460**
6 El control numérico hace que la herramienta frese la pieza a dentar en dirección longitudinal con el avance definido **Q478** (en el desbaste) o **Q505** (en el acabado). La zona de mecanizado viene delimitada por el punto inicial en Z **Q551**+**Q460** y por el punto final en Z **Q552**+**Q460**
7 Si el control numérico se encuentra en el punto final, retira la herramienta con el avance **Q253** y la vuelve a posicionar en el punto inicial
8 El control numérico repite el proceso 5 - 7 hasta que se haya realizado la rueda dentada definida
9 Finalmente, el control numérico posiciona la herramienta en la altura segura **Q260** con el avance FMAX
10 El mecanizado finaliza en el sistema basculado
11 Mover ahora automáticamente la herramienta hasta una altura segura y volver a bascular el plano de mecanizado devolviéndolo a la posición original
12 Programe ahora necesariamente el ciclo **801 RESET SISTEMA ROTATIVO** y **M145**

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si no posiciona previamente la herramienta en una posición segura, al realizar la inclinación puede producirse una colisión entre la herramienta y la pieza (medio de sujeción).

- Realizar el posicionamiento previo de la herramienta de tal modo que ya se encuentre en la cara de mecanizado deseada **Q550**
- En este lado del mecanizado, ir a una posición segura

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si fija la pieza insuficientemente en el medio de sujeción, durante el proceso de mecanizado puede producirse una colisión entre la herramienta y el medio de sujeción. El punto inicial Z y el punto final en Z se alargan lo equivalente a la altura de seguridad **Q460**.

- Aflojar y retirar la pieza del medio de sujeción hasta un punto en el que no pueda producirse ninguna colisión entre la herramienta y el medio de sujeción
- Colocar la pieza a una distancia suficiente del utillaje, de tal forma que el alargamiento del punto final e inicial que se da automáticamente en el ciclo, que equivale a la altura de seguridad **Q460**, no producir colisiones.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Dependiendo de si se trabaja con o sin **M136**, los valores del avance son interpretados de forma distinta por el control numérico. Si, como consecuencia de ello, se programan avances demasiado altos, el componente puede resultar dañado.

- Antes del ciclo, programe deliberadamente **M136**: después, el control numérico interpretará valores de avance en el ciclo en mm/rev
- Antes del ciclo, no programe deliberadamente ningún **M136**: después, el control numérico interpretará valores de avance en mm/rev

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si no restablece el sistema de coordenadas tras el ciclo **880**, el ángulo de precisión fijado por el ciclo seguirá activo.

- Tras el ciclo **880**, programe obligatoriamente el ciclo **801** para restablecer el sistema de coordenadas
- Tras una interrupción del programa, programe el ciclo **801** para restablecer el sistema de coordenadas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL** y **FUNCTION MODE TURN y FUNCTION DRESS**.
- El ciclo está CALL-activo
- Definir la herramienta en la tabla de la herramienta como herramienta de fresado.
- Antes de la llamada del ciclo, establecer el punto de referencia en el centro del círculo técnico.

Para no sobrepasar la velocidad de rotación máxima admisible de la herramienta, se puede trabajar con una limitación. (Registro en la tabla de la herramienta "tool.t" en la columna **Nmax**).

Indicaciones sobre programación

- Se supervisan los datos de módulo, número de dientes y diámetro de la circunferencia exterior Si dichos datos no concuerdan, aparece un mensaje de error. Con estos parámetros se dispone de la posibilidad de rellenar 2 de 3 parámetros con valores. Para ello, introducir el valor 0 en el módulo, o en el número de dientes o en el diámetro de la circunferencia exterior. En este caso, el control numérico calcula el valor que falta.
- Programar FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF.
- Si se programa FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15, la velocidad de herramienta se calcula de la forma siguiente: **Q541** x S. Para **Q541**=238 y S=15 se obtiene una velocidad de herramienta de 3570/min.
- Antes del inicio del ciclo, programe la dirección de giro de su pieza (**M303**/**M304**).

Parámetros de ciclo

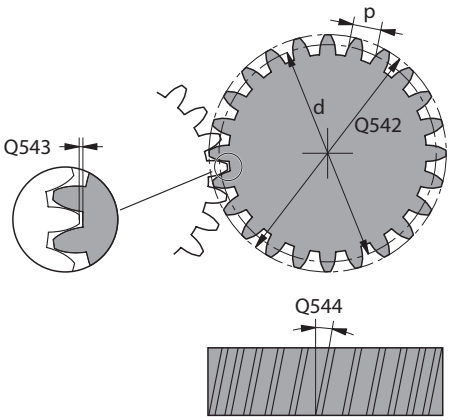
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q215 Volumen mecanizado (0/1/2/3)?** Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: acabar solo en cota final **3**: acabar solo en sobremedida Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q540 ¿Módulo? Módulo de la rueda dentada Introducción: **0...99,999**
	Q541 ¿Número de dientes? Describir la rueda dentada: número de dientes Introducción **0...99999**
	Q542 Diám. circunf. cabezal? Describir rueda dentada: diámetro exterior de la pieza acabada Introducción: **0...99999.9999**
	Q543 ¿Juego del cabezal? Distancia entre la circunferencia exterior de la rueda dentada que se va a fabricar y la circunferencia del fondo de la rueda de contraste. Introducción: **0...9.9999**
	Q544 ¿Ángulo de oblicuidad? Ángulo según el cual los dientes están inclinados con respecto a la dirección del eje en un dentado oblicuo. En un dentado recto, este ángulo es de 0°. Introducción: **-60...+60**
	Q545 Ángulo inclin. hta.? Ángulo de los flancos de la fresa por generación. Consignar este valor en formato decimal. Ejemplo: 0°47'=0,7833 Introducción: **-60...+60**
	Q546 Sentido giro (3=M3/4=M4)? Describir herramienta: dirección de giro del cabezal de la fresa por generación **3**: herramienta que gira hacia la derecha (**M3**) **4**: herramienta que gira hacia la izquierda (**M4**) Introducción: **3**, **4**
	Q547 Dif. angular engranaje? Ángulo según el cual el control numérico gira la pieza al inicio del ciclo. Introducción: **-180...+180**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q550 ¿Lado mecaniz. (0=pos./1=neg.)? Determinar en qué cara tiene lugar el mecanizado. **0**: cara de mecanizado positiva del eje principal en I-CS **1**: cara de mecanizado negativa del eje principal en I-CS Introducción: **0**, **1**
	Q533 ¿Direc. prefer. an. incid.? Selección de posibilidades de incidencia alternativas. A partir del ángulo de incidencia definido por el usuario, el control numérico debe calcular la posición adecuada del eje basculante disponible en su máquina. Por lo general aparecen siempre dos posibles soluciones. Mediante el parámetro **Q533** se puede ajustar qué posible solución debe utilizar el control numérico: **0**: solución más próxima a la posición actual **-1**: solución que se encuentra entre 0° y -179,9999° **+1**: solución que se encuentra entre 0° y +180° **-2**: solución que se encuentra entre -90° y -179,9999° **+2**: solución que se encuentra entre +90° y +180° Introducción: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q530 ¿Ha arrancado el mecanizado? Posicionar los ejes basculantes para el mecanizado inclinado: **1**: posicionar automáticamente el eje basculante y hacer un seguimiento del extremo de la herramienta al mismo tiempo (**MOVE**). La posición relativa entre la pieza y la herramienta no se modifica. El control numérico ejecuta un movimiento de compensación con los ejes lineales **2**: posicionar automáticamente el eje basculante sin hacer un seguimiento del eje de la herramienta (**TURN**) Introducción: **1**, **2**
	Q253 ¿Avance preposicionamiento? Definir la velocidad de desplazamiento de la herramienta al inclinar y al realizar el posicionamiento previo, así como al posicionar el eje de la herramienta entre cada aproximación. El avance se indica en mm/min. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la que no se puede producir ninguna colisión con la pieza (para posicionamiento intermedio y retroceso al final del ciclo). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q553 HTA: Inicio mecanizado L-Offset? Determinar a partir de qué desviación longitudinal (L-OFFSET) se va a utilizar la herramienta. El control numérico desplaza la herramienta según este valor en la dirección longitudinal. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...999,999**
	Q551 ¿Punto inicial en Z? Punto inicial del proceso de tallado con fresa espiral en Z Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q552 ¿Punto final en Z? Punto final del proceso de tallado con fresa espiral en Z Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q463 ¿Profundidad de corte máxima? Aproximación máxima (indicación del radio) en la dirección radial. La aproximación se distribuye uniformemente para evitar cortes deslizantes. Introducción: **0,001...999,999**
	Q460 Distancia de seguridad? Distancia para movimiento de retirada y posicionamiento previo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...999,999**
	Q488 Avance Profundización Avance del movimiento de aproximación de la herramienta Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q478 ¿Avance desbaste? Avance al desbastar. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q483 ¿Sobremedida diámetro? Sobremedida diámetro sobre el contorno definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q505 Avance acabado? Avance durante el acabado. Si se ha programado M136, el control numérico interpreta el avance en milímetros por revolución, sin M136 en milímetros por minuto. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**

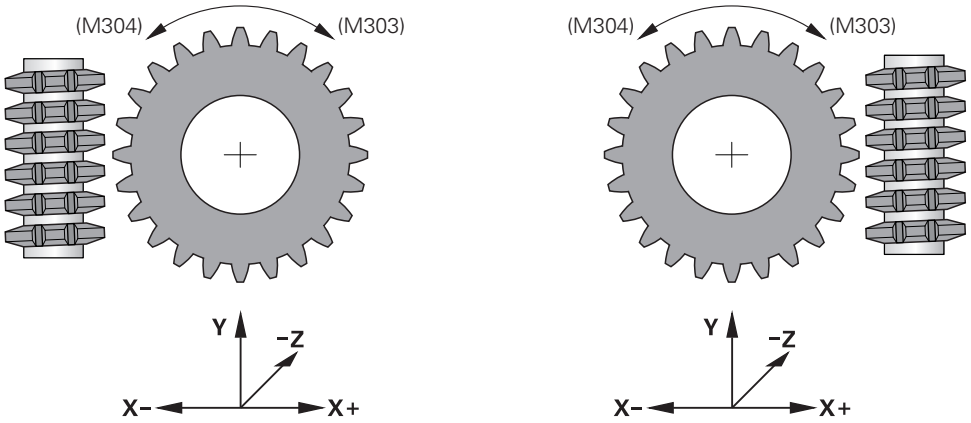
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 880 ENGR. FRES. GENER. ~
    Q215=+0              ;TIPO MECANIZADO ~
    Q540=+0              ;MODULO ~
    Q541=+0              ;NUMERO DE DIENTES ~
    Q542=+0              ;DIAM. CIRC. CABEZAL ~
    Q543=+0.1666         ;JUEGO DEL CABEZAL ~
    Q544=+0              ;ANGULO DE OBLICUIDAD ~
    Q545=+0              ;ANGULO INCLIN. HTA. ~
    Q546=+3              ;SENTIDO GIRO HTA. ~
    Q547=+0              ;DIFERENCIA ANGULAR ~
    Q550=+1              ;LADO DE MECANIZADO ~
    Q533=+0              ;DIREC. PEFER. ~
    Q530=+2              ;MECANIZADO INICIADO ~
    Q253=+750            ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q260=+100            ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q553=+10             ;L-OFFSET HERRAMIENTA ~
    Q551=+0              ;PUNTO INICIAL EN Z
    Q552=-10             ;PUNTO FINAL EN Z
    Q463=+1              ;MAX. PROF. CORTE ~
    Q460=+2              ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
    Q488=+0.3            ;AVANCE PENETRAR ~
    Q478=+0.3            ;AVANCE DESBASTE ~
    Q483=+0.4            ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~
    Q505=+0.2            ;AVANCE ACABADO
```

Sentido de giro en función de la cara de mecanizado (Q550)

Determinar el sentido de giro de la mesa:

1 **¿Qué herramienta? ¿(corte a la derecha/corte a la izquierda)?**
2 **¿Qué cara de mecanizado? X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 **Obtener el sentido de giro de la mesa en una de las 2 tablas.** Seleccionar para ello la tabla con el sentido de giro aplicable de la herramienta (**corte a la derecha/corte a la izquierda**). Leer en esta tabla el sentido de giro de la mesa para la cara de mecanizado en cuestión **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1).**



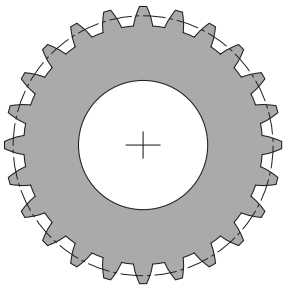
Herramienta: corte a la derecha M3	
Cara de mecanizado X+ (Q550=0)	Sentido de giro de la mesa: En el sentido horario (M303)
Cara de mecanizado X- (Q550=1)	Sentido de giro de la mesa: En el sentido antihorario (M304)

Herramienta: corte a la derecha M4	
Cara de mecanizado X+ (Q550=0)	Sentido de giro de la mesa: En el sentido antihorario (M304)
Cara de mecanizado X- (Q550=1)	Sentido de giro de la mesa: En el sentido horario (M303)

14.6.3 Conceptos básicos sobre la producción de dentados (opción #157)

Principios básicos

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Los ciclos precisan la opción #157 Gear Cutting. Si dichos ciclos se emplean en el funcionamiento de torneado, se precisa además la opción #50. En el funcionamiento de fresado, el cabezal de la herramienta es el cabezal maestro y en el funcionamiento de torneado lo es el cabezal de la pieza. Al otro cabezal se le denomina cabezal esclavo. Según el modo de funcionamiento, el número de revoluciones y la velocidad de corte se programan con un **TOOL CALL S** o **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Para orientar el sistema de coordenadas I-CS, los ciclos **286** y **287** utilizan el ángulo de precisión, sobre el que influyen los ciclos **800** y **801** durante el torneado. Al final del ciclo se restablece el ángulo de precesión que estaba activado al inicio del ciclo. También en caso de una interrupción de dichos ciclos se restablece el ángulo de precesión.

Se denomina ángulo de cruce de ejes al angulo entre la pieza y la herramienta. Este resulta del ángulo de inclinación de la herramienta y del ángulo de inclinación de la rueda dentada. Los ciclos **286** y **287** calculan la posición necesaria en la máquina del eje rotativo basándose en el ángulo requerido de la cruz del eje. Los ciclos posicionan siempre el primer eje de giro partiendo de la herramienta.

Para retirar la herramienta del dentado de forma segura en caso de fallo (paro del cabezal o interrupción de corriente), los ciclos controlan automáticamente el **LiftOff**. Los ciclos definen la dirección y el recorrido para un **LiftOff**.

La rueda dentada se describe primeramente en el ciclo **285 DEFINIR R. DENT.**. A continuación, programar el ciclo **286 FRES. GEN. DE R. DENT.** o **287 DESC. GEN. DE R. DENT.**

Programe:

- Llamada de la herramienta **TOOL CALL**
- Elegir torneado o fresado con selección de cinemática **FUNCTION MODE TURN** o **FUNCTION MODE MILL** "**KINEMATIC_GEAR**"
- Sentido de giro del cabezal, por ejemplo, **M3** o **M303**
- Posicionar previamente el ciclo correspondientemente a la selección **MILL** o **TURN**
- Definición del ciclo **CYCL DEF 285 DEFINIR R. DENT.**.
- Definición del ciclo **CYCL DEF 286 FRES. GEN. DE R. DENT.** o **CYCL DEF 287 DESC. GEN. DE R. DENT.**

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si no posiciona previamente la herramienta en una posición segura, al realizar la inclinación puede producirse una colisión entre la herramienta y la pieza (medio de sujeción).

- ▶ Posicionar previamente la herramienta en una posición segura

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si fija la pieza insuficientemente en el medio de sujeción, durante el proceso de mecanizado puede producirse una colisión entre la herramienta y el medio de sujeción. El punto inicial Z y el punto final en Z se alargan lo equivalente a la altura de seguridad **Q200**.

- ▶ Aflojar y retirar la pieza del medio de sujeción hasta un punto en el que no pueda producirse ninguna colisión entre la herramienta y el medio de sujeción

- Antes de la llamada del ciclo, establecer el punto de referencia en el centro del cabezal de la pieza.
- Téngase en cuenta que el cabezal esclavo sigue girando después del final del ciclo. Si desea detener el cabezal antes del final de programa, debe programarse una función M correspondiente.
- Debe activar el **LiftOff** en la tabla de herramientas. Además, este debe venir configurado por el fabricante.
- Tenga en cuenta que antes de la llamada de ciclo debe programar la velocidad del cabezal maestro. Es decir, en el fresado para el cabezal de la herramienta y en el torneado para el cabezal de la pieza.

Fórmulas de la rueda dentada

Cálculo de la velocidad

- n_T: velocidad del cabezal de la herramienta
- n_W: velocidad del cabezal de la pieza
- z_T: número de dientes de la herramienta
- z_W: número de dientes de la pieza

Definición	Husillo de la herramienta	Cabezal de la pieza
Fresado por generación	$n_T = n_W * z_w$	$n_W = \frac{n_T}{z_W}$
Descortezado por generación	$n_T = n_W * \frac{z_W}{z_T}$	$n_W = n_T * \frac{z_T}{z_W}$

Ruedas dentadas de engranajes rectos

- m: módulo (**Q540**)
- p: graduación
- h: altura del diente (**Q563**)
- d: diámetro del disco graduado
- z: número de dientes (**Q541**)
- c: juego de cabezal (**Q543**)
- d_a: diámetro del disco graduado (**Q542**)
- d_f: diámetro de la circunferencia de fondo

Definición	¿Fórmula?
Módulo (**Q540**)	$m = \frac{p}{\pi}$ $m = \frac{d}{z}$
Graduación	$p = \pi * m$
Diámetro del círculo parcial	$d = m * z$
Altura de diente (**Q563**)	$h = 2 * m + c$
Diámetro de la circunferencia exterior (**Q542**)	$d_a = m * (z + 2)$ $d_a = d + 2 * m$
Diámetro de la circunferencia de pie	$d_f = d - 2 * (m + c)$
Diámetro de la circunferencia de fondo si la altura del diente > 0	$d_f = d_a - 2 * (h + c)$
Número de dientes (**Q541**)	$z = \frac{d}{m}$ $z = \frac{d_a - 2 * m}{m}$

Tenga en cuenta que al calcular el dentado exterior debe respetar los signos.

Ejemplo: Cálculo del diámetro de la circunferencia exterior

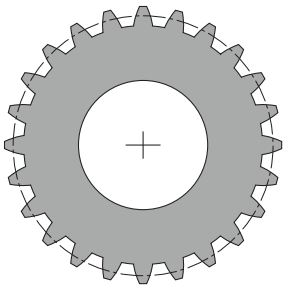
Dentado exterior: **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (+46 + 2)

Dentado interior: **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (-46 + 2)

14.6.4 Ciclo 285 DEFINIR R. DENT. (opción #157)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con el ciclo **285 DEFINIR R. DENT.** se puede describir la geometría del dentado. La herramienta se puede describir en el ciclo **286 FRES. GEN. DE R. DENT.** o en el ciclo **287** para **DESC. GEN. DE R. DENT.** al igual que en la tabla de herramientas (TOOL.T).

Notas

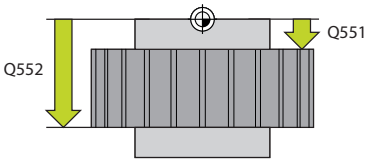
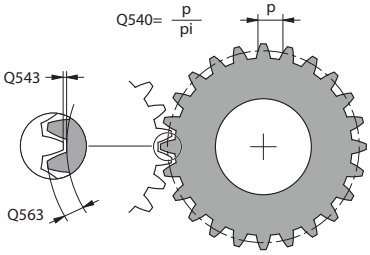
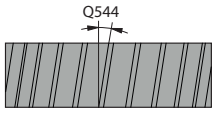
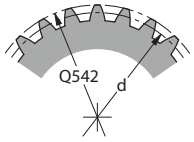
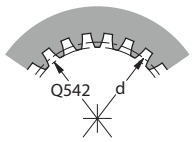
- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL** y **FUNCTION MODE TURN y FUNCTION DRESS**.
- Este ciclo es activo-DEF. Solo al ejecutarse un ciclo de mecanizado CALL activo se leen los valores de dichos parámetros Q. Una sobrescritura de dichos parámetros de introducción tras la definición del ciclo y antes de la llamada de un ciclo de mecanizado modifica la geometría del dentado.
- Definir la herramienta en la tabla de la herramienta como herramienta de fresado.

Indicaciones sobre programación

- Los datos de módulo y número de dientes son necesarios. Si el diámetro exterior y la altura del diente se definen con 0, se realiza un dentado normal (DIN 3960). Si los dentados se han fabricado de forma diferente a esta norma, deben describirse con el diámetro de la circunferencia exterior **Q542** y la altura del diente **Q563** de la geometría correspondiente.
- Si se contradicen los signos de los dos parámetros de introducción **Q541** y **Q542**, se interrumpe con un aviso de error.
- Tenga en cuenta que el diámetro de la circunferencia exterior siempre es mayor que el diámetro de la circunferencia de fondo, incluso en un dentado interior.

  Ejemplo de dentado interior: El diámetro de circunferencia exterior comprende -40 mm, el diámetro de circunferencia de fondo comprende -45 mm, es decir, en este caso el diámetro de circunferencia exterior también es mayor que el diámetro de la circunferencia de fondo.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q551 ¿Punto inicial en Z?** Punto inicial del proceso de tallado con fresa espiral en Z Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	**Q552 ¿Punto final en Z?** Punto final del proceso de tallado con fresa espiral en Z Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q540 ¿Módulo? Módulo de la rueda dentada Introducción: **0...99,999**
	**Q541 ¿Número de dientes?** Número de dientes. Este parámetro depende de **Q542**. **+**: Si el número de dientes es positivo y, al mismo tiempo, el parámetro **Q542** es positivo, se trata de un dentado exterior **+**: Si el número de dientes es negativo y, al mismo tiempo, el parámetro **Q542** es negativo, se trata de un dentado interior Introducción: **-99999...+99999**
Q541= + Q542= + 	**Q542 Diám. circunf. cabezal?** Diámetro de la circunferencia exterior de la rueda dentada. Este parámetro depende de **Q541**. **+**: Si el diámetro de la circunferencia exterior es positivo y, al mismo tiempo, el parámetro **Q541** es positivo, se trata de un dentado exterior **+**: Si el diámetro de la circunferencia exterior es negativo y, al mismo tiempo, el parámetro **Q541** es negativo, se trata de un dentado interior Introducción: **-9999,9999...+9999,9999**
Q541= – Q542= – 	
Q541= d/Q540 Q542= Q540x(Q541+2)	**Q563 Altura de diente?** Distancia desde borde inferior del diente hasta el borde superior del diente. Introducción: **0...999,999**
	Q543 ¿Juego del cabezal? Distancia entre la circunferencia exterior de la rueda dentada que se va a fabricar y la circunferencia del fondo de la rueda de contraste. Introducción: **0...9.9999**
	Q544 ¿Ángulo de oblicuidad? Ángulo según el cual los dientes están inclinados con respecto a la dirección del eje en un dentado oblicuo. En un dentado recto, este ángulo es de 0°. Introducción: **-60...+60**

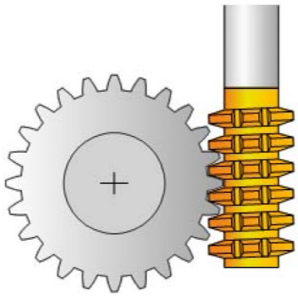
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 285 DEFINIR R. DENT. ~
    Q551=+0          ;PUNTO INICIAL EN Z ~
    Q552=-10         ;PUNTO FINAL EN Z ~
    Q540=+1          ;MODULO ~
    Q541=+10         ;NUMERO DE DIENTES ~
    Q542=+0          ;DIAM. CIRC. CABEZAL ~
    Q563=+0          ;ALTURA DE DIENTE ~
    Q543=+0.17       ;JUEGO DEL CABEZAL ~
    Q544=+0          ;ANGULO DE OBLICUIDAD
```

14.6.5 Ciclo 286 FRES. GEN. DE R. DENT. (opción #157)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con el ciclo **286 FRES. GEN. DE R. DENT.** se pueden crear ruedas dentadas cilíndricas o dentados oblicuos con cualquier ángulo. En el ciclo se puede seleccionar la estrategia de mecanizado, así como la cara de mecanizado. El proceso de producción por fresado con fresa madre se realiza mediante un movimiento rotativo sincronizado del cabezal de la herramienta y del cabezal de la pieza. Además, la fresa se mueve en la dirección axial a lo largo de la pieza. Tanto el desbaste cono el acabado pueden realizarse mediante las cuchillas en x respecto a una altura definida en la herramienta. De este modo, se pueden utilizar todas las cuchillas para aumentar la vida útil total de la herramienta.

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje de la herramienta en **Q260** Altura segura en el avance **FMAX**. Si la herramienta ya está en un valor en el eje de la herramienta que es superior a **Q260**, no se produce ningún movimiento
2 Antes de bascular el plano de mecanizado, el control numérico posiciona la herramienta en X con avance **FMAX** en una coordenada segura. Si la herramienta ya está sobre una coordenada en el plano de mecanizado, que es superior a la coordenada calculada, no tiene lugar ningún movimiento
3 Ahora el control numérico hace bascular el plano de mecanizado con avance **Q253**
4 El control numérico posiciona la herramienta con avance **FMAX** sobre el punto inicial del plano de mecanizado
5 A continuación, el control numérico mueve la herramienta en el eje de la herramienta con avance **Q253** sobre la distancia de seguridad **Q200**.
6 El control numérico hace que la herramienta frese la pieza a dentar en dirección longitudinal con el avance definido **Q478** (en el desbaste) o **Q505** (en el acabado). La zona de mecanizado viene delimitada por el punto inicial en Z **Q551**+**Q200** y por el punto final en Z **Q552**+**Q200** (**Q551** y **Q552** se definen en el ciclo **285**).

   Información adicional: "Ciclo 285 DEFINIR R. DENT. (opción #157)", Página 961
7 Si el control numérico se encuentra en el punto final, retira la herramienta con el avance **Q253** y la vuelve a posicionar en el punto inicial
8 El control numérico repite el proceso 5 hasta 7, hasta que se haya realizado la rueda dentada definida
9 Finalmente, el control numérico posiciona la herramienta en la altura segura **Q260** con el avance **FMAX**

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al realizar dentados oblicuos, los ejes rotativos permanecen inclinados tras el final del programa. Existe riesgo de colisión.

- Retirar la herramienta antes de modificar la posición del eje basculante

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL** y **FUNCTION MODE TURN y FUNCTION DRESS**.
- El ciclo está CALL-activo
- No se puede sobrepasar la velocidad máxima de la mesa giratoria. Si ha guardado un valor en **NMAX** dentro de la tabla de herramientas, el control numérico reduce la velocidad hasta este valor.

Evite las velocidades menores de 6 1/min en el cabezal maestro para poder utilizar con fiabilidad un avance en mm/rev.

Indicaciones sobre programación

- Para mantener interviniendo permanentemente el mismo corte de una herramienta en un dentado oblicuo, en el parámetro de ciclo **Q554 DESPLAZ. SINCR.** Debe definirse un recorrido pequeño.
- Antes del inicio del ciclo, programar el sentido de giro del cabezal maestro (Cabezal del canal).
- Si se programa **FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15**, la velocidad de rotación de la herramienta se calcula del modo siguiente: **Q541** x S. Para **Q541**=238 y S=15 resulta una velocidad de rotación de la herramienta de 3570 1/min.

Parámetros de ciclo

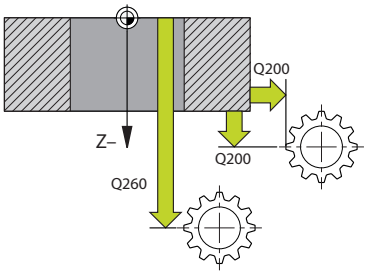
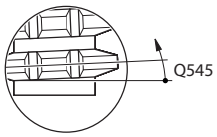
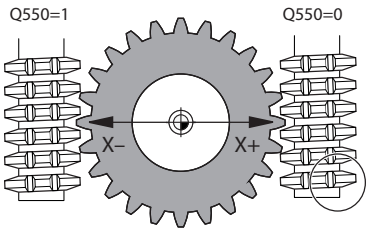
Figura auxiliar	Parámetro
	Q215 Volumen mecanizado (0/1/2/3)? Determinar el volumen de mecanizado: **0**: Desbaste y acabado **1**: solo desbaste **2**: acabar solo en cota final **3**: acabar solo en sobremedida Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	**Q200 Distancia de seguridad?** Distancia para movimiento de retirada y posicionamiento previo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	**Q260 Altura de seguridad?** Coordenada en el eje de la herramienta en la que no se puede producir ninguna colisión con la pieza (para posicionamiento intermedio y retroceso al final del ciclo). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q545 Ángulo inclin. hta.? Ángulo de los flancos de la fresa por generación. Consignar este valor en formato decimal. Ejemplo: 0°47'=0,7833 Introducción: **-60...+60**
	**Q546 Invertir sentido giro cabezal?** Modificar el sentido de giro del cabezal esclavo: **0**: el sentido de giro no se modifica **1**: el sentido de giro se modifica Introducción: **0**, **1** Página 970
	Q547 Dif. angular engranaje? Ángulo según el cual el control numérico gira la pieza al inicio del ciclo. Introducción: **-180...+180**
	Q550 ¿Lado mecaniz. (0=pos./1=neg.)? Determinar en qué cara tiene lugar el mecanizado. **0**: cara de mecanizado positiva del eje principal en I-CS **1**: cara de mecanizado negativa del eje principal en I-CS Introducción: **0**, **1**

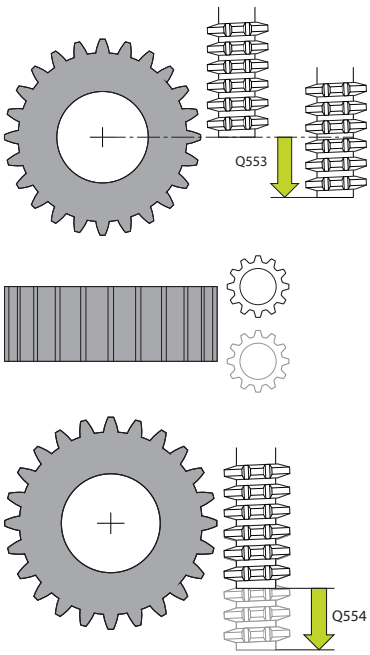
Figura auxiliar	Parámetro
	Q533 ¿Direc. prefer. an. incid.? Selección de posibilidades de incidencia alternativas. A partir del ángulo de incidencia definido por el usuario, el control numérico debe calcular la posición adecuada del eje basculante disponible en su máquina. Por lo general aparecen siempre dos posibles soluciones. Mediante el parámetro **Q533** se puede ajustar qué posible solución debe utilizar el control numérico: **0**: solución más próxima a la posición actual **-1**: solución que se encuentra entre 0° y -179,9999° **+1**: solución que se encuentra entre 0° y +180° **-2**: solución que se encuentra entre -90° y -179,9999° **+2**: solución que se encuentra entre +90° y +180° Introducción: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q530 ¿Ha arrancado el mecanizado? Posicionar los ejes basculantes para el mecanizado inclinado: **1**: posicionar automáticamente el eje basculante y hacer un seguimiento del extremo de la herramienta al mismo tiempo (**MOVE**). La posición relativa entre la pieza y la herramienta no se modifica. El control numérico ejecuta un movimiento de compensación con los ejes lineales **2**: posicionar automáticamente el eje basculante sin hacer un seguimiento del eje de la herramienta (**TURN**) Introducción: **1**, **2**
	**Q253 ¿Avance preposicionamiento?** Definir la velocidad de desplazamiento de la herramienta al inclinar y al realizar el posicionamiento previo, así como al posicionar el eje de la herramienta entre cada aproximación. El avance se indica en mm/min. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q553 HTA: Inicio mecanizado L-Offset? Determinar a partir de qué desviación longitudinal (L-OFFSET) se va a utilizar la herramienta. El control numérico desplaza la herramienta según este valor en la dirección longitudinal. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...999,999**
	Q554 Camino para sincr. ¿Traslación? Determinar según qué recorrido se desplaza la fresadora en esta dirección axial durante el mecanizado. De este modo, el desgaste sufrido por la herramienta puede repartirse sobre dicha zona del corte de la herramienta. De este modo, en dentados oblicuos se pueden limitar los filos de herramienta gastados. Si se define **0**, el desplazamiento sincronizado está inactivo. Introducción: **-99...+99,9999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q548 ¿Desplazamiento para desbaste? Número de cuchillas que el control numérico desplaza al desbastar la herramienta en sentido axial. Esto se desplaza incrementalmente al parámetro **Q553**. Si se ha introducido 0, el desplazamiento está inactivo. Introducción: **-99...+99**
	Q463 ¿Profundidad de corte máxima? Aproximación máxima (indicación del radio) en la dirección radial. La aproximación se distribuye uniformemente para evitar cortes deslizantes. Introducción: **0,001...999,999**
	Q488 Avance Profundización Velocidad de avance del movimiento de aproximación de la herramienta. El control numérico interpreta el avance en milímetros por vuelta de la pieza. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q478 ¿Avance desbaste? Avance al desbastar. El control numérico interpreta el avance en milímetros por vuelta de la pieza. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q483 ¿Sobremedida diámetro? Sobremedida diámetro sobre el contorno definido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99,999**
	Q505 Avance acabado? Avance durante el acabado. El control numérico interpreta el avance en milímetros por vuelta de la pieza. Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**
	Q549 ¿Desplazamiento para acabado? Número de cuchillas que el control numérico desplaza en el acabado de la herramienta en dirección longitudinal. Esto se desplaza incrementalmente al parámetro **Q553**. Si se ha introducido 0, el desplazamiento está inactivo. Introducción: **-99...+99**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 286 FRES. GEN. DE R. DENT. ~
    Q215=+0                 ;TIPO MECANIZADO ~
    Q200=+2                 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q260=+100               ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q545=+0                 ;ANGULO INCLIN. HTA. ~
    Q546=+0                 ;MODI. DIREC. GIRO ~
    Q547=+0                 ;DIFERENCIA ANGULAR ~
    Q550=+1                 ;LADO DE MECANIZADO ~
    Q533=+0                 ;DIREC. PEFER. ~
    Q530=+2                 ;MECANIZADO INICIADO ~
    Q253=+750               ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q553=+10                ;L-OFFSET HERRAMIENTA ~
    Q554=+0                 ;DESPLAZ. SINCR. ~
    Q548=+0                 ;DESPLAZAMIENTO DESB. ~
    Q463=+1                 ;MAX. PROF. CORTE ~
    Q488=+0.3               ;AVANCE PENETRAR ~
    Q478=+0.3               ;AVANCE DESBASTE ~
    Q483=+0.4               ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~
    Q505=+0.2               ;AVANCE ACABADO ~
    Q549=+0                 ;DESPLAZAMIENTO ACAB.
```

Comprobar y cambiar los sentidos de giro del cabezal

Antes de realizar un mecanizado, comprobar si los sentidos de giro de los dos cabezales son correctos.

Determinar el sentido de giro de la mesa:

1 ¿Qué herramienta? ¿(corte a la derecha/corte a la izquierda)?
2 ¿Qué cara de mecanizado? **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 Consultar la dirección de giro de la mesa en una de las dos tablas. Para ello, seleccione la tabla con su dirección de giro de herramienta (corte hacia la derecha/corte hacia la izquierda). Consulte en esta tabla la dirección de giro de la mesa para su cara de mecanizado **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**:

Herramienta: corte a la derecha M3

Cara de mecanizado	Dirección de giro de la mesa
X+ (Q550=0)	En sentido horario (por ejemplo, **M303**)
X- (Q550=1)	En sentido antihorario (por ejemplo, **M304**)

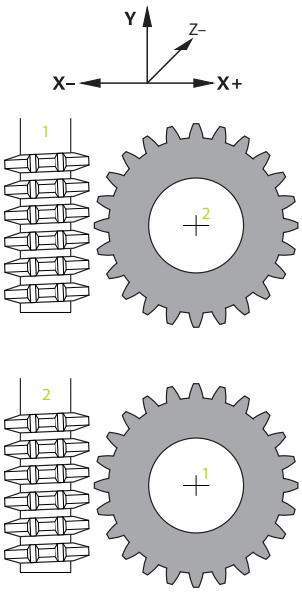
Herramienta: corte a la derecha M4

Cara de mecanizado	Dirección de giro de la mesa
X+ (Q550=0)	En sentido antihorario (por ejemplo, **M304**)
X- (Q550=1)	En sentido horario (por ejemplo, **M303**)



Tenga en cuenta que, en casos especiales, las direcciones de giro de estas tablas pueden variar.

Modificar la dirección de rotación



Modo fresado:

- Cabezal maestro **1**: Se conecta el cabezal de la herramienta como cabezal maestro con M3 o M4. De esta forma se puede determinar el sentido de giro (una modificación de cabezal maestro no incide en el sentido de giro del cabezal esclavo)
- Cabezal esclavo **2**: Adaptar el valor de parámetro de introducción **Q546** para cambiar la dirección del cabezal esclavo

Modo torneado:

- Cabezal maestro **1**: Se conecta el cabezal de la herramienta como cabezal maestro con una función M. Dicha función M es específica del fabricante (M303, M304,...). De esta forma se puede determinar el sentido de giro (una modificación de cabezal maestro no incide en el sentido de giro del cabezal esclavo)
- Cabezal esclavo **2**: Adaptar el valor de parámetro de introducción **Q546** para cambiar la dirección del cabezal esclavo

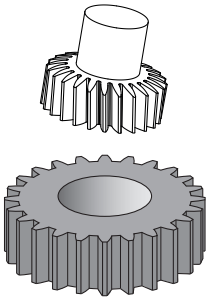
Antes de realizar un mecanizado, comprobar si los sentidos de giro de los dos cabezales son correctos.

Bajo ciertas circunstancias, definir un número de revoluciones bajo para poder valorar el sentido de giro ópticamente de una forma segura.

14.6.6 Ciclo 287 DESC. GEN. DE R. DENT. opción #157

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con el ciclo **287 DESC. GEN. DE R. DENT.** se pueden crear ruedas dentadas cilíndricas o dentados oblicuos con cualquier ángulo. La formación de virutas se debe por un lado al avance axial de la herramienta y, por otro lado, al movimiento rotatorio.

En el ciclo se puede seleccionar la cara de mecanizado. El proceso de producción por descortezado se realiza mediante un movimiento rotativo sincronizado del cabezal de la herramienta y del cabezal de la pieza. Además, la fresa se mueve en la dirección axial a lo largo de la pieza.

En el ciclo se puede llamar a una tabla de herramientas con datos técnicos. En la tabla se puede definir un avance, un incremento lateral y una desviación lateral para cada paso individual.

Información adicional: "Tabla tecnológica para el ciclo 287 Descortezado por generación de rueda dentada", Página 1988

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje de la herramienta en **Q260** Altura segura en el avance **FMAX**. Si la herramienta ya está en un valor en el eje de la herramienta que es superior a **Q260**, no se produce ningún movimiento
2 Antes de bascular el plano de mecanizado, el control numérico posiciona la herramienta en X con avance **FMAX** en una coordenada segura. Si la herramienta ya está sobre una coordenada en el plano de mecanizado, que es superior a la coordenada calculada, no tiene lugar ningún movimiento
3 El control numérico inclina el espacio de trabajo con avance **Q253**
4 El control numérico posiciona la herramienta con avance **FMAX** sobre el punto inicial del plano de mecanizado
5 A continuación, el control numérico mueve la herramienta en el eje de la herramienta con avance **Q253** sobre la distancia de seguridad **Q200**.
6 El control numérico alcanza la distancia de entrada. El control numérico calcula este recorrido automáticamente. La distancia de entrada es la distancia recorrida desde que se toca una pieza por primera vez hasta que esta alcanza completamente la profundidad de inmersión
7 El control numérico hace que la herramienta frese la pieza a dentar en dirección longitudinal con el avance definido. En la primera aproximación del corte **Q586** el control numérico procede con el primer avance **Q588** Además, el control numérico exporta valores intermedios para los siguientes cortes, tanto de la aproximación como del avance. Estos valores los calcula el mismo control numérico. Sin embargo, los valores intermedios del avance dependen del factor

de ajuste de avance **Q580**. Cuando en control numérico llega a la última aproximación **Q587**, realiza el avance **Q589** en el último corte

8 La zona de mecanizado viene delimitada por el punto inicial en Z **Q551**+**Q200** y por el punto final en Z **Q552** (**Q551** y **Q552** se definen en el ciclo **285**). Al punto de inicio se le añade, además, la distancia de entrada. Esta sirve para no meter la pieza en el diámetro de mecanizado. Esta distancia la calcula el mismo control numérico.

9 Al final del mecanizado, la herramienta se retira sobre el punto final definido según la distancia de sobrepaso **Q580**. La distancia de sobrepaso sirve para mecanizar completamente el dentado.

10 Si el control numérico se encuentra en el punto final, retira la herramienta con el avance **Q253** y la vuelve a posicionar en el punto inicial

11 Finalmente, el control numérico posiciona la herramienta en la altura segura **Q260** con el avance FMAX

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al realizar dentados oblicuos, los ejes rotativos permanecen inclinados tras el final del programa. Existe riesgo de colisión.

- ▶ Retirar la herramienta antes de modificar la posición del eje basculante

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL** y **FUNCTION MODE TURN y FUNCTION DRESS**.
- El ciclo está CALL-activo
- El número de dientes de la rueda dentada y el número de cuchillas de la herramienta dan como resultado la relación de velocidades de giro entre la herramienta y la pieza.

Indicaciones sobre programación

- Antes del inicio del ciclo, programar el sentido de giro del cabezal maestro (Cabezal del canal).
- Cuanto más grande es el factor en **Q580 ADAPTACION AVANCE**, antes tiene lugar la adaptación en el avance del último corte. El valor recomendado está en 0,2.
- Indicar a la herramienta el número de cuchillas en la tabla de herramientas.
- Cuando en **Q240** solo hay programados dos cortes, el último paso de profundización de **Q587** y el último avance de **Q589** se ignoran. Cuando solo se ha programado un corte, el primer paso de aproximación de **Q586** también se ignora.

Parámetros de ciclo

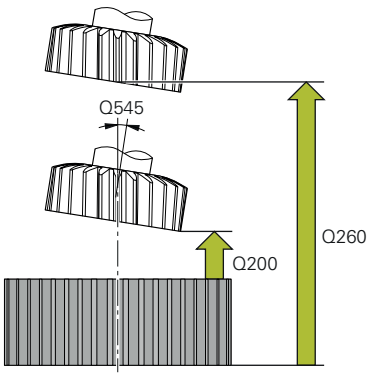
Figura auxiliar	Parámetro
	Q240 ¿Número de cortes? Número de cortes hasta la profundidad final **0**: El control numérico calcula automáticamente el número mínimo necesario de cortes. **1**: Un corte **2**: Dos cortes en los que el control numérico solo tiene en cuenta la aproximación en el primer corte **Q586**. El control numérico no tiene en cuenta la aproximación en el último corte **Q587**. **3-99**: Número de cortes programado **"..."**: Indicación de la ruta de una tabla con datos técnicos, ver "Tabla tecnológica para el ciclo 287 Descortezado por generación de rueda dentada", Página 1988 Introducción: **0...99** alternativamente, introducir texto de máx. **255** caracteres o un parámetro **QS**
	Q584 ¿Número del primer corte? Determinar qué número de corte ejecuta el control numérico en primer lugar. Introducción: **1...999**
	Q585 ¿Número del último corte? Determinar en qué número debería realizar el control numérico el último corte. Introducción: **1...999**
	**Q200 Distancia de seguridad?** Distancia para movimiento de retirada y posicionamiento previo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la que no se puede producir ninguna colisión con la pieza (para posicionamiento intermedio y retroceso al final del ciclo). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q545 Ángulo inclin. hta.? Ángulo de los flancos de la herramienta de generación por descortezado. Consignar este valor en formato decimal. Ejemplo: 0°47'=0,7833 Introducción: **-60...+60**
	Q546 Invertir sentido giro cabezal? Modificar el sentido de giro del cabezal esclavo: **0**: el sentido de giro no se modifica **1**: el sentido de giro se modifica Introducción: **0**, **1** Página 978

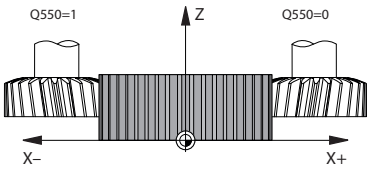
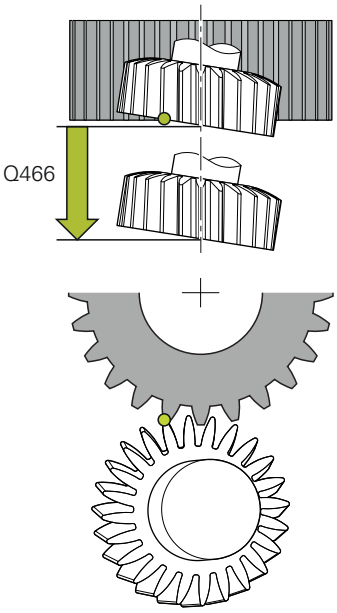
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q547 Dif. angular engranaje?** Ángulo según el cual el control numérico gira la pieza al inicio del ciclo. Introducción: **-180...+180**
	Q550 ¿Lado mecaniz. (0=pos./1=neg.)? Determinar en qué cara tiene lugar el mecanizado. **0**: cara de mecanizado positiva del eje principal en I-CS **1**: cara de mecanizado negativa del eje principal en I-CS Introducción: **0**, **1**
	Q533 ¿Direc. prefer. an. incid.? Selección de posibilidades de incidencia alternativas. A partir del ángulo de incidencia definido por el usuario, el control numérico debe calcular la posición adecuada del eje basculante disponible en su máquina. Por lo general aparecen siempre dos posibles soluciones. Mediante el parámetro **Q533** se puede ajustar qué posible solución debe utilizar el control numérico: **0**: solución más próxima a la posición actual **-1**: solución que se encuentra entre 0° y -179,9999° **+1**: solución que se encuentra entre 0° y +180° **-2**: solución que se encuentra entre -90° y -179,9999° **+2**: solución que se encuentra entre +90° y +180° Introducción: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q530 ¿Ha arrancado el mecanizado? Posicionar los ejes basculantes para el mecanizado inclinado: **1**: posicionar automáticamente el eje basculante y hacer un seguimiento del extremo de la herramienta al mismo tiempo (**MOVE**). La posición relativa entre la pieza y la herramienta no se modifica. El control numérico ejecuta un movimiento de compensación con los ejes lineales **2**: posicionar automáticamente el eje basculante sin hacer un seguimiento del eje de la herramienta (**TURN**) Introducción: **1**, **2**
	Q253 ¿Avance preposicionamiento? Definir la velocidad de desplazamiento de la herramienta al inclinar y al realizar el posicionamiento previo, así como al posicionar el eje de la herramienta entre cada aproximación. El avance se indica en mm/min. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q586 ¿Aproxim. en el primer corte? Cota con la que la herramienta se aproxima en el primer corte. El valor actúa de forma incremental. Si en **Q240** se ha guardado una ruta para la tabla tecnológica, este parámetro no tiene efecto, ver "Tabla tecnológica para el ciclo 287 Descortezado por generación de rueda dentada", Página 1988 Introducción: **0,001...99,999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q587 ¿Aproxim. en el último corte? Cota con la que la herramienta se aproxima en el último corte. El valor actúa de forma incremental. Si en **Q240** se ha guardado una ruta para la tabla tecnológica, este parámetro no tiene efecto, ver "Tabla tecnológica para el ciclo 287 Descortezado por generación de rueda dentada", Página 1988 Introducción: **0,001...99,999**
	Q588 ¿Avance en el primer corte? Avance en el primer corte. El control numérico interpreta el avance en milímetros por vuelta de la pieza. Si en **Q240** se ha guardado una ruta para la tabla tecnológica, este parámetro no tiene efecto, ver "Tabla tecnológica para el ciclo 287 Descortezado por generación de rueda dentada", Página 1988 Introducción: **0,001...99,999**
	Q589 ¿Avance en el último corte? Avance durante el último corte. El control numérico interpreta el avance en milímetros por vuelta de la pieza. Si en **Q240** se ha guardado una ruta para la tabla tecnológica, este parámetro no tiene efecto, ver "Tabla tecnológica para el ciclo 287 Descortezado por generación de rueda dentada", Página 1988 Introducción: **0,001...99,999**
	Q580 ¿Factor de ajuste de avance? Este factor define la disminución del avance. Dado que debe reducirse el avance si aumenta el número de corte. Cuanto mayor es el valor, más rápidamente se adaptan los avances al último avance. Si en **Q240** se ha guardado una ruta para la tabla tecnológica, este parámetro no tiene efecto, ver "Tabla tecnológica para el ciclo 287 Descortezado por generación de rueda dentada", Página 1988 Introducción: **0...1**

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q466 ¿Recorrido de evacuación?** Longitud del sobrepaso al final del dentado. La distancia de sobrepaso garantiza que el control numérico mecanice completamente el dentado hasta el punto final deseado. Si no se programa este parámetro opcional, el control numérico utiliza la altura de seguridad **Q200** como distancia de sobrepaso. Introducción: **0,1...99,9**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 287 DESC. GEN. DE R. DENT. ~
    Q240=+0              ;NUMERO CORTES ~
    Q584=+1              ;N. PRIMER CORTE ~
    Q585=+999            ;N. ULTIMO CORTE ~
    Q200=+2              ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q260=+100            ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q545=+0              ;ANGULO INCLIN. HTA. ~
    Q546=+0              ;MODI. DIREC. GIRO ~
    Q547=+0              ;DIFERENCIA ANGULAR ~
    Q550=+1              ;LADO DE MECANIZADO ~
    Q533=+0              ;DIREC. PEFER. ~
    Q530=+2              ;MECANIZADO INICIADO ~
    Q253=+750            ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q586=+1              ;PRIMERA APROXIMACION ~
    Q587=+0.1            ;ULTIMA APROXIMACION ~
    Q588=+0.2            ;PRIMER AVANCE ~
    Q589=+0.05           ;ULTIMO AVANCE ~
    Q580=+0.2            ;ADAPTACION AVANCE ~
    Q466=+2              ;RECOR. EVACUACION
```

Comprobar y cambiar los sentidos de giro del cabezal

Antes de realizar un mecanizado, comprobar si los sentidos de giro de los dos cabezales son correctos.

Determinar el sentido de giro de la mesa:

1 ¿Qué herramienta? ¿(corte a la derecha/corte a la izquierda)?
2 ¿Qué cara de mecanizado? **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 Consultar la dirección de giro de la mesa en una de las dos tablas. Para ello, seleccione la tabla con su dirección de giro de herramienta (corte hacia la derecha/corte hacia la izquierda). Consulte en esta tabla la dirección de giro de la mesa para su cara de mecanizado **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**:

Herramienta: corte a la derecha M3

Cara de mecanizado	Dirección de giro de la mesa
X+ (Q550=0)	En sentido horario (por ejemplo, **M303**)
X- (Q550=1)	En sentido antihorario (por ejemplo, **M304**)

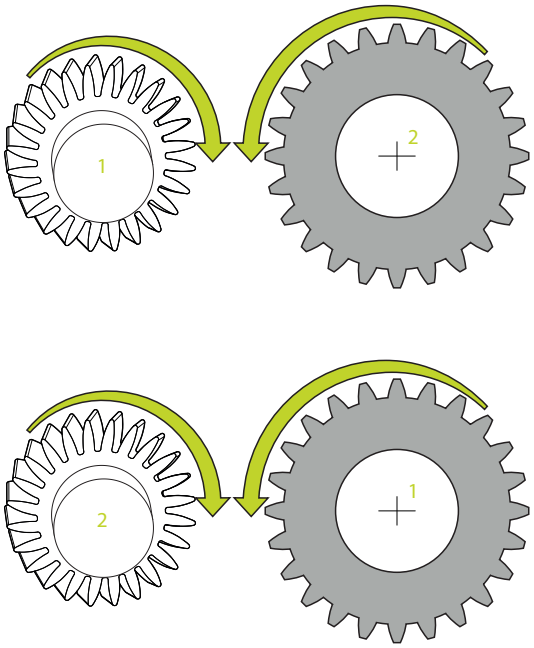
Herramienta: corte a la derecha M4

Cara de mecanizado	Dirección de giro de la mesa
X+ (Q550=0)	En sentido antihorario (por ejemplo, **M304**)
X- (Q550=1)	En sentido horario (por ejemplo, **M303**)



Tenga en cuenta que, en casos especiales, las direcciones de giro de estas tablas pueden variar.

Modificar el sentido de giro



Modo fresado:

- Cabezal maestro **1**: Se conecta el cabezal de la herramienta como cabezal maestro con M3 o M4. De esta forma se puede determinar el sentido de giro (una modificación de cabezal maestro no incide en el sentido de giro del cabezal esclavo)
- Cabezal esclavo **2**: Adaptar el valor de parámetro de introducción **Q546** para cambiar la dirección del cabezal esclavo

Modo torneado:

- Cabezal maestro **1**: Se conecta el cabezal de la herramienta como cabezal maestro con una función M. Dicha función M es específica del fabricante (M303, M304,...). De esta forma se puede determinar el sentido de giro (una modificación de cabezal maestro no incide en el sentido de giro del cabezal esclavo)
- Cabezal esclavo **2**: Adaptar el valor de parámetro de introducción **Q546** para cambiar la dirección del cabezal esclavo

Antes de realizar un mecanizado, comprobar si los sentidos de giro de los dos cabezales son correctos.

Bajo ciertas circunstancias, definir un número de revoluciones bajo para poder valorar el sentido de giro ópticamente de una forma segura.

14.6.7 Ejemplos de programación

Ejemplo Fresado de tallado con fresa espiral

En el siguiente programa NC se utiliza el ciclo **880 ENGR. FRES. GENER.**. Este ejemplo muestra la realización de una rueda dentada con dentado oblicuo, con módulo=2,1

Ejecución del programa

- Llamada de herramienta: fresado de tallado con fresa espiral
- Iniciar el modo de torneado
- Ir a posición segura
- Llamar al ciclo para su ejecución
- Restablecer el sistema de coordenadas con el ciclo 801 y M145

0 BEGIN PGM 8 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	
2 FUNCTION MODE MILL	; Activar fresado
3 TOOL CALL "GEAD_HOB"	; Llamar a la herramienta
4 FUNCTION MODE TURN	; Activar torneado
5 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	
6 M145	; Cancelar cualquier M144 que siga activo
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	; Velocidad de corte constante DESACTIVADA
8 M140 MB MAX	; Retirar la herramienta
9 L A+0 R0 FMAX	; Fijar el eje rotativo a 0
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX M303	; Posicionar la herramienta en el espacio de trabajo en el lado que se va a mecanizar posteriormente, cabezal activado
11 L Z+20 R0 FMAX	; Posicionamiento previo de la herramienta en el centro de mecanizado
12 M136	; Avance en mm/rev
13 CYCL DEF 880 ENGR. FRES. GENER. ~	
Q215=+0 ;TIPO MECANIZADO ~	
Q540=+2,1 ;MODULO ~	
Q541=+0 ;NUMERO DE DIENTES ~	
Q542=+69,3 ;DIAM. CIRC. CABEZAL ~	
Q543=+0,1666 ;JUEGO DEL CABEZAL ~	
Q544=-5 ;ANGULO DE OBLICUIDAD ~	
Q545=+1,6833 ;ANGULO INCLIN. HTA. ~	
Q546=+3 ;SENTIDO GIRO HTA. ~	
Q547=+0 ;DIFERENCIA ANGULAR ~	
Q550=+0 ;LADO DE MECANIZADO ~	
Q533=+0 ;DIREC. PEFER. ~	
Q530=+2 ;MECANIZADO INICIADO ~	
Q253=+800 ;AVANCE PREPOSICION. ~	
Q260=+20 ;ALTURA DE SEGURIDAD ~	
Q553=+10 ;L-OFFSET HERRAMIENTA ~	

Q551=+0 ;PUNTO INICIAL EN Z ~	
Q552=-10 ;PUNTO FINAL EN Z ~	
Q463=+1 ;MAX. PROF. CORTE ~	
Q460=2 ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~	
Q488=+1 ;AVANCE PENETRAR ~	
Q478=+2 ;AVANCE DESBASTE ~	
Q483=+0.4 ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~	
Q505=+1 ;AVANCE ACABADO	
14 CYCL CALL	; Llamar al ciclo
15 CYCL DEF 801 RESET SISTEMA ROTATIVO	
16 M145	; Desconectar el M144 activo en el ciclo
17 FUNCTION MODE MILL	; Activar fresado
18 M140 MB MAX	; Retirar la herramienta en el eje de la herramienta
19 L A+0 C+0 R0 FMAX	; Cancelar el giro
20 M30	; Final del programa
21 END PGM 8 MM	

Ejemplo de fresado con fresa madre

En el siguiente programa NC se utiliza el ciclo **286 FRES. GEN. DE R. DENT.**. Este programa de ejemplo muestra la realización de un dentado de estriado de acople, con módulo=1 (distinto de DIN 3960).

Ejecución del programa

- Llamada de herramienta: fresado de tallado con fresa espiral
- Iniciar el modo de torneado
- Adaptar el sistema de coordenadas con el ciclo **801**
- Ir a posición segura
- Definir el ciclo **285**
- Llamar al ciclo **286**
- Restablecer el sistema de coordenadas con el ciclo **801**

0 BEGIN PGM 7 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI58	
2 TOOL CALL "GEAR_HOB"	; Llamar a la herramienta
3 FUNCTION MODE TURN	; Activar torneado
*** - ...**	; Restablecer sistema de coordenadas
4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	
5 M145	; Cancelar cualquier M144 que siga activo
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	; Velocidad de corte constante DESACTIVADA
7 M140 MB MAX	; Retirar la herramienta
8 L A+0 R0 FMAX	; Fijar el eje rotativo a 0
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Posicionamiento previo de la herramienta en el centro de mecanizado
10 L Z+50 R0 FMAX	; Posicionamiento previo de la herramienta en el centro de mecanizado
11 CYCL DEF 285 DEFINIR R. DENT. ~	
Q551=+0 ;PUNTO INICIAL EN Z ~	
Q552=-11 ;PUNTO FINAL EN Z ~	
Q540=+1 ;MODULO ~	
Q541=+90 ;NUMERO DE DIENTES ~	
Q542=+90 ;DIAM. CIRC. CABEZAL ~	
Q563=+1 ;ALTURA DE DIENTE ~	
Q543=+0.05 ;JUEGO DEL CABEZAL ~	
Q544=-10 ;ANGULO DE OBLICUIDAD	
12 CYCL DEF 286 FRES. GEN. DE R. DENT. ~	
Q215=+0 ;TIPO MECANIZADO ~	
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q260=+30 ;ALTURA DE SEGURIDAD ~	
Q545=+1.6 ;ANGULO INCLIN. HTA. ~	
Q546=+0 ;MODI. DIREC. GIRO ~	
Q547=+0 ;DIFERENCIA ANGULAR ~	
Q550=+1 ;LADO DE MECANIZADO ~	

Q533=+1 ;DIREC. PEFER. ~	
Q530=+2 ;MECANIZADO INICIADO ~	
Q253=+2222 ;AVANCE PREPOSICION. ~	
Q553=+5 ;L-OFFSET HERRAMIENTA ~	
Q554=+10 ;DESPLAZ. SINCR. ~	
Q548=+1 ;DESPLAZAMIENTO DESB. ~	
Q463=+1 ;MAX. PROF. CORTE ~	
Q488=+0.3 ;AVANCE PENETRAR ~	
Q478=+0.3 ;AVANCE PROFUND. ~	
Q483=+0.4 ;DIAMETRO SOBREMEDIDA ~	
Q505=+0.2 ;AVANCE ACABADO ~	
Q549=+3 ;DESPLAZAMIENTO ACAB.	
13 CYCL CALL M303	; Llamar al ciclo, cabezal activado
14 FUNCTION MODE MILL	; Activar fresado
15 M140 MB MAX	; Retirar la herramienta en el eje de la herramienta
16 L A+0 C+0 R0 FMAX	; Cancelar el giro
17 M30	; Final del programa
18 END PGM 7 MM	

Ejemplo Rasurado

En el siguiente programa NC se utiliza el ciclo **287 DESC. GEN. DE R. DENT.**. Este programa de ejemplo muestra la realización de un dentado de estriado de acople, con módulo=1 (distinto de DIN 3960).

Ejecución del programa

- Llamada de herramienta: Fresa para rueda de dentado interior
- Iniciar el modo de torneado
- Adaptar el sistema de coordenadas con el ciclo **801**
- Ir a posición segura
- Definir el ciclo **285**
- Llamar al ciclo **287**
- Restablecer el sistema de coordenadas con el ciclo **801**

0 BEGIN PGM 7 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI58	
2 TOOL CALL "SKIVING"	; Llamar a la herramienta
3 FUNCTION MODE TURN	; Activar torneado
4 CYCL DEF 801 RESET SISTEMA ROTATIVO	
5 M145	; Cancelar cualquier M144 que siga activo
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	; Velocidad de corte constante DESACTIVADA
7 M140 MB MAX	; Retirar la herramienta
8 L A+0 R0 FMAX	; Fijar el eje rotativo a 0
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Posicionar previamente la herramienta en el centro de mecanizado
10 L Z+50 R0 FMAX	; Posicionamiento previo de la herramienta en el centro de mecanizado
11 CYCL DEF 285 DEFINIR R. DENT.~	
Q551=+0 ;PUNTO INICIAL EN Z ~	
Q552=-11 ;PUNTO FINAL EN Z ~	
Q540=+1 ;MODULO ~	
Q541=+90 ;NUMERO DE DIENTES ~	
Q542=+90 ;DIAM. CIRC. CABEZAL ~	
Q563=+1 ;ALTURA DE DIENTE ~	
Q543=+0.05 ;JUEGO DEL CABEZAL ~	
Q544=-10 ;ANGULO DE OBLICUIDAD	
12 CYCL DEF 287 DESC. GEN. DE R. DENT. ~	
Q240=+5 ;NUMERO CORTES ~	
Q584=+1 ;N. PRIMER CORTE ~	
Q585=+5 ;N. ULTIMO CORTE ~	
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q260=+50 ;ALTURA DE SEGURIDAD ~	
Q545=+20 ;ANGULO INCLIN. HTA. ~	
Q546=+0 ;MODI. DIREC. GIRO ~	
Q547=+0 ;DIFERENCIA ANGULAR ~	
Q550=+1 ;LADO DE MECANIZADO ~	

Q533=+1 ;DIREC. PEFER. ~	
Q530=+2 ;MECANIZADO INICIADO ~	
Q253=+2222 ;AVANCE PREPOSICION. ~	
Q586=+0,4 ;PRIMERA APROXIMACION ~	
Q587=+0,1 ;ULTIMA APROXIMACION ~	
Q588=+0,4 ;PRIMER AVANCE ~	
Q589=+0,25 ;ULTIMO AVANCE ~	
Q580=+0,2 ;ADAPTACION AVANCE	
13 CYCL CALL M303	; Llamar al ciclo, cabezal activado
14 FUNCTION MODE MILL	; Activar fresado
15 M140 MB MAX	; Retirar la herramienta en el eje de la herramienta
16 L A+0 C+0 R0 FMAX	; Cancelar el giro
17 M30	; Final del programa
18 END PGM 7 MM	

15

Transformación de coordenadas

15.1 Sistemas de referencia

15.1.1 Resumen

Para que el control numérico pueda posicionar correctamente un eje, necesita coordenadas exactas. Las coordenadas exactas, además de los valores definidos, también precisan un sistema de referencia en el que se apliquen los valores.

El control numérico distingue los siguientes sistemas de referencia:

Abreviatura	Significado	Información adicional
M-CS	Sistema de coordenadas de la máquina machine coordinate system	Página 990
B-CS	Sistema de coordenadas básico basic coordinate system	Página 993
W-CS	Sistema de coordenadas de la pieza workpiece coordinate system	Página 994
WPL-CS	Sistema de coordenadas del espacio de trabajo working plane coordinate system	Página 996
I-CS	Sistema de coordenadas de introducción input coordinate system	Página 1000
T-CS	Sistema de coordenadas de la herramienta tool coordinate system	Página 1001

El control numérico utiliza diferentes sistemas de referencia para diversas aplicaciones. Esto le permite cambiar la herramienta siempre en la misma posición, por ejemplo, pero ajustar el mecanizado de un programa NC a la posición de la pieza.

Los sistemas de referencia se construyen de forma consecutiva. El sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** es el sistema de referencia. La posición y orientación de los siguientes sistemas de referencia se determinan a través de transformaciones a partir de él.

Definición

Transformaciones

Las transformaciones de traslación permiten efectuar un desplazamiento a lo largo de una escala graduada. Las transformaciones rotativas permiten girar alrededor de un punto.

15.1.2 Fundamentos de los sistemas de coordenadas

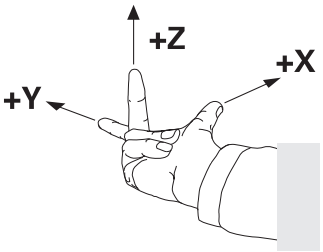
Tipos de sistemas de coordenadas

Para obtener coordenadas exactas, se debe definir un punto en todos los ejes del sistema de coordenadas:

Ejes	Función
Una	En un sistema de coordenadas unidimensional, definir un punto en una escala graduada mediante una indicación de coordenadas. Ejemplo: En una máquina herramienta, un sistema lineal de medida incorpora una escala graduada.
Dos	En un sistema de coordenadas bidimensional, definir un punto en un plano mediante dos coordenadas.
Tres	En un sistema de coordenadas tridimensional, definir un punto en el espacio mediante tres coordenadas.

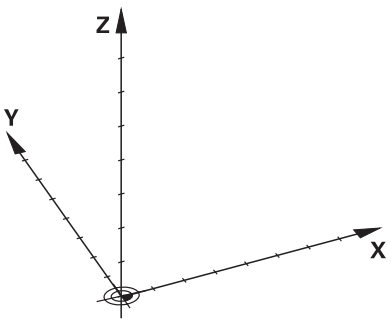
Si los ejes están dispuestos perpendiculares entre sí, se construye un sistema de coordenadas cartesiano.

Con la regla de la mano derecha se puede copiar un sistema de coordenadas cartesiano tridimensional. Las puntas de los dedos señalan hacia las direcciones positivas de los ejes.



Origen del sistema de coordenadas

Las coordenadas únicas requieren un punto de referencia definido al que se refieran los valores, empezando por 0. Este punto es el origen de coordenadas, que se encuentra en la intersección de los ejes en todos los sistemas de coordenadas cartesianas tridimensionales del control numérico. El origen de coordenadas tiene las coordenadas **X+0**, **Y+0** y **Z+0**.



15.1.3 Sistema de coordenadas de la máquina M-CS

Aplicación

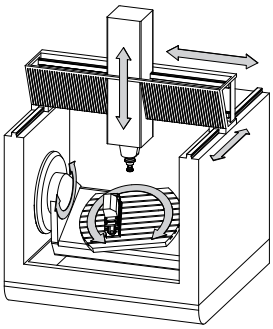
En el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** se programan posiciones constantes, p. ej. una posición segura para la retirada de herramienta. El fabricante también define posiciones constantes en **M-CS**, p. ej. el punto de cambio de la herramienta.

Descripción de la función

Características del sistema de coordenadas de la máquina M-CS

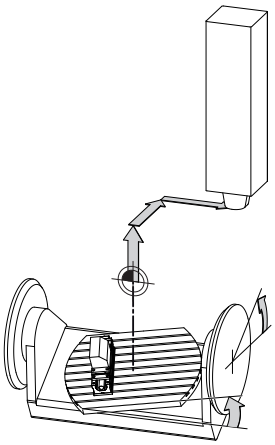
El sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** se corresponde con la descripción de la cinemática y, por consiguiente, con la mecánica de la máquina herramienta. Los ejes físicos de una máquina no deben estar dispuestos exactamente en ángulo recto entre sí y, por tanto, no se corresponden con un sistema de coordenadas cartesiano. Por lo tanto, el **M-CS** está formado por varios sistemas de coordenadas unidimensionales que se corresponden con los ejes de la máquina.

El fabricante de la máquina define la posición y la orientación de los sistemas de coordenadas unidimensionales en la descripción de la cinemática.



El origen de coordenadas del **M-CS** es el punto cero de la máquina. El fabricante define la posición del punto cero de la máquina en la configuración de la máquina.

Los valores en la configuración de la máquina definen los puntos cero de los sistemas de medida de recorridos y de los correspondientes ejes de la máquina. El punto cero de la máquina no tiene por qué estar obligatoriamente en el punto de intersección teórico de los ejes físicos. También puede estar situado fuera de la zona de desplazamiento.



Posición del punto cero de la máquina en la máquina

Transformaciones en el sistema de coordenadas de la máquina M-CS

En el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** se pueden definir las siguientes transformaciones:

- Desplazamientos eje a eje en las columnas **OFFS** de la tabla de puntos de referencia

  Información adicional: "Tabla de puntos de referencia", Página 1957

  El fabricante de la máquina configura las columnas **OFFS** de la tabla de puntos de referencia adaptadas a la máquina.

- Función **Offset aditivo (M-CS)** para ejes rotativos en la zona de trabajo **GPS** (opción #44)

  Información adicional: "Ajustes globales del programa GPS (opción #44)", Página 1202

El fabricante puede definir transformaciones adicionales.

Información adicional: "Nota", Página 992

Visualización de posiciones

Los siguientes modos del contador se refieren al sistema de coordenadas de la máquina **M-CS**:

- **Pos. nominal sist.máquina (REFSOLL)**
- **Pos. Real Sistema máquina (REFIST)**

La diferencia entre los valores de los modos **REFREA** y **REAL** de un eje se calculan a partir de todos los offsets nombrados, así como de las transformaciones activas en sistemas de referencia adicionales.

Programar la indicación de coordenadas en el sistema de coordenadas de la máquina M-CS

Mediante la función auxiliar **M91** se pueden programar las coordenadas con respecto al punto cero de la máquina.

Información adicional: "Desplazar con M91 en el sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 1308

Nota

El fabricante puede definir las siguientes transformaciones adicionales en el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS**:

- Desplazamientos del eje aditivos en ejes paralelos con **OEM offset**
- Desplazamientos eje a eje en las columnas **OFFS** de la tabla de puntos de referencia de los palés

  Información adicional: "Tabla de puntos de referencia de palés", Página 1875

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

En función de la máquina, el control numérico puede disponer de una tabla de puntos de referencia de palés adicional. Los valores de la tabla de puntos de referencia de palés definidos por el fabricante actúan incluso antes que los valores de la tabla de puntos de referencia definidos por el usuario. Ya que los valores de la tabla de puntos de referencia de los palés no son visibles o editables, durante todos los movimientos existe riesgo de colisión.

- Respetar la documentación del fabricante de su máquina
- Utilizar los puntos de referencia de los palés exclusivamente en combinación con palés

Ejemplo

Este ejemplo muestra la diferencia entre un movimiento de recorrido con y sin **M91**. El ejemplo muestra el comportamiento con un eje Y como eje de calce que no está dispuesto perpendicularmente al plano ZX.

Movimiento de recorrido sin M91

```
11 L IY+10
```

Se programa en el sistema de coordenadas de introducción cartesiano **I-CS** Los modos **REAL** y **NOML.** del contador solo muestran un movimiento del eje Y en el **I-CS**.

El control numérico calcula los recorridos necesarios de los ejes de la máquina a partir de los valores definidos. Como los ejes de la máquina no están dispuestos perpendiculares entre sí, el control numérico desplaza los ejes **Y** y **Z**.

Como el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** representa los ejes de la máquina, los modos **REFREA** y **RFTEÓ** del contador muestran los movimientos del eje Y y del eje Z en el **M-CS**.

Movimiento de recorrido con M91

```
11 L IY+10 M91
```

El control numérico desplaza 10 mm el eje de la máquina **Y**. Los modos **REFREA** y **RFTEÓ** del contador solo muestran un movimiento del eje Y en el **M-CS**.

El **I-CS** es un sistema de coordenadas cartesiano, al contrario que **M-CS**. Los ejes de ambos sistemas no coinciden. Los modos **REAL** y **NOML.** del contador muestran movimientos del eje Y y del eje Z en el **I-CS**.

15.1.4 Sistema de coordenadas básico B-CS

Aplicación

En el sistema de coordenadas básico **B-CS** se define la posición y la orientación de la pieza. Se calculan los valores, p. ej. mediante un palpador digital 3D. El control numérico guarda los valores en la tabla de puntos de referencia.

Descripción de la función

Características del sistema de coordenadas básico B-CS

El sistema de coordenadas básico **B-CS** es un sistema de coordenadas cartesiano tridimensional cuyo origen de coordenadas es el final de la descripción de la cinemática.

El fabricante define el origen de coordenadas y la orientación del **B-CS**.

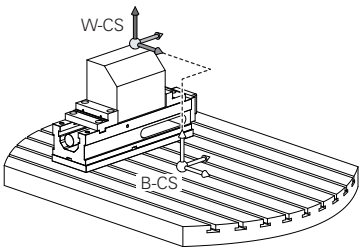
Transformaciones en el sistema de coordenadas básico B-CS

Las siguientes columnas de la tabla de puntos de referencia actúan en el sistema de coordenadas básico **B-CS**:

- **X**
- **Y**
- **Z**
- **SPA**
- **SPB**
- **SPC**

La posición y la orientación del sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** se calcula, p. ej. mediante un palpador digital 3D. El control numérico guarda los valores calculados como transformaciones básicas en el **B-CS**, en la tabla de puntos de referencia.

Información adicional: "Gestión del punto de referencia", Página 1005



El fabricante de la máquina configura las columnas **TRANSFORM. BASE** de la tabla de puntos de referencia en función de la máquina.

El fabricante puede definir transformaciones adicionales.

Información adicional: "Nota", Página 994

Nota

El fabricante puede definir transformaciones básicas adicionales en la tabla de puntos de referencia de palés.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

En función de la máquina, el control numérico puede disponer de una tabla de puntos de referencia de palés adicional. Los valores de la tabla de puntos de referencia de palés definidos por el fabricante actúan incluso antes que los valores de la tabla de puntos de referencia definidos por el usuario. Ya que los valores de la tabla de puntos de referencia de los palés no son visibles o editables, durante todos los movimientos existe riesgo de colisión.

- Respetar la documentación del fabricante de su máquina
- Utilizar los puntos de referencia de los palés exclusivamente en combinación con palés

15.1.5 Sistema de coordenadas de la pieza W-CS

Aplicación

En el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** se define la posición y la orientación del espacio de trabajo. Para ello, programar transformaciones e inclinar el espacio de trabajo.

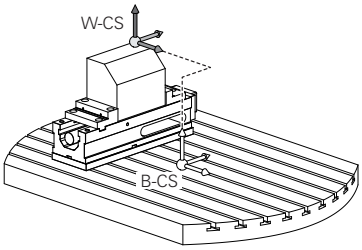
Descripción de la función

Características del sistema de coordenadas de la pieza W-CS

El sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** es un sistema de coordenadas cartesiano tridimensional cuyo origen de coordenadas es el punto de referencia de la pieza activo de la tabla de puntos de referencia.

Tanto la posición como la orientación del **W-CS** se definen mediante transformaciones básicas en la tabla de puntos de referencia.

Información adicional: "Gestión del punto de referencia", Página 1005



Transformaciones en el sistema de coordenadas de la pieza W-CS

HEIDENHAIN recomienda el uso de las siguientes transformaciones en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**:

- Función **TRANS DATUM** antes de inclinar el espacio de trabajo

  Información adicional: "Desplazamiento del punto cero con TRANS DATUM", Página 1029
- Función **TRANS MIRROR** o ciclo **8 ESPEJO** antes de inclinar el espacio de trabajo con ángulos espaciales

  Información adicional: "Reflexión con TRANS MIRROR", Página 1030

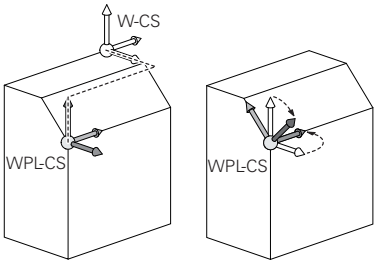
  Información adicional: "Ciclo 8 ESPEJO", Página 1015

- Funciones **PLANE** para inclinar el espacio de trabajo (opción #8)

  Información adicional: "Inclinar espacio de trabajo con funciones PLANE (opción #8)", Página 1037

> El control numérico también proporciona el ciclo **19 PLANO DE TRABAJO** para inclinar el espacio de trabajo.

Con estas transformaciones se cambian la posición y la orientación del sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**.



INDICACIÓN

Atención: Peligro de colisión

El control numérico reacciona de forma diferente ante el tipo y la secuencia de las transformaciones programadas. Si se utilizan funciones inadecuadas, pueden producirse movimientos imprevistos o colisiones.

- Programar únicamente las transformaciones recomendadas en el sistema de referencia correspondiente
- Utilizar funciones de inclinación con ángulos espaciales en lugar de ángulos del eje
- Comprobar el programa NC mediante la simulación

> El fabricante define en el parámetro de máquina **planeOrientation** (n.º 201202) si el control numérico interpreta los valores de introducción del ciclo **19 PLANO DE TRABAJO** como ángulo espacial o como ángulo del eje.

El tipo de función de inclinación influye en el resultado de la siguiente forma:

- Si se inclina con ángulos espaciales (funciones **PLANE** excepto **PLANE AXIAL**, ciclo **19**), las transformaciones preprogramadas modifican la posición del punto cero de la pieza y la orientación de los ejes rotativos:
  - Un desplazamiento con la función **TRANS DATUM** modifica la posición del punto cero de la pieza.
  - Una reflexión cambia la orientación de los ejes rotativos. Se refleja todo el programa NC, incluido el ángulo espacial.
- Si se inclina con ángulos del eje (funciones **PLANE AXIAL**, ciclo **19**), una reflexión preprogramada no afecta a la orientación de los ejes rotativos. Con estas funciones se pueden posicionar directamente los ejes de la máquina.

Transformaciones adicionales con ajustes globales del programa GPS (opción #44)

En la zona de trabajo **GPS** (opción #44) se pueden definir las siguientes transformaciones adicionales en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**:

- **Giro básico aditivo (W-CS)**

  La función actúa adicionalmente a un giro básico o giro básico 3D de la tabla de puntos de referencia o tabla de puntos de referencia de palés. La función es la primera transformación posible en el **W-CS**.
- **Desplazamiento (W-CS)**

  La función actúa adicionalmente a un desplazamiento del punto cero definido en el programa NC (función **TRANS DATUM**) y antes de inclinar el espacio de trabajo.
- **Reflexión (W-CS)**

  La función actúa adicionalmente a una reflexión definida en el programa NC (función **TRANS MIRROR** o ciclo **8 ESPEJO**) y antes de inclinar el espacio de trabajo.
- **Desplazamiento (W-CS)**

  La función actúa en el sistema de coordenadas modificado de la pieza. La función actúa después de las funciones **Desplazamiento (W-CS)** y **Reflexión (W-CS)** y antes de inclinar el espacio de trabajo.

Información adicional: "Globale Programmeinstellungen GPS", Página

Notas

- Los valores programados en el programa NC se refieren al sistema de coordenadas de introducción **I-CS**. Si en el programa NC no se definen transformaciones, el origen y la posición del sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**, del sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** y del **I-CS** son idénticos.

  Información adicional: "Sistema de coordenadas de introducción I-CS", Página 1000
- En un mecanizado a 3 ejes puro, el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** y el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** son idénticos. En este caso, todas las transformaciones influyen en el sistema de coordenadas de introducción **I-CS**.

  Información adicional: "Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS", Página 996
- El resultado de transformaciones que se configuran mutuamente depende del orden secuencial de la programación.

15.1.6 Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS

Aplicación

En el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** se define la posición y la orientación del sistema de coordenadas de introducción **I-CS** y, por tanto, la referencia para los valores de referencia del programa NC. Para ello, se programan transformaciones después de inclinar el espacio de trabajo.

Información adicional: "Sistema de coordenadas de introducción I-CS", Página 1000

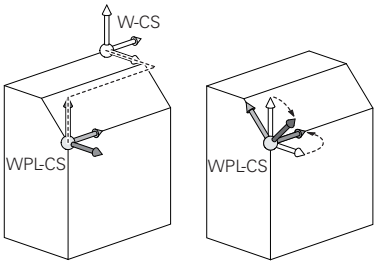
Descripción de la función

Características del sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS

El sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** es un sistema de coordenadas cartesiano tridimensional. El origen de coordenadas del **WPL-CS** se define mediante transformaciones en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**.

Información adicional: "Sistema de coordenadas de la pieza W-CS", Página 994

Si en **W-CS** no se han definido transformaciones, la posición y la orientación del **W-CS** y del **WPL-CS** son idénticas.

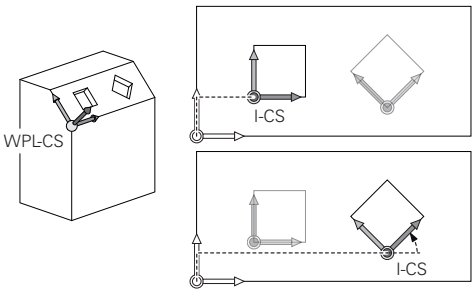


Transformaciones en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS

HEIDENHAIN recomienda el uso de las siguientes transformaciones en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**:

- Función **TRANS DATUM**
  Información adicional: "Desplazamiento del punto cero con TRANS DATUM", Página 1029
- Función **TRANS MIRROR** o ciclo **8 ESPEJO**
  Información adicional: "Reflexión con TRANS MIRROR", Página 1030
  Información adicional: "Ciclo 8 ESPEJO", Página 1015
- Función **TRANS ROTATION** o ciclo **10 GIRO**
  Información adicional: "Giro con TRANS ROTATION", Página 1033
  Información adicional: "Ciclo 10 GIRO ", Página 1017
- Función **TRANS SCALE** o ciclo **11 FACTOR ESCALA**
  Información adicional: "Escalado con TRANS SCALE", Página 1034
  Información adicional: "Ciclo 11 FACTOR ESCALA ", Página 1018
- Ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**
  Información adicional: "Ciclo 26 FAC. ESC. ESP. EJE ", Página 1019
- Función **PLANE RELATIV** (opción #8)
  Información adicional: "PLANE RELATIV", Página 1062

Con estas transformaciones se cambian la posición y la orientación sistema de coordenadas de introducción **I-CS**.



INDICACIÓN

Atención: Peligro de colisión

El control numérico reacciona de forma diferente ante el tipo y la secuencia de las transformaciones programadas. Si se utilizan funciones inadecuadas, pueden producirse movimientos imprevistos o colisiones.

- ▶ Programar únicamente las transformaciones recomendadas en el sistema de referencia correspondiente
- ▶ Utilizar funciones de inclinación con ángulos espaciales en lugar de ángulos del eje
- ▶ Comprobar el programa NC mediante la simulación

Transformación adicional con ajustes globales del programa GPS (opción #44)

La transformación **Giro (I-CS)** de la zona de trabajo **GPS** actúa de forma aditiva a un giro en el programa NC.

Información adicional: "Globale Programmeinstellungen GPS", Página

Transformaciones adicionales con Fresado-torneado (opción #50)

Con la opción de software Fresado-torneado están disponibles las siguientes transformaciones adicionales:

- Ángulo de precisión mediante los siguientes ciclos:
  - Ciclo **800 ADAP. SIST. ROTATIVO**
  - Ciclo **801 RESET SISTEMA ROTATIVO**
  - Ciclo **880 ENGR. FRES. GENER.**
- Transformación OEM definida por el fabricante para cinemáticas de torneado especiales

El fabricante también puede definir una transformación OEM y un ángulo de precisión sin la opción de software #50 Fresado-torneado.

Una transformación OEM se activa antes del ángulo de precisión.

Si se define una transformación OEM o un ángulo de precisión, el control numérico muestra los valores en la pestaña **POS** de la zona de trabajo **Estado**. Estas transformaciones también actúan durante el modo Fresado.

Información adicional: "Pestaña POS", Página 162

Transformación adicional con fabricación de ruedas dentadas (opción #157)

Mediante los siguientes ciclos se puede definir un ángulo de precisión:

- Ciclo **286 FRES. GEN. DE R. DENT.**
- Ciclo **287 DESC. GEN. DE R. DENT.**

El fabricante también puede definir un ángulo de precisión sin la opción de software #157 Fabricación de ruedas dentadas.

Notas

- Los valores programados en el programa NC se refieren al sistema de coordenadas de introducción **I-CS**. Si en el programa NC no se definen transformaciones, el origen y la posición del sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**, del sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** y del **I-CS** son idénticos.

  Información adicional: "Sistema de coordenadas de introducción I-CS", Página 1000
- En un mecanizado a 3 ejes puro, el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** y el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** son idénticos. En este caso, todas las transformaciones influyen en el sistema de coordenadas de introducción **I-CS**.
- El resultado de transformaciones que se configuran mutuamente depende del orden secuencial de la programación.
- Como función **PLANE** (opción #8) actúa **PLANE RELATIV** en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** y orienta el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**. Pero los valores de la inclinación aditiva se refieren siempre al **WPL-CS** actual.

15.1.7 Sistema de coordenadas de introducción I-CS

Aplicación

Los valores programados en el programa NC se refieren al sistema de coordenadas de introducción **I-CS**. Mediante las frases de posicionamiento se programa la posición de la herramienta.

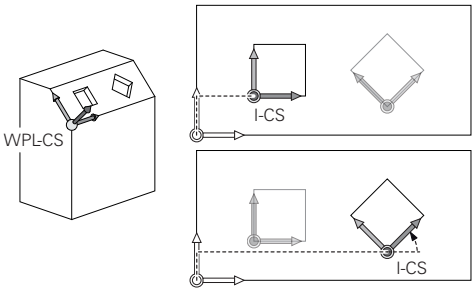
Descripción de la función

Características del sistema de coordenadas de introducción I-CS

El sistema de coordenadas de introducción **I-CS** es un sistema de coordenadas cartesiano tridimensional. El origen de coordenadas del **I-CS** se define mediante transformaciones en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**.

Información adicional: "Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS", Página 996

Si en el **WPL-CS** no se han definido transformaciones, la posición y la orientación del **WPL-CS** y del **I-CS** son idénticas.



Frases de posicionamiento en el sistema de coordenadas de introducción I-CS

En el sistema de coordenadas de introducción **I-CS** se define la posición de la herramienta mediante frases de posicionamiento. La posición de la herramienta define la posición del sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS**.

Información adicional: "Sistema de coordenadas de la herramienta T-CS", Página 1001

Se pueden definir las siguientes frases de posicionamiento:

- Frases de posicionamiento paralelas a un eje
- Funciones de trayectoria con coordenadas cartesianas o polares
- Rectas **LN** con coordenadas cartesianas y vectores normales a la superficie (opción #9)
- Ciclos

11 X+48 R+	; Frase de posicionamiento paralela al eje
11 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0	; Función de trayectoria **L**
11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0	; Recta **LN** con coordenadas cartesianas y vector normal a la superficie

Visualización de posiciones

Los siguientes modos del contador se refieren al sistema de coordenadas de introducción **I-CS**:

- **Pos. nominal (SOLL)**
- **Pos. real (IST)**

Notas

- Los valores programados en el programa NC se refieren al sistema de coordenadas de introducción **I-CS**. Si en el programa NC no se definen transformaciones, el origen y la posición del sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**, del sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** y del **I-CS** son idénticos.
- En un mecanizado a 3 ejes puro, el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** y el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** son idénticos. En este caso, todas las transformaciones influyen en el sistema de coordenadas de introducción **I-CS**.

  Información adicional: "Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS", Página 996

15.1.8 Sistema de coordenadas de la herramienta T-CS

Aplicación

En el sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS**, el control numérico convierte las correcciones de herramienta y una colocación de herramienta.

Descripción de la función

Características del sistema de coordenadas de la herramienta T-CS

El sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS** es un sistema de coordenadas cartesiano tridimensional cuyo origen de coordenadas es el extremo de la herramienta TIP.

El extremo de la herramienta se define mediante introducciones en la gestión de herramientas con respecto al punto de referencia del portaherramientas. Por lo general, el fabricante define el punto de referencia del portaherramientas en la punta del cabezal.

Información adicional: "Puntos de referencia en la máquina", Página 192

El extremo de la herramienta se define en las siguientes columnas de la gestión de herramientas con respecto al punto de referencia del portaherramientas:

- **L**
- **DL**
- **ZL** (opción #50, opción #156)
- **XL** (opción #50, opción #156)
- **YL** (opción #50, opción #156)
- **DZL** (opción #50, opción #156)
- **DXL** (opción #50, opción #156)
- **DYL** (opción #50, opción #156)
- **LO** (opción #156)
- **DLO** (opción #156)

Información adicional: "Punto de referencia del portaherramientas", Página 253

La posición de la herramienta y, con ella, la posición del **T-CS** se definen mediante frases de posicionamiento en el sistema de coordenadas de introducción **I-CS**.

Información adicional: "Sistema de coordenadas de introducción I-CS", Página 1000

Mediante las funciones auxiliares se puede programar asimismo en otros sistemas de coordenadas, p. ej. con **M91** en el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS**.

Información adicional: "Desplazar con M91 en el sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 1308

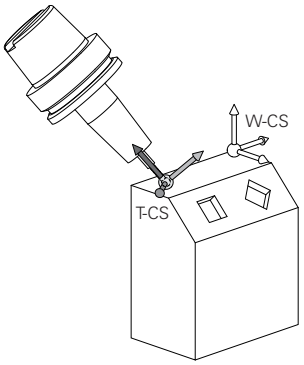
La orientación del **T-CS** es, en la mayor parte de los casos, idéntica a la orientación del **I-CS**.

Cuando las siguientes funciones están activas, la orientación del **T-CS** depende de la colocación de la herramienta:

- Función auxiliar **M128** (opción #9)

  Información adicional: "Compensar la inclinación de la herramienta automáticamente con M128 (opción #9)", Página 1325
- Función **FUNCTION TCPM** (opción #9)

  Información adicional: "Compensar la colocación de la herramienta con FUNCTION TCPM (opción #9)", Página 1086



Con la función auxiliar **M128** se define la colocación de la herramienta en el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** mediante ángulos del eje. El efecto de la colocación de la herramienta depende de la cinemática de la máquina.

Información adicional: "Notas", Página 1329

11 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128	; Recta con función auxiliar **M128** y ángulos del eje

También se puede definir una colocación de herramienta en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**, p. ej. con la función **FUNCTION TCPM** o las rectas **LN**.

11 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	; Función **FUNCTION TCPM** con ángulo espacial
12 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500	

11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0 M128	; Recta **LN** con vector normal a la superficie y orientación de la herramienta

Transformaciones en el sistema de coordenadas de la herramienta T-CS

Las siguientes correcciones de herramienta actúan en el sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS**:

- Valores de corrección de la gestión de herramientas

  Información adicional: "Corrección de herramienta para la longitud y el radio de la herramienta", Página 1096
- Valores de corrección de la llamada de herramienta

  Información adicional: "Corrección de herramienta para la longitud y el radio de la herramienta", Página 1096
- Valores de las tablas de correcciones ***.tco**

  Información adicional: "Corrección de herramienta con tablas de correcciones", Página 1106
- Valores de la función **FUNCTION TURNDATA CORR T-CS** (opción #50)

  Información adicional: "Corregir herramientas de torneado con FUNCTION TURNDATA (opción #50)", Página 1109
- Corrección de herramienta 3D con vectores normales a la superficie (opción #9)

  Información adicional: "Corrección de herramienta 3D (opción #9)", Página 1112
- Corrección de herramienta 3D en función del ángulo de presión con tablas de valores de corrección (opción #92)

  Información adicional: "Corrección del radio 3D en función del ángulo de presión (opción #92)", Página 1127

Contador

La visualización del eje de herramienta virtual **VT** se refiere al sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS**.

El control numérico muestra los valores de **VT** en la zona de trabajo **GPS** (opción #44) y en la pestaña **GPS** de la zona de trabajo **Estado**.

Información adicional: "Ajustes globales del programa GPS (opción #44)", Página 1202

Los volantes HR 520 y HR 550 FS muestran los valores de **VT** en el indicador.

Información adicional: "Contenidos del indicador de un volante electrónico", Página 1994

15.2 Gestión del punto de referencia

Aplicación

Mediante la gestión del punto de referencia se pueden establecer y activar puntos de referencia individuales. Como puntos de referencia se guardan, por ejemplo, la posición y la posición inclinada de una pieza en la tabla de puntos de referencia. La fila activa de la tabla de puntos de referencia funciona como punto de referencia de la pieza en el programa NC y como origen de coordenadas del sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**.

Información adicional: "Puntos de referencia en la máquina", Página 192

Utilizar la gestión de puntos de referencia en los siguientes casos:

- Se quiere inclinar el espacio de trabajo en una máquina con ejes rotativos de mesa o del cabezal (opción #8)
- Se trabaja en una máquina con sistema de cambio de cabezal
- Se desea mecanizar varias piezas alineadas con diferente posición inclinada
- Se han utilizado tablas de puntos cero referidas a REF en controles numéricos antiguos

Temas utilizados

- Contenidos de la tabla de puntos de referencia, protección ante escritura
  Información adicional: "Tabla de puntos de referencia", Página 1957

Descripción de la función

Ajuste de puntos de referencia

Existen las posibilidades siguientes para establecer puntos de referencia:

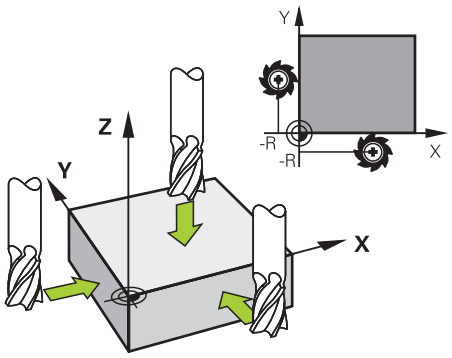
- Fijar manualmente las posiciones del eje
  Información adicional: "Fijar manualmente el punto de referencia", Página 1008
- Ciclos de palpación en la aplicación **Ajustes**
  Información adicional: "Funciones de palpación del modo de funcionamiento Manual", Página 1515
- Ciclos de palpación en el programa NC
  Información adicional: "Ciclos de palpación programables", Página 1539
  Información adicional: "Ciclo 247 FIJAR PTO. REF. ", Página 1026

Cuando se desea escribir un valor en una fila protegida ante escritura de la tabla de puntos de referencia, el control numérico interrumpe con un mensaje de error. Primero será necesario eliminar la protección ante escritura de esta fila.

Información adicional: "Eliminar protección ante escritura", Página 1961

Fijar punto de referencia con herramientas de fresado

Si no hay ningún palpador digital de piezas disponible, también se puede fijar el punto de referencia mediante una herramienta de fresado. En este caso, los valores no se calculan mediante palpación, sino con Tocar.



Al tocar con una herramienta de fresado, se desplaza en la aplicación **Manual operation** con lentamente por la arista de la pieza con el cabezal rotativo.

En cuanto la herramienta genere virutas, fijar manualmente el punto de referencia en el eje deseado.

Información adicional: "Fijar manualmente el punto de referencia", Página 1008

Activar los puntos de referencia

INDICACIÓN

¡Atención! Peligro de graves daños materiales.

Los campos no definidos de la tabla de puntos de referencia se comportan de forma diferente a los campos definidos con el valor **0**: los campos definidos con **0**, al activarse, sobrescriben el valor anterior, con los campos no definidos, el valor anterior se mantendrá.

- Antes de activar de un punto de referencia, comprobar si todas las columnas tienen valores escritos

Existen las siguientes posibilidades para activar puntos de referencia:

- Activar manualmente en el modo de funcionamiento **Tablas**

  Información adicional: "Activar manualmente el punto de referencia", Página 1009
- Ciclo **247 FIJAR PTO. REF.**

  Información adicional: "Ciclo 247 FIJAR PTO. REF. ", Página 1026
- Función **PRESET SELECT**

  Información adicional: "Activar punto de referencia con PRESET SELECT", Página 1010

Si se activa un punto de referencia, el control numérico restablece las siguientes transformaciones:

- Desplazamiento del punto cero con la función **TRANS DATUM**
- Reflexión con la función **TRANS MIRROR** o el ciclo **8 ESPEJO**
- Giro con la función **TRANS ROTATION** o el ciclo **10 GIRO**
- Factor de escala con la función **TRANS SCALE** o el ciclo **11 FACTOR ESCALA**
- Factor de escala específico del eje con el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**

Una inclinación del espacio de trabajo mediante las funciones **PLANE** o el ciclo **19 PLANO DE TRABAJO** no restablece el control numérico.

Giro básico y giro básico 3D

Las columnas **SPA**, **SPB** y **SPC** definen un ángulo espacial para la orientación del sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**. Este ángulo espacial define el giro básico o el giro básico 3D del punto de referencia.

Información adicional: "Sistema de coordenadas de la pieza W-CS", Página 994

Si se define un giro alrededor del eje de herramienta, el punto de referencia contiene un giro básico, p. ej. **SPC** en el eje de herramienta **Z**. Si se ha definido una de las columnas restantes, el punto de referencia contiene un giro básico 3D. Si el punto de referencia de la pieza contiene un giro básico o un giro básico 3D, el control numérico tiene en cuenta estos valores al mecanizar un programa NC.

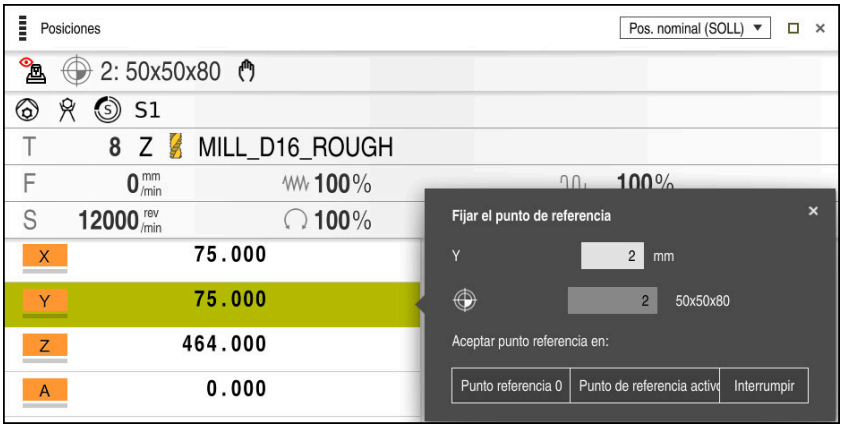
Con el botón **3D ROJO** (opción #8) se puede definir que el control numérico también tenga en cuenta un giro básico o giro básico 3D en la aplicación **Manual operation**.

Información adicional: "Ventana Rotación 3D (opción #8)", Página 1080

Con un giro básico o giro básico 3D activo, el control numérico muestra un icono en la zona de trabajo **Posiciones**.

Información adicional: "Funciones activas", Página 148

15.2.1 Fijar manualmente el punto de referencia



Ventana **Fijar el punto de referencia** en la zona de trabajo **Posiciones**

Si se fija manualmente el punto de referencia, los valores se pueden escribir tanto en la fila 0 de la tabla de puntos de referencia como en la fila activa.

Para fijar un punto de referencia manualmente en un eje, hacer lo siguiente:

- Seleccionar la aplicación **Manual operation** del modo de funcionamiento **Manual**
- Abrir la zona de trabajo **Posiciones**
- Desplazar la herramienta a la posición deseada, p. ej. Tocar
- Seleccionar la fila del eje deseado
- El control numérico abre la ventana **Fijar el punto de referencia**.
- Introducir valor de la posición actual del eje con respecto al nuevo punto de referencia, p. ej. **0**
- El control numérico activa los botones **Punto referencia 0** y **Punto de referencia activo** como posibilidades de selección.

Punto de referencia act...

- Seleccionar una opción, p. ej. **Punto de referencia activo**
- El control numérico guarda el valor en la fila seleccionada de la tabla de puntos de referencia y cierra la ventana **Fijar el punto de referencia**.
- El control numérico actualiza los valores de la zona de trabajo **Posiciones**.

- Con el botón **Fijar el punto de referencia** de la barra de funciones se abre la ventana **Fijar el punto de referencia** para la fila marcada en verde.
- Si se selecciona **Punto referencia 0**, el control numérico activa automáticamente la fila 0 de la tabla de puntos de referencia como punto de referencia de la pieza.

15.2.2 Activar manualmente el punto de referencia

INDICACIÓN

¡Atención! Peligro de graves daños materiales.

Los campos no definidos de la tabla de puntos de referencia se comportan de forma diferente a los campos definidos con el valor **0**: los campos definidos con **0**, al activarse, sobrescriben el valor anterior, con los campos no definidos, el valor anterior se mantendrá.

- Antes de activar de un punto de referencia, comprobar si todas las columnas tienen valores escritos

Para activar un punto de referencia manualmente, hacer lo siguiente:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Tablas**
- Seleccionar la aplicación **Ptos. refer.**
- Seleccionar la fila deseada
- Seleccionar **Activar punto de ref.**



> El control numérico activa el punto de referencia:
> El control numérico muestra el número del punto de referencia activo en la zona de trabajo **Posiciones** y en el resumen del estado.

Información adicional: "Descripción de la función", Página 145

Información adicional: "Resumen del estado en la barra del control numérico", Página 151

Notas

- Con el parámetro de máquina opcional **initial** (n.º 105603), el fabricante define un nuevo valor estándar para cada columna de una nueva línea.
- Con el parámetro de máquina opcional **CfgPresetSettings** (n.º 204600), el fabricante puede bloquear la opción de establecer un punto de referencia en algunos ejes.
- Si se fija un punto de referencia, las posiciones de los ejes rotativos deben coincidir con la situación inclinada de la ventana **Rotación 3D** (opción #8). Si los ejes rotativos están posicionados de forma diferente a los definidos en la ventana **Rotación 3D**, el control numérico interrumpe con un mensaje de error de forma predeterminada.

  Información adicional: "Ventana Rotación 3D (opción #8)", Página 1080
  Con el parámetro de máquina opcional **chkTiltingAxes** (n.º 204601), el fabricante define la reacción del control numérico.
- Si se toca una pieza con el radio de una herramienta de fresado, se debe incluir el valor del radio en el punto de referencia.
- Aunque el punto de referencia actual contenga un giro básico o un giro básico 3D, la función **PLANE RESET** posiciona los ejes rotativos a 0° en la aplicación **MDI**.

  Información adicional: "Aplicación MDI", Página 1859
- En función de la máquina, el control numérico puede disponer de una tabla de puntos de referencia de palés. Si se ha activado un punto de referencia de palés, los puntos de referencia de la tabla de puntos de referencia se refieren a este punto de referencia de palés.

  Información adicional: "Tabla de puntos de referencia de palés", Página 1875

15.3 Funciones NC para la gestión de puntos de referencia

15.3.1 Resumen

El control numérico dispone de las siguientes funciones para influir sobre un punto de referencia ya fijado en la tabla de puntos de referencia directamente desde el programa NC:

- Activar punto de referencia
- Copiar punto de referencia
- Corregir punto de referencia.

15.3.2 Activar punto de referencia con PRESET SELECT

Aplicación

Con la función **punto de referencia SELECT** puede activarse como punto de referencia nuevo uno de los puntos de referencia definidos en la tabla de puntos de referencia.

Condiciones

- La tabla de puntos de referencia contiene valores

  Información adicional: "Gestión del punto de referencia", Página 1005
- Punto de referencia de la pieza fijado

  Información adicional: "Fijar manualmente el punto de referencia", Página 1008

Descripción de la función

Puede activarse el punto de referencia tanto mediante el número de punto de referencia como desde la entrada en la columna **Doc**. Si la entrada de la columna **Doc** no es exacta, el control numérico activa el punto de referencia con el número de punto de referencia más bajo.

Con el elemento sintáctico **KEEP TRANS** se puede definir que el control numérico mantenga las siguientes transformaciones:

- Función **TRANS DATUM**
- Ciclo **8 ESPEJO** y la función **TRANS MIRROR**
- Ciclo **10 GIRO** y la función **TRANS ROTATION**
- Ciclo **11 FACTOR ESCALA** y la función **TRANS DATUM**
- Ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**

Introducción

11 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP	; Activar la fila 3 de la tabla de puntos de referencia como punto de referencia de la pieza y mantener las transformaciones

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
PRESET SELECT	Sintaxis de apertura para activar un punto de referencia
#, **" "** o **QS**	Seleccionar la fila de la tabla de puntos de referencia Número o nombre fijo o variable La fila se puede seleccionar mediante un menú de selección. En el caso de los nombres, el control numérico solo muestra en el menú de selección las filas de la tabla de puntos de referencia en las que se ha definido la columna **Doc**.
KEEP TRANS	Mantener las transformaciones sencillas Elemento sintáctico opcional
WP o **PAL**	Activar punto de referencia para la pieza o palé Elemento sintáctico opcional

Nota

Si se programa **PRESET SELECT** sin parámetro opcional, el comportamiento será idéntico al del ciclo **247 FIJAR PUNTO REFER.**.

Información adicional: "Ciclo 247 FIJAR PTO. REF. ", Página 1026

15.3.3 Copiar punto de referencia con PRESET COPY

Aplicación

Con la función **PRESET COPY** puede copiarse uno de los puntos de referencia de la tabla de puntos de referencia y activarse el punto de referencia copiado.

Condiciones

- La tabla de puntos de referencia contiene valores

  Información adicional: "Gestión del punto de referencia", Página 1005
- Punto de referencia de la pieza fijado

  Información adicional: "Fijar manualmente el punto de referencia", Página 1008

Descripción de la función

Puede seleccionarse el punto de referencia que se va a copiar tanto mediante el número de punto de referencia como desde la entrada en la columna **Doc**. Si la entrada de la columna **Doc** no es inequívoca, el control numérico selecciona el punto de referencia con el número de punto de referencia más bajo.

Introducción

11 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS	; Activar la fila 1 de la tabla de puntos de referencia, copiarla en la fila 3, activar la fila 3 como punto de referencia de la pieza y mantener las transformaciones

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
PRESET COPY	Sintaxis de apertura para copiar y activar un punto de referencia de la pieza
#, **" "** o **QS**	Seleccionar la fila que se va a copiar de la tabla de puntos de referencia Número o nombre fijo o variable Seleccionar la fila mediante un menú de selección. En el caso de los nombres, el control numérico solo muestra en el menú de selección las filas de la tabla de puntos de referencia en las que se ha definido la columna **Doc**.
TO #, **" "** o **QS**	Seleccionar nuevas filas de la tabla de puntos de referencia Número o nombre fijo o variable Seleccionar la fila mediante un menú de selección. En el caso de los nombres, el control numérico solo muestra en el menú de selección las filas de la tabla de puntos de referencia en las que se ha definido la columna **Doc**.
SELECT TARGET	Activar las filas copiadas de la tabla de puntos de referencia como punto de referencia de la pieza Elemento sintáctico opcional
KEEP TRANS	Elemento sintáctico opcional

15.3.4 Corregir el punto de referencia con PRESET CORR

Aplicación

Con la función **PRESET CORR** puede corregirse el punto de referencia activo.

Condiciones

- La tabla de puntos de referencia contiene valores
  Información adicional: "Gestión del punto de referencia", Página 1005
- Punto de referencia de la pieza fijado
  Información adicional: "Fijar manualmente el punto de referencia", Página 1008

Descripción de la función

Cuando en una frase NC se corrige el giro básico y también una traslación, el control numérico corrige primero la traslación y, a control numérico, el giro básico.

Los valores de corrección se refieren al sistema de referencia activo. Al corregir los valores OFFS, estos se refieren al sistema de coordenadas de la máquina **M-CS**.

Información adicional: "Sistemas de referencia", Página 988

Introducción

11 PRESET CORR X+10 SPC+45	; Corregir el punto de referencia de la pieza en **X** +10 mm y en **SPC** +45°

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
PRESET CORR	Sintaxis de apertura para corregir el punto de referencia de la pieza
X, **Y**, **Z**	Valores de corrección en los ejes principales Elemento sintáctico opcional
SPA, **SPB**, **SPC**	Valores de corrección del ángulo espacial Elemento sintáctico opcional
X_OFFS, **Y_OFFS**, **Z_OFFS**, **A_OFFS**, **B_OFFS**, **C_OFFS**, **U_OFFS**, **V_OFFS**, **W_OFFS**	Valores de corrección para el offset con respecto al punto cero de la máquina Elemento sintáctico opcional

15.4 Tabla de puntos cero

Aplicación

Una tabla de puntos cero sirve para guardar posiciones en la pieza. Para poder utilizar una tabla de puntos cero, es necesario activarla. Dentro de un programa NC se pueden llamar puntos cero para, por ejemplo, ejecutar mecanizados en varias piezas en la misma posición. La fila activa de la tabla de puntos de referencia funciona como punto cero de la pieza en el programa NC.

Temas utilizados

- Contenidos y creación de una tabla de puntos de referencia
  Información adicional: "Tabla de puntos cero", Página 1966
- Editar tabla de puntos de referencia durante la ejecución del programa
  Información adicional: "Correcciones durante la ejecución del programa", Página 1895
- Tabla de puntos de referencia
  Información adicional: "Tabla de puntos de referencia", Página 1957

Descripción de la función

Los puntos cero de la tabla de puntos cero se refieren al punto de referencia actual de la pieza. Los valores de las coordenadas de las tablas de puntos cero son exclusivamente absolutos.

Las tablas de puntos cero se activan en las siguientes situaciones:

- Uso frecuente del mismo desplazamiento del punto cero
- Mecanizados recurrentes en diversas piezas
- Mecanizados recurrentes en diferentes posiciones de una pieza

Activar manualmente la tabla de puntos cero

Para el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** se puede activar una tabla de puntos cero manualmente.

En el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**, la ventana **Ajustes del programa** contiene el apartado **Tablas**. En este apartado se pueden seleccionar una tabla de puntos cero y las dos tablas de correcciones para la ejecución del programa mediante una ventana de selección.

Si se activa una tabla, el control numérico la marca con el estado **M**.

15.4.1 Activar tabla de puntos cero en el programa NC

Para activar una tabla de puntos cero en el programa NC, hacer lo siguiente:



- ▶ Seleccionar **Insertar función NC**
- > El control numérico abre la ventana **Insertar función NC.**
- ▶ Seleccionar **SEL TABLE**
- > El control numérico abre la barra de acciones.



- ▶ Seleccionar **Selección**
- > El control numérico abre una ventana para la selección de ficheros.
- ▶ Seleccionar tabla cero pieza



- ▶ Seleccionar **Selección**

Si la tabla de puntos cero no está guardada en la misma lista que el programa NC, deberá definirse el nombre completo de la ruta. En la ventana **Ajustes del programa** se puede definir si el control numérico crea rutas absolutas o relativas.

Información adicional: "Ajustes en la zona de trabajo Programa", Página 202



Si se introduce manualmente el nombre de la tabla de puntos cero, tener en cuenta lo siguiente:

- Si la tabla de puntos cero está guardada en el mismo directorio que el programa NC, solo es necesario introducir el nombre del fichero.
- Si la tabla de puntos cero no está guardada en el mismo directorio que el programa NC, es necesario definir el nombre completo de la ruta.

Definición

Formato del fichero	Definición
.d	Tabla de puntos cero

15.5 Ciclos para las transformaciones de coordenadas

15.5.1 Fundamentos

Con los ciclos para conversión de coordenadas, el control numérico puede realizar un contorno programado una sola vez, en diferentes posiciones de la pieza con posición y medidas modificadas.

Activación de la traslación de coordenadas

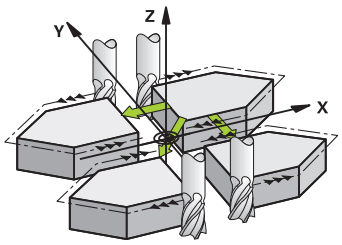
Principio de activación: una traslación de coordenadas se activa a partir de su definición, es decir, no es preciso llamarla. La traslación actúa hasta que se anula o se define una nueva.

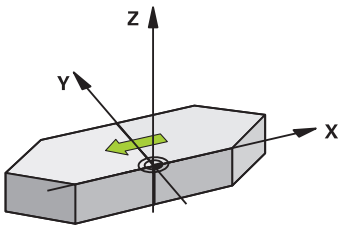
Deshacer la transformación de coordenadas:

- Definición del ciclo con los valores para el comportamiento básico, p. ej. factor de escala 1.0
- Ejecución de las funciones auxiliares M2, M30 o la frase de datos NC END PGM (estas funciones auxiliares M dependen de los parámetros de máquina)
- Seleccionar un nuevo programa NC

15.5.2 Ciclo 8 ESPEJO

Aplicación





El control numérico puede realizar un mecanizado espejo en el plano de mecanizado.

El ciclo espejo se activa a partir de su definición en el programa NC. También actúa en el Modo de funcionamiento **Manual** de la aplicación **MDI**. El control numérico muestra los ejes espejo activados en la visualización de estados adicional.

- Si solo se refleja un eje, se modifica el sentido de giro de la herramienta, esto no es aplicable en los ciclos SL
- Cuando se reflejan dos ejes, no se modifica el sentido de desplazamiento.

El resultado del espejo depende de la posición del punto cero:

- El punto cero se encuentra en el contorno del espejo: la trayectoria se refleja directamente en el punto cero
- El punto cero se encuentra fuera del contorno del espejo: la trayectoria se prolonga

Cancelación

Programar de nuevo el ciclo **8 ESPEJO** con introducción de **NO ENT**.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.

Si trabaja con el ciclo **8** en el sistema basculado, se recomienda el siguiente procedimiento:

- Programe **en primer lugar** el movimiento de inclinación y, **a continuación**, llame al ciclo **8 ESPEJO**.

Parámetros de ciclo

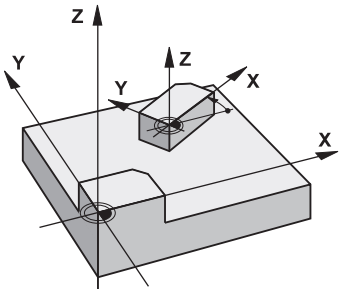
Figura auxiliar	Parámetro
	¿Eje espejo? Introducir los ejes que se deben reflejar; es posible reflejar todos los ejes (incl. los ejes rotativos), a excepción del eje del cabezal y del eje auxiliar correspondiente. Se pueden programar un máximo tres ejes. Posible con hasta tres ejes NC. Introducción: **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 8.0 ESPEJO
12 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

15.5.3 Ciclo 10 GIRO

Aplicación



Dentro de un programa NC el control numérico puede girar el sistema de coordenadas en el plano de mecanizado según el punto cero activado.

El GIRO se activa a partir de su definición en el programa NC. También actúa en el en el modo de funcionamiento **Manual** de la aplicación **MDI**. El control numérico muestra el ángulo de giro activo en la visualización de estado adicional.

Eje de referencia para el ángulo de giro:

- Plano X/Y Eje X
- Plano Y/Z Eje Y
- Plano Z/X Eje Z

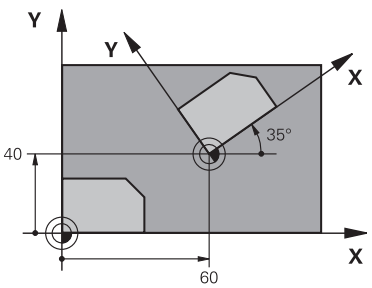
Cancelación

Programar de nuevo el ciclo **10 GIRO** con un ángulo de giro de 0°.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El control numérico anula una corrección de radio activa mediante la definición del ciclo **10**. Si es preciso se programa de nuevo la corrección de radio.
- Después de definir el ciclo **10**, desplace los dos ejes del espacio de trabajo para poder activar el giro.

Parámetros de ciclo

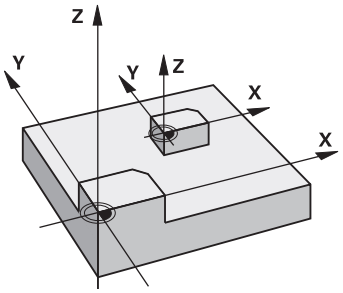
Figura auxiliar	Parámetro
	**Angulo de giro?** Introducir el ángulo de giro en grados (°). Introducir el valor absoluto o incremental. Introducción: **-360.000...+360.000**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 10.0 GIRO
12 CYCL DEF 10.1  ROT+35
```

15.5.4 Ciclo 11 FACTOR ESCALA

Aplicación



El control numérico puede ampliar o reducir contornos dentro de un programa NC. De esto modo puede, por ejemplo, tenerse en cuenta factores de contracción de sobremedida.

El factor de escala actúa desde su definición en el programa NC. También actúa en el en el modo de funcionamiento **Manual** de la aplicación **MDI**. El control numérico muestra el factor de escala activo en la visualización de estados adicional.

Factor de escala está activo:

- en los tres ejes de coordenadas al mismo tiempo
- en las cotas indicadas en el ciclo

Condiciones

Antes de la ampliación o reducción deberá desplazase el punto cero a un lado o esquina del contorno.

Ampliar: SCL mayor que 1 hasta 99,999 999

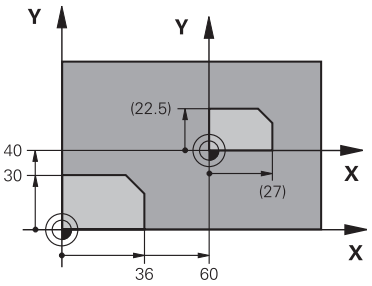
Reducir: SCL menor que 1 hasta 0,000 001

> Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.

Cancelación

Programar de nuevo el ciclo **11 FACTOR ESCALA** con factor de escala 1.

Parámetros de ciclo

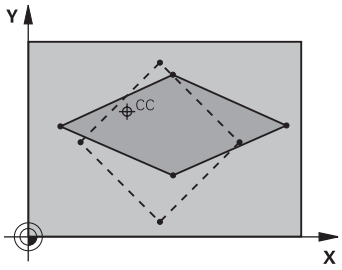
Figura auxiliar	Parámetro
	**¿Factor?** Introducir el factor SCL (ingl.: scaling); El control numérico multiplica las coordenadas y los radios por SCL (tal y como se describe en "Efecto"). Introducción: **0,000001...99,999999**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 11.0 FACTOR ESCALA
12 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
```

15.5.5 Ciclo 26 FAC. ESC. ESP. EJE

Aplicación



Con el ciclo **26** se pueden tener en cuenta factores de contracción y de prolongación específicos del eje.

El factor de escala actúa desde su definición en el programa NC. También actúa en el en el modo de funcionamiento **Manual** de la aplicación **MDI**. El control numérico muestra el factor de escala activo en la visualización de estados adicional.

Cancelación

Programar de nuevo el ciclo **11 FACTOR ESCALA** con factor 1 para el eje correspondiente.

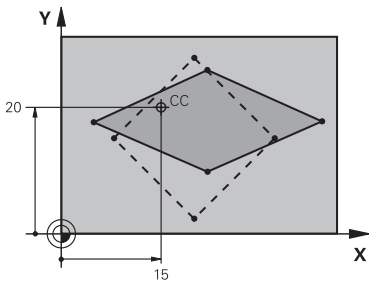
Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El contorno se prolonga desde el centro o se reduce hacia el mismo, es decir, no necesariamente desde o hasta el punto cero actual - como con el ciclo **11 FACTOR ESCALA**.

Indicaciones sobre programación

- Los ejes de coordenadas con posiciones sobre trayectorias circulares no pueden prolongarse o reducirse con diferentes escalas.
- Se puede introducir un factor de escala específico para cada eje.
- Además se pueden programar las coordenadas de un centro para todos los factores de escala.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	**¿Eje y factor?** Seleccionar eje(s) de coordenadas mediante las opciones de la barra de acciones. Introducir factor(es) de estiramiento y compresión específicos del eje. Introducción: **0,000001...99,999999**
	¿Prolongación centro de coord.? Centro de la prolongación o reducción específica de cada eje Introducción: **-999999999...+999999999**

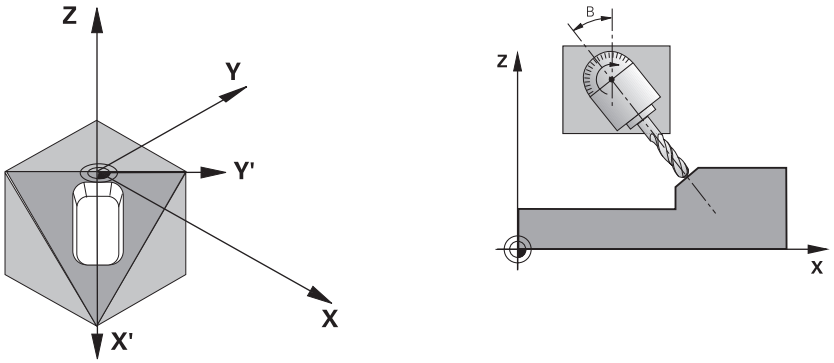
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 26.0 FAC. ESC. ESP. EJE
12 CYCL DEF 26.1 X1.4 Y0.6 CCX+15 CCY+20
```

15.5.6 Ciclo 19 PLANO DE TRABAJO (opción #8)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



En el ciclo **19**, defina la posición del espacio de trabajo (corresponde a la posición del eje de la herramienta con respecto al sistema de coordenadas fijo de la máquina) introduciendo ángulos de inclinación. La posición del plano de mecanizado se puede determinar de dos formas:

- Programando directamente la posición de los ejes basculantes
- Describir la posición del plano de mecanizado mediante un total de hasta tres giros (ángulo en el espacio) del sistema de coordenadas **fijo de la máquina**.

  El ángulo en el espacio a programar se obtiene, realizando un corte perpendicular a través del plano de mecanizado inclinado y observando el corte desde el eje alrededor del cual se quiere bascular. Con dos ángulos en el espacio queda claramente definida cualquier posición de la hta. en el espacio

Debe tenerse en cuenta, que la posición del sistema de coordenadas inclinado y de esta forma también los desplazamientos en el sistema inclinado dependen de como se describa el plano inclinado.

Cuando se programa la posición del espacio de trabajo mediante un ángulo en el espacio, el control numérico calcula automáticamente las posiciones angulares necesarias de los ejes de giro y guarda dichas posiciones en los parámetros **Q120** (eje A) hasta **Q122** (eje C). Si hay dos soluciones posibles, el control numérico selecciona - partiendo de la posición actual de los ejes rotativos - el camino más corto.

La secuencia de los giros para el cálculo de la posición del plano está determinada: El control numérico gira primero el eje A, después el eje B y a continuación el eje C.

El ciclo **19** se activa desde su definición en el programa NC. Tan pronto como se desplaza un eje en el sistema inclinado, se activa la corrección para dicho eje. Si se quiere calcular la corrección en todos los ejes se deberán desplazar todos los ejes.

Si se ha establecido fijar el interruptor **Ejecución pgm.** en el menú **3D ROJO** (modo de funcionamiento **Manual operation** / aplicación **Manual operation**) como activo, se sobrescribirá el valor angular del ciclo **19 PLANO DE TRABAJO**.

Notas

- Se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Si este ciclo se ejecuta con una cinemática de corredera radial, también podrá utilizarse en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**.
- La inclinación del plano de mecanizado se realiza siempre alrededor del punto cero activado.
- Si utiliza el ciclo **19** con la función **M120** activa, el control numérico anula automáticamente la corrección de radio y, con ello, también la función **M120**.

Indicaciones sobre programación

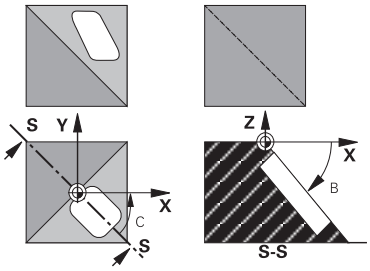
- Programar el mecanizado como si se fuese a ejecutar en un plano no inclinado.
- Si se llama de nuevo al ciclo para otros ángulos, no debe restablecer el mecanizado.

Ya que los valores no programados de los ejes de giro se interpretan casi siempre como valores no modificados, se deben definir siempre los tres ángulos espaciales, incluso cuando uno o varios ángulos sean iguales a 0.

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- El fabricante de la máquina determina si el control numérico interpreta los ángulos programados como coordenadas de los ejes rotativos (ángulo del eje) o como componentes angulares de un plano inclinado (ángulo espacial).
- Con el parámetro de máquina **CfgDisplayCoordSys** (n.º 127501), el fabricante define en qué sistema de coordenadas se muestra la visualización de estado de un desplazamiento de punto cero activo.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	**¿Eje y ángulo de giro?** Introducir el eje rotativo con el ángulo de giro correspondiente. Programar los ejes rotativos A, B y C mediante la barra de acciones. Introducción: **-360.000...+360.000**

Cuando el control numérico posiciona automáticamente los ejes giratorios, se pueden programar los siguientes parámetros

Figura auxiliar	Parámetro
	¿Avance? F= Velocidad de desplazamiento del eje giratorio en el posicionamiento automático Introducción: 0...300000
	Distancia de seguridad? El control numérico posiciona el cabezal basculante de forma que no varíe demasiado la posición causada por la prolongación de la herramienta según la distancia de seguridad, en relación con la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...999999999**

Cancelación

Para restablecer el ángulo de inclinación, definir de nuevo el ciclo **19 PLANO DE TRABAJO**. Para todos los ejes de giro, introducir 0°. A continuación, volver a definir el ciclo **19 PLANO DE TRABAJO**. y contestar a la pregunta del diálogo con la tecla **NO ENT** De esta forma se desactiva la función.

Posicionar ejes giratorios

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El constructor de la máquina determina si el ciclo **19** posiciona automáticamente los ejes giratorios o si es preciso posicionar previamente los ejes giratorios en el programa NC.

Posicionar ejes giratorios manualmente

Si el ciclo **19** no posiciona automáticamente los ejes rotativos, deberá posicionar los ejes rotativos en una frase L separada tras la definición del ciclo.

Si se trabaja con ángulos de eje, los valores de eje se pueden definir directamente en la frase L. Si trabaja con ángulos espaciales, utilice los parámetros Q descritos por el ciclo **19**, **Q120** (valor del eje A), **Q121** (valor del eje B) y **Q122** (valor del eje C).

> Para el posicionamiento manual siempre hay que utilizar las posiciones de ejes giratorios guardados en los parámetros Q **Q120** hasta **Q122**.
>
> Evite funciones como **M94** (reducción angular) para prevenir discrepancias entre las posiciones real y nominal de los ejes rotativos durante las llamadas múltiples.

Ejemplo

11 L Z+100 R0 FMAX	
12 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
*** - ...**	; Definir el ángulo espacial para el cálculo de la corrección
13 CYCL DEF 19.0 PLANO DE TRABAJO	
14 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
15 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	; Posicionar los ejes giratorios con los valores calculados por el ciclo 19
16 L Z+80 R0 FMAX	; Activar la corrección en el eje de la hta.
17 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	; Activar la corrección en el espacio de trabajo

Posicionar ejes giratorios automáticamente

Si el ciclo **19** posiciona los ejes rotativos automáticamente, se aplica lo siguiente:

- El control numérico solo puede posicionar automáticamente los ejes regulados
- En la definición del ciclo deberá introducirse además de los ángulos de inclinación una distancia de seguridad y un avance, con los cuales se posicionarán los ejes basculantes.
- Emplear únicamente herramientas preajustadas (debe estar definida la longitud completa de la herramienta)
- En procesos de orientación, la posición de la punta de la herramienta frente a la pieza permanece casi sin modificaciones
- El control numérico ejecuta el proceso de inclinación con el último avance programado (el avance máximo alcanzable depende de la complejidad del cabezal o la mesa basculantes)

Ejemplo

11 L Z+100 R0 FMAX	
12 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
*** - ...**	; Definir el ángulo para el cálculo de corrección, el avance y la distancia
13 CYCL DEF 19.0 PLANO DE TRABAJO	
14 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	
15 L Z+80 R0 FMAX	; Activar la corrección en el eje de la hta.
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	; Activar la corrección en el espacio de trabajo

Visualización de posiciones en un sistema inclinado

Las posiciones visualizadas (**NOMINAL** y **REAL**) y la visualización del punto cero en la visualización de estados adicional se refieren después de la activación del ciclo **19** al sistema de coordenadas inclinado. La posición visualizada ya no coincide, después de la definición del ciclo, con las coordenadas de la última posición programada antes del ciclo **19**.

Monitorización del área de trabajo

El control numérico comprueba en el sistema de coordenadas inclinado únicamente los finales de carrera de los ejes. Dado el caso, el control numérico emite un aviso de error.

Posicionamiento en el sistema inclinado

Con la función auxiliar **M130** también se pueden alcanzar posiciones en el sistema inclinado que se refieran al sistema de coordenadas sin inclinar.

También se pueden ejecutar posicionamientos con frases lineales que se refieran al sistema de coordenadas de la máquina (frases NC con **M91** o **M92**) con el espacio de trabajo inclinado. Limitaciones:

- El posicionamiento se realiza sin corrección de la longitud
- El posicionamiento se realiza sin corrección de la geometría de la máquina
- La corrección del radio de la herramienta no está permitida.

Combinación con otros ciclos de conversión de coordenadas

En la combinación de los ciclos de traslación de coordenadas deberá prestarse atención a que la inclinación del plano de mecanizado siempre se lleva a cabo alrededor del punto cero activado. Se puede realizar un desplazamiento del punto cero después de activar el ciclo **19**, en cuyo caso se desplaza el "sistema de coordenadas fijo de la máquina".

Si desplaza el punto cero antes de activar el ciclo **19** , lo que se desplaza es el "sistema de coordenadas inclinado".

Importante: Al anular el ciclo deberá mantenerse justamente la secuencia inversa a la empleada en la definición:

1 Activar decalaje punto cero
2 Activar **Inclinar plano de trabajo**
3 Activar el giro
...
Mecanizado de la pieza
...
1 Deshacer el giro
2 Restablecer **Inclinar plano de trabajo**
3 Reponer el desplazamiento del punto cero a su valor original

Guía para trabajar con ciclo 19 plano de mecanizado

Debe procederse de la siguiente forma:

- Elaborar el programa NC
- Fijar la pieza
- Fijar punto de referencia
- Iniciar programa NC

Crear el programa NC:

- Llamar herramienta definida
- Desplazamiento libre del eje del cabezal
- Posicionar ejes giratorios
- Si es preciso, activar el desplazamiento del punto cero
- Definir el ciclo **19 PLANO DE TRABAJO**
- Desplazar todos los ejes principales (X, Y, Z) para activar la corrección
- En caso necesario, definir el ciclo **19** con un ángulo diferente
- Reiniciar el ciclo **19**, programar 0° para todos los ejes rotativos
- Definir de nuevo el ciclo **19** para desactivar el espacio de trabajo
- Si es preciso, reiniciar el desplazamiento del punto cero a su valor original
- Si es preciso, posicionar los ejes giratorios a la posición 0°

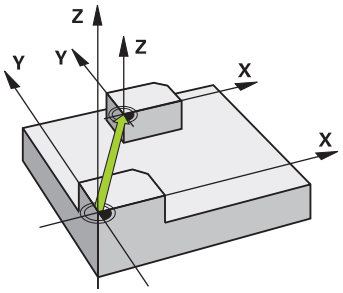
Tiene las siguientes posibilidades para fijar el punto de referencia:

- Manual mediante rascar
- Controlado con un palpador digital 3D de HEIDENHAIN
- Automáticamente con un palpador digital 3D de HEIDENHAIN

"Registrar automáticamente los puntos de referencia de los ciclos de palpación"
"Fijar punto de referencia con el palpador digital de piezas"

15.5.7 Ciclo 247 FIJAR PTO. REF.

Aplicación



Con el ciclo **247 FIJAR PTO. REF.** se puede activar uno de los puntos definidos en la tabla de puntos de referencia como nuevo punto de referencia.

Tras definir el ciclo, todas las nuevas introducciones de coordenadas y desplazamientos de punto cero (absolutos e incrementales) se referirán al nuevo punto de referencia.

Indicación de estado

En **Ejecución pgm.**, el control numérico muestra el número de punto de referencia activo detrás del símbolo del punto de referencia en la zona de trabajo **Posiciones**

Notas

- Se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** y **FUNCTION DRESS**.
- Al activar un punto de referencia de la tabla de puntos de referencia, el control numérico restablece el desplazamiento del punto cero, el reflejo, el giro, el factor de escala y el factor de escala específico del eje.
- Si se activa el número 0 (fila 0) del punto de referencia, activar el último punto de referencia que se ha fijado en el modo de funcionamiento **Manual operation**.
- El ciclo **247** también tiene efecto en el Simulación.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	¿Número para punto referencia? Indicar el número del punto de referencia deseado de la tabla de puntos de referencia. Alternativamente, en se puede seleccionar con el botón con el símbolo de punto de referencia en la barra de acciones el punto de referencia deseado directamente desde la tabla de puntos de referencia. Introducción: **0...65535**

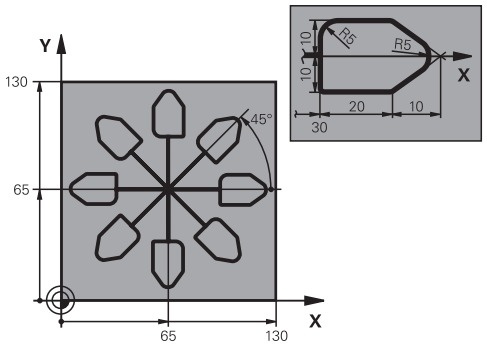
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 247 FIJAR PTO. REF. ~
    Q339=+4                    ;NUMERO PUNTO REFER.
```

15.5.8 Ejemplo: Ciclos de conversión de coordenadas

Ejecución del programa

- Traslación de coordenadas en el pgm principal
- Programación del mecanizado en el subprograma



0 BEGIN PGM C220 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	; Llamada de herramienta
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Retirar la herramienta
5 TRANS DATUM AXIS X+65 Y+65	; Decalaje del punto cero en el centro
6 CALL LBL 1	; Llamar al fresado
7 LBL 10	; Fijar label para la repetición parcial del programa
8 CYCL DEF 10.0 GIRO	
9 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
10 CALL LBL 1	; Llamar al fresado
11 CALL LBL 10 REP6	; Retroceso a LBL 10; seis veces en total
12 CYCL DEF 10.0 GIRO	
13 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
14 TRANS DATUM RESET	; Reiniciar el desplazamiento del punto cero
15 L Z+250 R0 FMAX	; Retirar la herramienta
16 M30	; Final del programa
17 LBL 1	; Subprograma 1
18 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Determinación del fresado
19 L Z+2 R0 FMAX	
20 L Z-5 R0 F200	
21 L X+30 RL	
22 L IY+10	
23 RND R5	
24 L IX+20	
25 L IX+10 IY-10	
26 RND R5	
27 L IX-10 IY-10	
28 L IX-10 IY-10	

```
29 L IX-20
30 L IY+10
31 L  X+0  Y+0 R0 F5000
32 L  Z+20 R0 FMAX
33 LBL 0
34 END PGM C220 MM
```

15.6 Funciones NC para la transformación de coordenadas

15.6.1 Resumen

El control numérico proporciona las siguientes funciones **TRANS**:

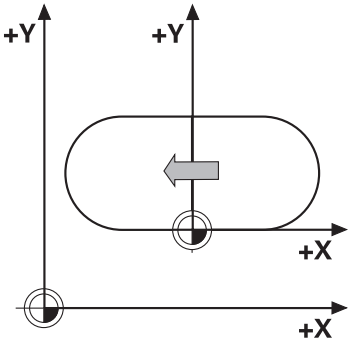
Sintaxis	Función	Información adicional
TRANS DATUM	Desplazar el cero pieza	Página 1029
TRANS MIRROR	Reflejar ejes	Página 1030
TRANS ROTATION	Girar alrededor del eje de la herramienta	Página 1033
TRANS SCALE	Escalar los contornos y las posiciones	Página 1034

Definir las funciones en la secuencia de la tabla y restablecer las funciones en secuencia inversa. La secuencia de programación afecta al resultado.

Desplazar, p. ej., primero el punto cero de la pieza y, a continuación, reflejar el contorno. Si se invierte la secuencia, el contorno se refleja en el punto cero original de la pieza.

Todas las funciones **TRANS** actúan con respecto al punto cero de la pieza. El punto cero de la pieza es el origen del sistema de coordenadas de introducción **I-CS**.

Información adicional: "Sistema de coordenadas de introducción I-CS", Página 1000



Temas utilizados

- Ciclos para las transformaciones de coordenadas

  Información adicional: "Ciclos para las transformaciones de coordenadas", Página 1014
- Funciones **PLANE** (opción #8)

  Información adicional: "Inclinar espacio de trabajo con funciones PLANE (opción #8)", Página 1037
- Sistemas de referencia

  Información adicional: "Sistemas de referencia", Página 988

15.6.2 Desplazamiento del punto cero con TRANS DATUM

Aplicación

Con la función **TRANS DATUM** se desplaza el punto cero de la pieza mediante coordenadas fijas o variables, o con datos de una fila de la tabla de puntos cero.

Con la función **TRANS DATUM RESET** se puede restablecer el desplazamiento del punto cero.

Temas utilizados

- Contenido de la tabla de puntos cero
  Información adicional: "Tabla de puntos cero", Página 1966
- Activar la tabla de puntos cero
  Información adicional: "Activar tabla de puntos cero en el programa NC", Página 1014
- Punto de referencia de la máquina
  Información adicional: "Puntos de referencia en la máquina", Página 192

Descripción de la función

TRANS DATUM AXIS

Con la función **TRANS DATUM AXIS** se define un desplazamiento del punto cero introduciendo valores en el eje correspondiente. Se pueden definir en una frase NC hasta nueve coordenadas; es posible la introducción incremental.

El control numérico muestra el resultado del desplazamiento del punto cero en la zona de trabajo **Posiciones**.

Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145

TRANS DATUM TABLE

Con la función **TRANS DATUM TABLE** se puede definir un desplazamiento del punto cero seleccionando una fila de una tabla de puntos cero.

Opcionalmente, se puede definir la ruta de una tabla de puntos cero. Si no se define ninguna ruta, el control numérico utiliza la tabla de puntos cero activada con **SEL TABLE**.

Información adicional: "Activar tabla de puntos cero en el programa NC", Página 1014

El control numérico muestra el desplazamiento del punto cero y la ruta de la tabla de puntos cero en la pestaña **TRANS** de la zona de trabajo **Estado**.

Información adicional: "Pestaña TRANS", Página 165

TRANS DATUM RESET

Con la función **TRANS DATUM RESET** se desactiva el desplazamiento de un punto cero. Es irrelevante cómo se haya definido el punto cero anteriormente.

Introducción

11 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42	; Desplazar el punto cero de la pieza en los ejes **X**, **Y** y **Z**

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
TRANS DATUM	Sintaxis de apertura para un desplazamiento del punto cero
AXIS, **TABLE** o **RESET**	Restablecer el desplazamiento del punto cero con introducción de coordenadas, tabla de puntos cero o desplazando el punto cero
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V** o **W**	Ejes posibles para la introducción de coordenadas Número fijo o variable Solo al seleccionar **AXIS**
TABLINE	Fila de la tabla de puntos cero Número fijo o variable Solo al seleccionar **TABLE**
" " o **QS**	Ruta de la tabla de puntos cero Nombre fijo o variable Elemento sintáctico opcional Solo al seleccionar **TABLE**

Notas

- La función **TRANS DATUM** sustituye al ciclo **7 PUNTO CERO**. Si se importa un programa NC de un control numérico anterior, el control numérico modifica el ciclo **7** al editar en la función NC **TRANS DATUM**.
- Los valores absolutos se refieren al punto de referencia. Los valores incrementales se refieren al punto cero de la pieza.

  Información adicional: "Puntos de referencia en la máquina", Página 192
- Con el parámetro de máquina **transDatumCoordSys** (n.º 127501), el fabricante define a qué sistema de referencia se refieren los valores del visualizador de cotas.

  Información adicional: "Sistemas de referencia", Página 988

15.6.3 Reflexión con TRANS MIRROR

Aplicación

Con la función **TRANS MIRROR** se pueden reflejar contornos o posiciones alrededor de uno o varios ejes.

Con la función **TRANS MIRROR RESET** se puede restablecer la reflexión.

Temas utilizados

- Ciclo **8 ESPEJO**

  Información adicional: "Ciclo 8 ESPEJO", Página 1015
- Reflexión aditiva dentro de los ajustes globales del programa GPS (opción #44)

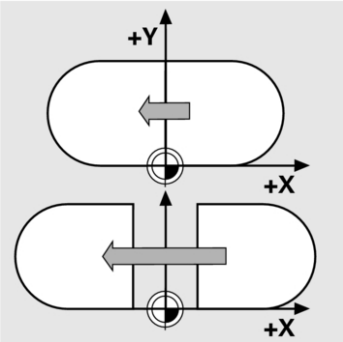
  Información adicional: "Función Reflexión (W-CS)", Página 1208

Descripción de la función

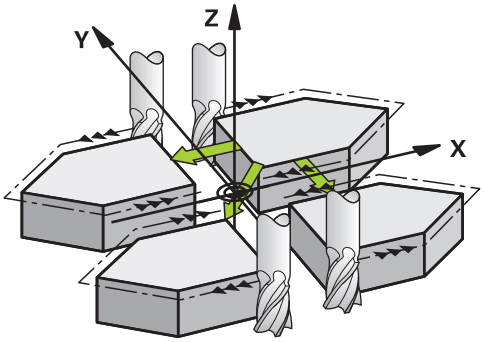
La reflexión actúa de forma modal a partir de la definición en el programa NC.

El control numérico refleja contornos o posiciones alrededor del punto cero activo de la pieza. Cuando el punto cero se encuentra fuera del contorno, el control numérico también refleja la distancia hasta el punto cero.

Información adicional: "Puntos de referencia en la máquina", Página 192



Si solo se refleja un eje, se modifica el sentido de desplazamiento de la herramienta Un sentido de giro definido en un ciclo se mantiene, p. ej., dentro de los ciclos OCM (opción #167).

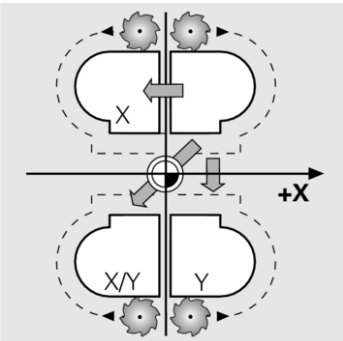


Según los valores de eje **AXIS** seleccionados, el control numérico refleja los siguientes espacios de trabajo:

- **X**: El control numérico refleja el espacio de trabajo **YZ**
- **Y**: El control numérico refleja el espacio de trabajo **ZX**
- **Z**: El control numérico refleja el espacio de trabajo **XY**

Información adicional: "Descripción de los ejes en las fresadoras", Página 190

Se pueden seleccionar hasta tres valores de eje.



El control numérico muestra un escalado activo en la pestaña **TRANS** de la zona de trabajo **Estado**.

Información adicional: "Pestaña TRANS", Página 165

Introducción

11 TRANS MIRROR AXIS X	; Reflejar el mecanizado alrededor del eje Y

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
TRANS MIRROR	Sintaxis de apertura para una reflexión
AXIS o **RESET**	Introducir la reflexión de los valores de los ejes o restablecer la reflexión
X, **Y** o **Z**	Valores del eje que se van a reflejar Solo al seleccionar **AXIS**

Nota

Esta función solo se puede utilizar en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.

Información adicional: "Conmutar modo de mecanizado con FUNCTION MODE", Página 216

Indicaciones relacionadas con las funciones de inclinación

INDICACIÓN

Atención: Peligro de colisión

El control numérico reacciona de forma diferente ante el tipo y la secuencia de las transformaciones programadas. Si se utilizan funciones inadecuadas, pueden producirse movimientos imprevistos o colisiones.

- Programar únicamente las transformaciones recomendadas en el sistema de referencia correspondiente
- Utilizar funciones de inclinación con ángulos espaciales en lugar de ángulos del eje
- Comprobar el programa NC mediante la simulación

El tipo de función de inclinación influye en el resultado de la siguiente forma:

- Si se inclina con ángulos espaciales (funciones **PLANE** excepto **PLANE AXIAL**, ciclo **19**), las transformaciones preprogramadas modifican la posición del punto cero de la pieza y la orientación de los ejes rotativos:
  - Un desplazamiento con la función **TRANS DATUM** modifica la posición del punto cero de la pieza.
  - Una reflexión cambia la orientación de los ejes rotativos. Se refleja todo el programa NC, incluido el ángulo espacial.
- Si se inclina con ángulos del eje (funciones **PLANE AXIAL**, ciclo **19**), una reflexión preprogramada no afecta a la orientación de los ejes rotativos. Con estas funciones se pueden posicionar directamente los ejes de la máquina.

Información adicional: "Sistema de coordenadas de la pieza W-CS", Página 994

15.6.4 Giro con TRANS ROTATION

Aplicación

Con la función **TRANS ROTATION** se pueden girar contornos o posiciones alrededor de un ángulo de giro.

Con la función **TRANS ROTATION RESET** se puede restablecer el giro.

Temas utilizados

- Ciclo **10 GIRO**

  Información adicional: "Ciclo 10 GIRO ", Página 1017
- Giro aditivo dentro de los ajustes globales del programa GPS (opción #44)

Descripción de la función

El giro actúa de forma modal a partir de la definición en el programa NC.

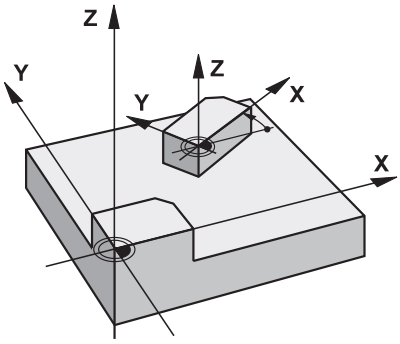
El control numérico gira el mecanizado en el espacio de trabajo alrededor del punto cero activo de la pieza.

Información adicional: "Puntos de referencia en la máquina", Página 192

El control numérico gira el sistema de coordenadas de introducción **I-CS** de la forma siguiente:

- A partir del eje de referencia angular, el eje principal corresponde a
- Alrededor del eje de la herramienta

Información adicional: "Descripción de los ejes en las fresadoras", Página 190



Para programar un giro, hacer lo siguiente:

- absoluto, referido al eje positivo principal
- Incremental, referido al último giro activo

El control numérico muestra un giro activo en la pestaña **TRANS** de la zona de trabajo **Estado**.

Información adicional: "Pestaña TRANS", Página 165

Introducción

```
11 TRANS ROTATION ROT+90 ; Girar el mecanizado 90°
```

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
TRANS ROTATION	Sintaxis de apertura para un giro
ROT o **RESET**	Introducir el ángulo de giro absoluto o incremental, o restablecer el giro Número fijo o variable

Nota

Esta función solo se puede utilizar en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.

Información adicional: "Conmutar modo de mecanizado con FUNCTION MODE", Página 216

15.6.5 Escalado con TRANS SCALE

Aplicación

Con la función **TRANS SCALE** se pueden escalar contornos o posiciones alrededor de un ángulo de giro y así ampliarlos o reducirlos uniformemente. De este modo, se pueden tener en cuenta los factores de contracción y prolongación, por ejemplo.

Con la función **TRANS SCALE RESET** se puede restablecer el escalado.

Temas utilizados

- Ciclo **11 FACTOR ESCALA**

  Información adicional: "Ciclo 11 FACTOR ESCALA ", Página 1018

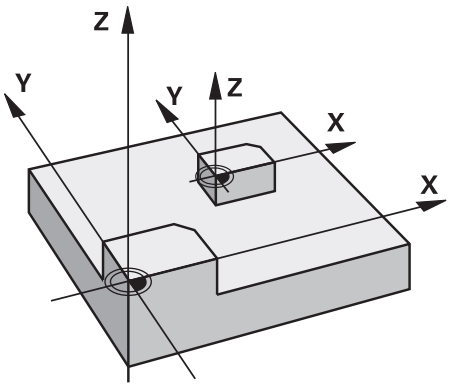
Descripción de la función

El escalado actúa de forma modal a partir de la definición en el programa NC.

En función de la posición del punto cero de la pieza, el control numérico escala de la forma siguiente:

- Punto cero de la pieza en el centro del contorno:
  El control numérico escala el contorno uniformemente en todas direcciones.
- Punto cero de la pieza en la parte inferior izquierda del contorno:
  El control numérico escala el contorno en la dirección positiva de los ejes X e Y.
- Punto cero de la pieza en la parte superior derecha del contorno:
  El control numérico escala el contorno en la dirección negativa de los ejes X e Y.

Información adicional: "Puntos de referencia en la máquina", Página 192



Si el factor de escala **SCL** es menor que 1, el control numérico reduce el contorno. Si el factor de escala **SCL** es mayor que 1, el control numérico amplía el contorno.

Al escalar, el control numérico tiene en cuenta todas las introducciones de coordenadas e indicaciones de cotas de los ciclos.

El control numérico muestra un escalado activo en la pestaña **TRANS** de la zona de trabajo **Estado**.

Información adicional: "Pestaña TRANS", Página 165

Introducción

```
11 TRANS SCALE SCL1.5    ; Aumentar el mecanizado según el factor de escala 1,5
```

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
TRANS SCALE	Sintaxis de apertura para un escalado
SCL o **RESET**	Introducir el factor de escala o restablecer el escalado Número fijo o variable

Notas

- Esta función solo se puede utilizar en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
  Información adicional: "Conmutar modo de mecanizado con FUNCTION MODE", Página 216
- Si se reduce un contorno con radios interiores, poner atención en seleccionar la herramienta adecuada. De lo contrario, puede quedar material residual.

15.7 Inclinar espacio de trabajo (opción #8)

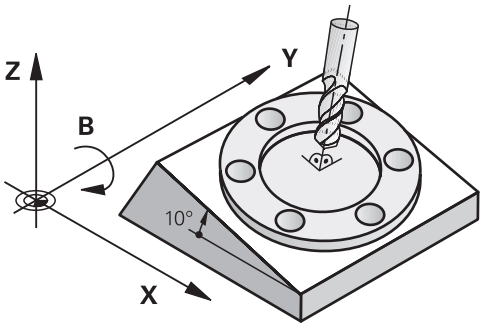
15.7.1 Fundamentos

Con la inclinación del espacio de trabajo se pueden mecanizar con ejes rotativos varias caras de una pieza en una desalineación, por ejemplo. Mediante las funciones de inclinación también se puede alinear una pieza fijada oblicuamente.

El espacio de trabajo solo se puede inclinar con un eje de herramienta **Z** activo.

Las funciones del control numérico para inclinar el espacio de trabajo son transformaciones de coordenadas. Para ello, el plano de mecanizado siempre está perpendicular a la dirección del eje de la hta.

Información adicional: "Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS", Página 996



Existen tres modos de funcionamiento para la inclinación del espacio de trabajo:

- Inclinación automática con la ventana **Rotación 3D** en la aplicación **Manual operation**

  Información adicional: "Ventana Rotación 3D (opción #8)", Página 1080
- Inclinación controlada mediante las funciones **PLANE** en el programa NC

  Información adicional: "Inclinar espacio de trabajo con funciones PLANE (opción #8)", Página 1037
- Inclinación controlada con el ciclo **19 PLANO DE TRABAJO**

  Información adicional: "Ciclo 19 PLANO DE TRABAJO (opción #8)", Página 1020

Indicaciones sobre las diferentes cinemáticas de máquina

Si no hay transformaciones activas y el espacio de trabajo no está inclinado, los ejes de la máquina lineales se desplazan en paralelo al sistema de coordenadas básico **B-CS**. Las máquinas se comportan de forma casi idéntica independientemente de la cinemática.

Información adicional: "Sistema de coordenadas básico B-CS", Página 993

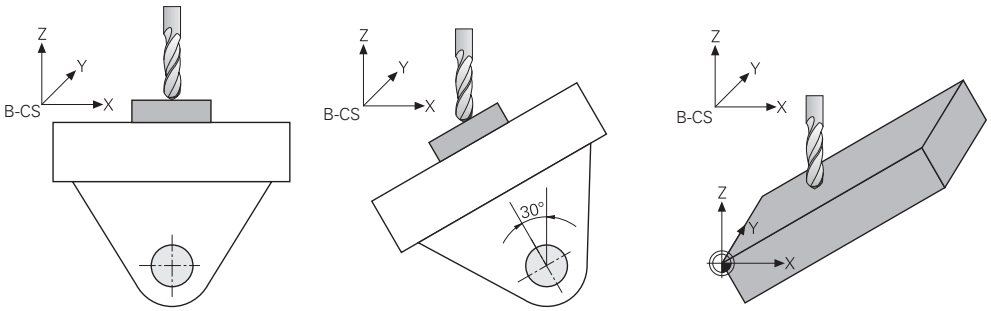
Si se inclina el espacio de trabajo, el control numérico desplaza los ejes e la máquina en función de la cinemática.

Tener en cuenta los siguientes aspectos con respecto a la cinemática de la máquina:

- Máquina con ejes rotativos en la mesa

  Con esta cinemática, los ejes rotativos de la mesa ejecutan el movimiento de inclinación y se modifica la posición de la pieza en el espacio de la máquina. Los ejes de máquina lineales desplazan en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** inclinado al igual que en el **B-CS** sin inclinar.

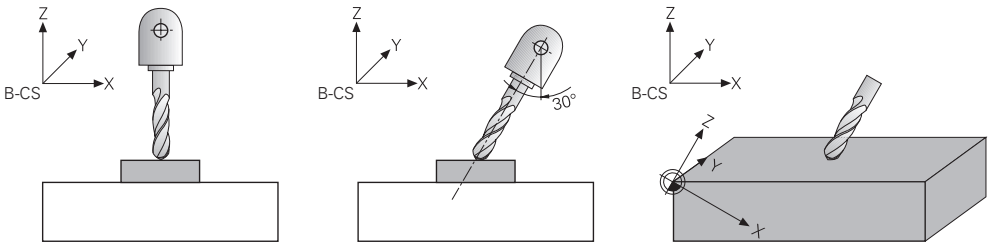
  Información adicional: "Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS", Página 996



- Máquina con ejes giratorios del cabezal

  Con esta cinemática, los ejes rotativos del cabezal ejecutan el movimiento de inclinación y la posición de la pieza en el espacio de la máquina no varía. En el **WPL-CS** inclinado y en función del ángulo de giro, al menos dos ejes de máquina lineales ya no se desplazan en paralelo al **B-CS** sin inclinar.

  Información adicional: "Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS", Página 996



15.7.2 Inclinar espacio de trabajo con funciones PLANE (opción #8)

Fundamentos

Aplicación

Con la inclinación del espacio de trabajo se pueden mecanizar con ejes rotativos varias caras de una pieza en una desalineación, por ejemplo.

Mediante las funciones de inclinación también se puede alinear una pieza fijada oblicuamente.

Temas utilizados

- Tipos de mecanizado según el número de ejes

  Información adicional: "Modos de mecanizado según el número de ejes", Página 1289
- Aceptar los espacios de trabajo inclinados en el modo de funcionamiento **Manual** con la ventana **Rotación 3D**

  Información adicional: "Ventana Rotación 3D (opción #8)", Página 1080

Condiciones

- Máquina con ejes giratorios

  Para el mecanizado de 3-2 ejes se necesitan al menos dos ejes rotativos. También es posible utilizar ejes desmontables como mesa adicional.
- Descripción cinemática

  Para calcular el ángulo de inclinación, el control numérico necesita una descripción de la cinemática creada por el fabricante.
- Opción de software #8 Funciones ampliadas grupo 1
- Herramienta con eje de herramienta **Z**

Descripción de la función

Al inclinar el espacio de trabajo se define la orientación del sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**.

Información adicional: "Sistemas de referencia", Página 988

> La posición del punto cero de la pieza y, con ella, la posición del sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** se define mediante la función **TRANS DATUM** antes de inclinar el espacio de trabajo en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**.
>
> Un desplazamiento del punto cero actúa siempre en el **WPL-CS** activo, es decir, después de la función de inclinación. Si se desplaza el punto cero de la pieza para la inclinación, se debe restablecer la función de inclinación activa según corresponda.
>
> **Información adicional:** "Desplazamiento del punto cero con TRANS DATUM", Página 1029

En la práctica, los planos de la pieza presentan distintos datos angulares. Por ello, el control numérico ofrece diferentes funciones **PLANE** con diversas opciones para definir ángulos.

Información adicional: "Resumen de las funciones PLANE", Página 1039

Además de la definición geométrica del espacio de trabajo, para cada función **PLANE** se debe determinar cómo el control numérico posiciona los ejes rotativos.

Información adicional: "Posicionamiento de un eje rotativo", Página 1071

Si la definición geométrica del espacio de trabajo no proporciona ninguna posición de inclinación exacta, se podrá seleccionar la solución de inclinación deseada.

Información adicional: "Soluciones de inclinación", Página 1074

En función de los ángulos definidos y de la cinemática de la máquina, se puede seleccionar si el control numérico posiciona los ejes rotativos o simplemente orienta el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**.

Información adicional: "Tipos de transformación", Página 1078

Indicación de estado

Zona de trabajo Posiciones

En cuanto el espacio de trabajo se haya inclinado, la visualización de estado general mostrará un icono en la zona de trabajo **Posiciones**.

Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145

> Si se desactiva o restablece correctamente la función de inclinación, dejará de mostrarse el icono para el espacio de trabajo inclinado.
>
> **Información adicional:** "PLANE RESET", Página 1066

Zona de trabajo Estado

Si el espacio de trabajo está inclinado, las pestañas **POS** y **TRANS** de la zona de trabajo **Estado** contienen información sobre la orientación activa del espacio de trabajo.

Si se define el espacio de trabajo mediante los ángulos del eje, el control numérico muestra los valores de los ejes definidos. Para cada posibilidad de definición geométrica alternativa se podrá ver el ángulo espacial resultante.

Información adicional: "Pestaña POS", Página 162

Información adicional: "Pestaña TRANS", Página 165

Resumen de las funciones PLANE

El control numérico ofrece las siguientes funciones **PLANE**:

Elemento sintáctico	Función	Información adicional
SPATIAL	Define el espacio de trabajo mediante tres ángulos espaciales	Página 1042
PROJECTED	Define el espacio de trabajo mediante dos ángulos de proyección y un ángulo de rotación	Página 1047
EULER	Define el espacio de trabajo mediante tres ángulos de Euler	Página 1052
VECTOR	Define el espacio de trabajo mediante dos vectores	Página 1054
POINTS	Define el espacio de trabajo mediante las coordenadas de tres puntos	Página 1058
RELATIVO	Define el espacio de trabajo mediante un único ángulo espacial que actúa por incrementos	Página 1062
AXIAL	Define el espacio de trabajo mediante un máx. de tres ángulos del eje absolutos o incrementales	Página 1067
RESET	Restablece la inclinación del espacio de trabajo	Página 1066

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al conectar la máquina, el control numérico intenta restablecer el estado de desconectado del plano inclinado. Bajo ciertas circunstancias esto no es posible. Esto aplica, p. ej si bascula con ángulo del eje y la máquina se ha configurado con ángulo espacial o si se ha modificado la cinemática.

- Siempre que sea posible, restablecer la inclinación antes del apagado
- Al volver a conectar comprobar el estado de la inclinación

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El ciclo **8 ESPEJO** puede actuar de diversas formas en combinación con la función **Inclinar plano de trabajo**. Aquí son decisivas las secuencias de programación, los ejes reflejados y la función de inclinación utilizada. Durante el proceso de inclinación y el subsiguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- Comprobar el proceso y las posiciones con la simulación gráfica
- Probar con cuidado el programa NC o el segmento del programa en el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase**

Ejemplos

1 Ciclo **8 ESPEJO** programado antes de la función de inclinación sin ejes giratorios:
   - La inclinación de la función **PLANE** utilizada se reflejará (excepto **PLANE AXIAL**)
   - La simetría tiene efecto tras la inclinación con **PLANE AXIAL** o el ciclo **19**

2 Ciclo **8 ESPEJO** programado antes de la función de inclinación con un eje giratorio:
   - El eje giratorio reflejado no tiene repercusión en la inclinación de la función **PLANE** utilizada, solo se reflejará el desplazamiento del eje giratorio

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Los ejes giratorios con dentado Hirth deben retirarse del dentado para la inclinación. Durante el desplazamiento de retirada y el movimiento de inclinación existe riesgo de colisión.

- Retirar la herramienta antes de modificar la posición del eje rotativo

- Si utiliza la función **PLANE** con la función **M120** activa, el control numérico anula automáticamente la corrección de radio y, con ello, también la función **M120**.
- Restablecer las funciones **PLANE** siempre con **PLANE RESET**. La introducción del valor 0 en todos los parámetros **PLANE** (p. ej., los tres ángulos espaciales) solo restablece el ángulo, no la función.
- Si se limita el número de ejes basculantes con la función **M138**, las posibilidades de pivotación de la máquina pueden ser limitadas. Su fabricante determina si el

control numérico tiene en cuenta el ángulo del eje de los ejes seleccionados o si lo fija en 0.

- El control numérico soporta la inclinación del plano de mecanizado únicamente con el eje del cabezal Z.

Inclinar el espacio de trabajo sin ejes rotativos

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

El fabricante debe tener en cuenta el ángulo exacto en la descripción de la cinemática, p. ej. un cabezal angular montado.

También puede alinear sin ejes giratorios el espacio de trabajo programado perpendicular a la herramienta, p. ej. para adaptar el espacio de trabajo a un cabezal angular montado.

Con la función **PLANE SPATIAL** y el comportamiento de posicionamiento **STAY** se inclina el espacio de trabajo del ángulo introducido por el fabricante.

Ejemplo de cabezal angular integrado con dirección fija **Y** de la herramienta:

Ejemplo

```
11 TOOL CALL 5 Z S4500
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```

El ángulo de inclinación debe coincidir exactamente con el ángulo de la herramienta; de no ser así, el control numérico emite un mensaje de error.

PLANE SPATIAL

Aplicación

Mediante la función **PLANE SPATIAL** se define el espacio de trabajo con tres ángulos espaciales.

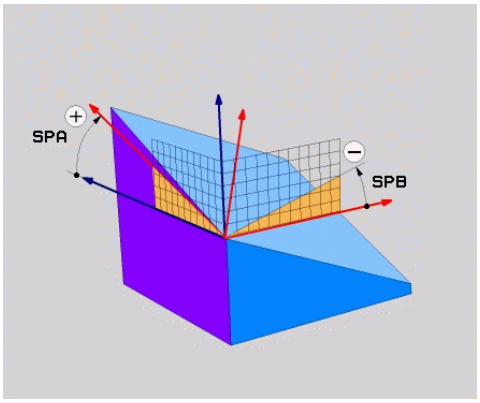
> Los ángulos espaciales son la posibilidad de definición más utilizada de un espacio de trabajo. La definición no es específica de la máquina, es decir, no depende de los ejes rotativos disponibles.

Temas utilizados

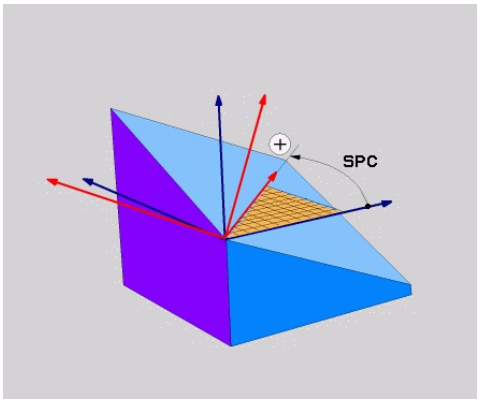
- Definir un único ángulo espacial que actúe por incrementos
  Información adicional: "PLANE RELATIV", Página 1062
- Introducción del ángulo del eje
  Información adicional: "PLANE AXIAL", Página 1067

Descripción de la función

Los ángulos espaciales definen un espacio de trabajo como tres giros independientes entre sí en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**, es decir, en el espacio de trabajo sin inclinar.



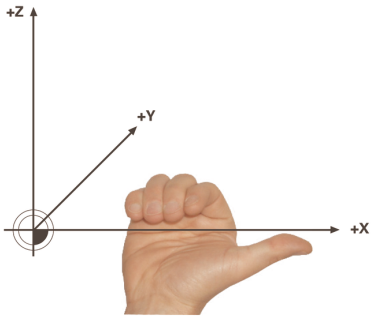
Ángulos espaciales **SPA** y **SPB**



Ángulo espacial **SPC**

Aunque uno o mas ángulos contengan el valor 0, deben definirse los tres.

Como los ángulos espaciales se programan independientemente de los ejes rotativos disponibles físicamente, no deben hacer diferencias con respecto al signo entre los ejes del cabezal y de la mesa. Utilizar siempre la regla de la mano derecha ampliada.



El pulgar de la mano derecha apunta a la dirección positiva del eje alrededor de la cual se lleva a cabo la rotación. Al doblar los dedos, los dedos doblados apuntan hacia el sentido de giro positivo.

La introducción de los ángulos espaciales como tres giros independientes entre sí en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** con la secuencia de programación **A-B-C** supone un reto para muchos usuarios. La dificultad reside en que hay que tener en cuenta simultáneamente dos sistemas de coordenadas, el **W-CS** sin modificar y el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** modificado.

Por ello, se pueden definir alternativamente los ángulos espaciales representando tres giros sucesivos con la secuencia de inclinación **C-B-A**. Esta alternativa permite tener en cuenta un único sistema de coordenadas: el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** modificado.

Información adicional: "Notas", Página 1046

Esta vista se corresponde con tres funciones **PLANE RELATIV** programadas sucesivamente, primero con **SPC**, luego con **SPB** y, finalmente, con **SPA**. Los ángulos espaciales por incrementos **SPB** y **SPA** se refieren al sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**, es decir, a un espacio de trabajo inclinado.

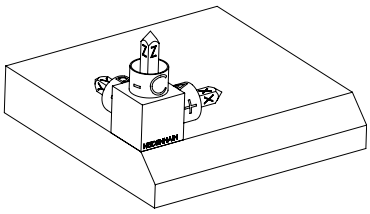
Información adicional: "PLANE RELATIV", Página 1062

Ejemplo de aplicación

Ejemplo

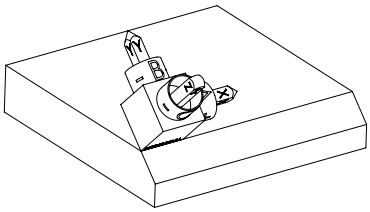
```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Estado de salida



El estado de salida muestra la posición y la orientación del sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** todavía sin inclinar. La posición define el punto cero de la pieza, que en el ejemplo se ha desplazado a la arista superior del bisel. El punto cero activo de la pieza también define la posición alrededor de la cual el control numérico orienta o gira el **WPL-CS**.

Orientación del eje de herramienta



Mediante el ángulo espacial definido **SPA+45**, el control numérico orienta el eje Z inclinado del **WPL-CS** perpendicularmente a la superficie del bisel. El giro alrededor del ángulo **SPA** tiene lugar alrededor del eje X sin inclinar.

La alineación del eje X se corresponde con la orientación del eje X sin inclinar.

La orientación del eje Y inclinado se obtiene automáticamente, ya que todos los ejes están colocados perpendicularmente entre sí.

Si se programa el mecanizado del bisel dentro de un subprograma, se puede fabricar un bisel circunferencial con cuatro definiciones del espacio de trabajo.

Si el ejemplo define el espacio de trabajo del primer bisel, programar el resto de biseles mediante los siguientes ángulos espaciales:

- **SPA+45**, **SPB+0** y **SPC+90** para el segundo bisel

  Información adicional: "Notas", Página 1046
- **SPA+45**, **SPB+0** y **SPC+180** para el tercer bisel
- **SPA+45**, **SPB+0** y **SPC+270** para el cuarto bisel

Los valores se refieren al sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** sin inclinar.

Tener en cuenta que antes de cada definición del espacio de trabajo, se debe desplazar el punto cero de la pieza.

Introducción

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
PLANE SPATIAL	Sintaxis de apertura para la definición del espacio de trabajo mediante tres ángulos espaciales
SPA	Giro alrededor del eje X del sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** Introducción: **-360.0000000...+360.0000000**
SPB	Giro alrededor del eje Y del **W-CS** Introducción: **-360.0000000...+360.0000000**
SPC	Giro alrededor del eje Z del **W-CS** Introducción: **-360.0000000...+360.0000000**
MOVE, **TURN** o **STAY**	Tipo de posicionamiento del eje rotativo En función de la selección se pueden definir los elementos sintácticos opcionales **MB**, **DIST** y **F**, **F AUTO** o **FMAX**. **Información adicional:** "Posicionamiento de un eje rotativo", Página 1071
SYM o **SEQ**	Seleccionar una solución de inclinación exacta **Información adicional:** "Soluciones de inclinación", Página 1074 Elemento sintáctico opcional
COORD ROT o **TABLE ROT**	Tipo de transformación **Información adicional:** "Tipos de transformación", Página 1078 Elemento sintáctico opcional

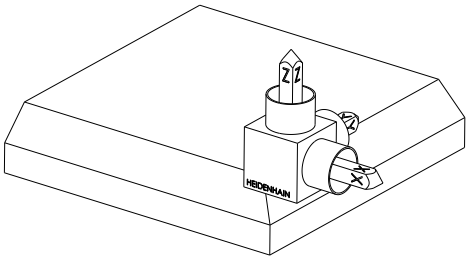
Notas

Comparación de las vistas en el ejemplo de un bisel

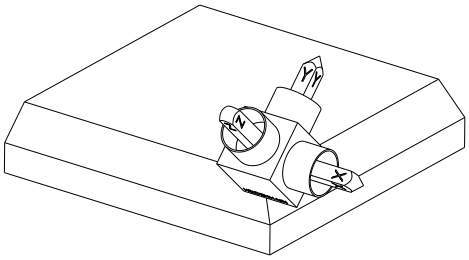
Ejemplo

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Vistas A-B-C



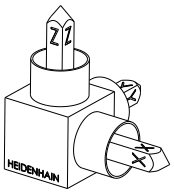
Estado de salida



SPA+45

Orientación del eje de herramienta **Z**

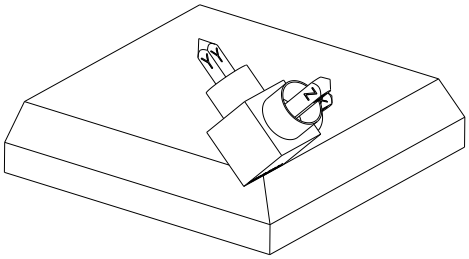
Giro alrededor del eje X del sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** inclinado



SPB+0

Giro alrededor del eje Y del **W-CS** sin inclinar

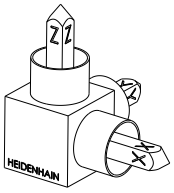
Con valor 0 no hay giro



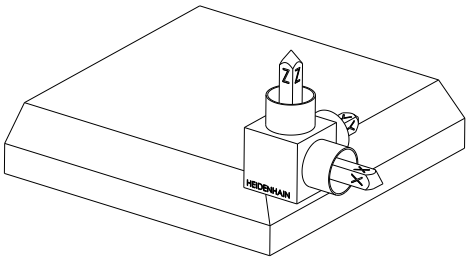
SPC+90

Orientación del eje principal **X**

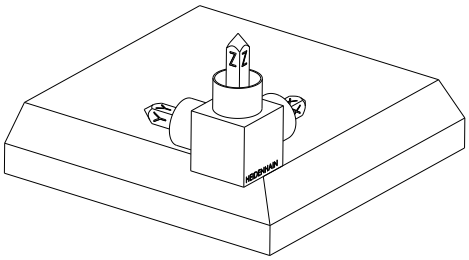
Giro alrededor del eje Z del **W-CS** sin inclinar



Vistas C-B-A



Estado de salida



SPC+90

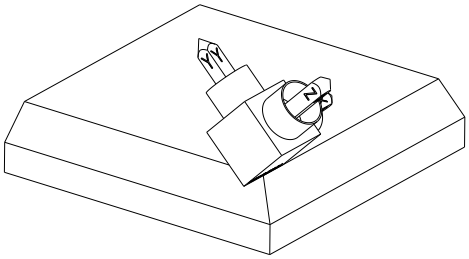
Orientación del eje principal **X**

Giro alrededor del eje Z del sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**, es decir, en el espacio de trabajo sin inclinar

SPB+0

Giro alrededor del eje Y en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**, es decir, en el espacio de trabajo inclinado

Con valor 0 no hay giro



SPA+45

Orientación del eje de herramienta **Z**

Giro alrededor del eje X en el **WPL-CS**, es decir, en el espacio de trabajo inclinado

Ambas vistas conducen al mismo resultado.

Definición

Abreviatura	Definición
SP, p. ej. en **SPA**	Espacialmente

PLANE PROJECTED

Aplicación

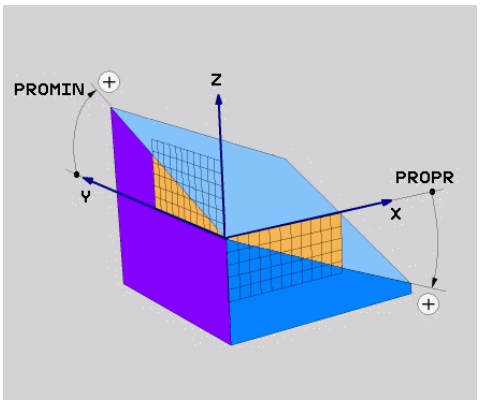
Con la función **PLANE PROJECTED** se define el espacio de trabajo con dos ángulos de proyección. Con otro ángulo de rotación se alinea opcionalmente el eje X en el espacio de trabajo inclinado.

Descripción de la función

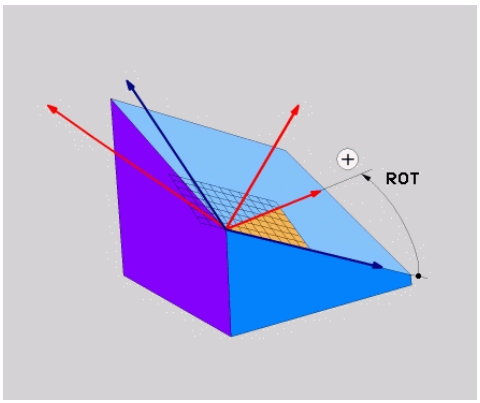
Los ángulos de proyección definen un espacio de trabajo como dos ángulos independientes entre sí en los espacios de trabajo **ZX** e **YZ** del sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** sin inclinar.

Información adicional: "Descripción de los ejes en las fresadoras", Página 190

Con otro ángulo de rotación se alinea opcionalmente el eje X en el espacio de trabajo inclinado.



Ángulo de proyección **PROMIN** y **PROPR**



Ángulo de rotación **ROT**

Aunque uno o mas ángulos contengan el valor 0, deben definirse los tres.

La introducción de los ángulos de proyección en piezas rectangulares es sencilla porque las aristas de las piezas se corresponden con los ángulos de proyección.

En las piezas no rectangulares, los ángulos de proyección se calculan representando los espacios de trabajo **ZX** e **YZ** como platos transparentes con escalas angulares. Si se observa la pieza de frente a través del plano **ZX**, la diferencia entre el eje X y la arista de la pieza se corresponde con el ángulo de proyección **PROPR**. El ángulo de proyección **PROMIN** se calcula mediante el mismo procedimiento, pero observando la pieza desde la izquierda.

Si se utiliza **PLANE PROJECTED** para un mecanizado de varias caras o interior, se deberán emplear o proyectar las aristas ocultas de la pieza. En esos casos, representar la pieza transparente.

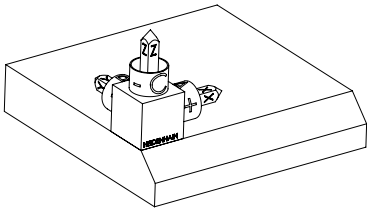
Información adicional: "Notas", Página 1051

Ejemplo de aplicación

Ejemplo

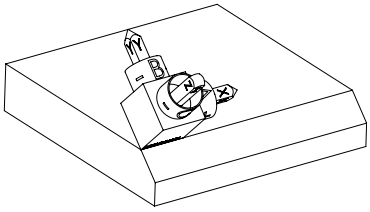
```
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

Estado de salida



El estado de salida muestra la posición y la orientación del sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** todavía sin inclinar. La posición define el punto cero de la pieza, que en el ejemplo se ha desplazado a la arista superior del bisel. El punto cero activo de la pieza también define la posición alrededor de la cual el control numérico orienta o gira el **WPL-CS**.

Orientación del eje de herramienta



Mediante el ángulo de proyección definido **PROMIN+45**, el control numérico orienta el eje Z del **WPL-CS** perpendicularmente a la superficie del bisel. El ángulo de **PROMIN** actúa en el espacio de trabajo **YZ**.

La alineación del eje X se corresponde con la orientación del eje X sin inclinar.

La orientación del eje Y inclinado se obtiene automáticamente, ya que todos los ejes están colocados perpendicularmente entre sí.

Si se programa el mecanizado del bisel dentro de un subprograma, se puede fabricar un bisel circunferencial con cuatro definiciones del espacio de trabajo.

Si el ejemplo define el espacio de trabajo del primer bisel, programar el resto de biseles mediante los siguientes ángulos de proyección y rotación:

- **PROPR+45**, **PROMIN+0** y **ROT+90** para el segundo bisel
- **PROPR+0**, **PROMIN-45** y **ROT+180** para el tercer bisel
- **PROPR-45**, **PROMIN+0** y **ROT+270** para el cuarto bisel

Los valores se refieren al sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** sin inclinar.

Tener en cuenta que antes de cada definición del espacio de trabajo, se debe desplazar el punto cero de la pieza.

Introducción

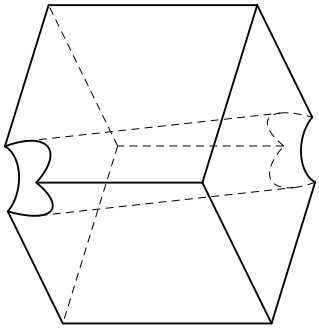
```
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

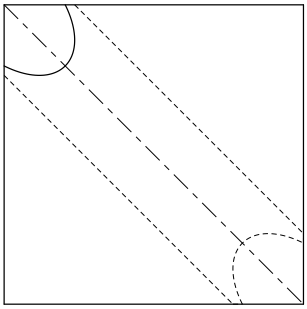
Elemento sintáctico	Significado
PLANE PROJECTED	Sintaxis de apertura para la definición del espacio de trabajo mediante dos ángulos de proyección y un ángulo de rotación
PROPR	Ángulo en el espacio de trabajo **ZX**, es decir, alrededor del eje Y del sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** Introducción: **-89,999999...+89,9999**
PROMIN	Ángulo en el espacio de trabajo **YZ**, es decir, alrededor del eje X del **W-CS** Introducción: **-89,999999...+89,9999**
ROJO	Giro alrededor del eje Z del sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** Introducción: **-360.0000000...+360.0000000**
MOVE, **TURN** o **STAY**	Tipo de posicionamiento del eje rotativo En función de la selección se pueden definir los elementos sintácticos opcionales **MB**, **DIST** y **F**, **F AUTO** o **FMAX**. **Información adicional:** "Posicionamiento de un eje rotativo", Página 1071
SYM o **SEQ**	Seleccionar una solución de inclinación exacta **Información adicional:** "Soluciones de inclinación", Página 1074 Elemento sintáctico opcional
COORD ROT o **TABLE ROT**	Tipo de transformación **Información adicional:** "Tipos de transformación", Página 1078 Elemento sintáctico opcional

Notas

Proceso con aristas ocultas de la pieza en el ejemplo de un taladro diagonal



Cubo con un taladro diagonal

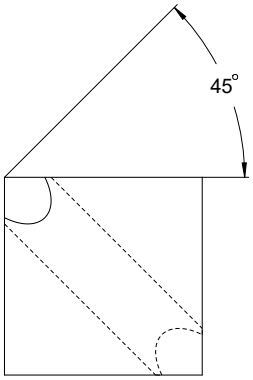


Vista frontal, es decir, proyección en el espacio de trabajo **ZX**

Ejemplo

```
11 PLANE PROJECTED PROPR-45  PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

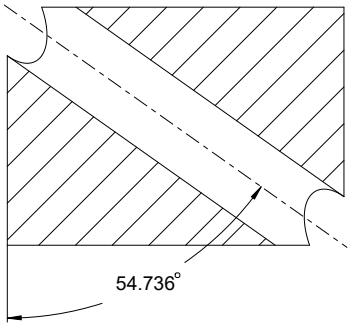
Comparación del ángulo de proyección y espacial



Si se representa la pieza transparente, es más fácil calcular los ángulos de proyección.

Ambos ángulos de proyección son de 45°.

> Durante la definición del signo, debe tenerse en cuenta que el espacio de trabajo es perpendicular al eje central del taladro.



En una definición del espacio de trabajo mediante ángulos espaciales se debe observar las diagonales espaciales.

El corte completo a lo largo del eje del taladro muestra que el eje no forma un triángulo isósceles con las aristas inferior e izquierda de la pieza. Por ello, un ángulo espacial **SPA+45**, por ejemplo, produce un resultado erróneo.

Definición

Abreviatura	Definición
PROPR	Plano principal
PROMIN	Plano secundario
ROJO	Angulo de rotación

PLANE EULER

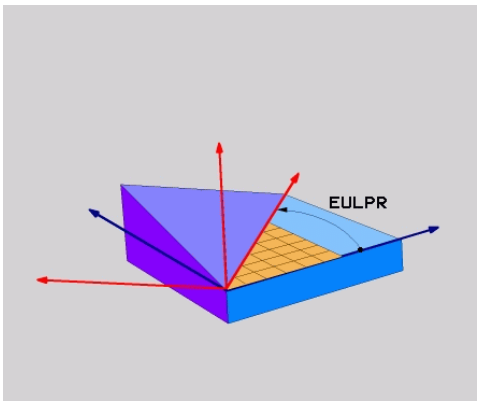
Aplicación

Con la función **PLANE EULER** se define el espacio de trabajo con tres ángulos de Euler.

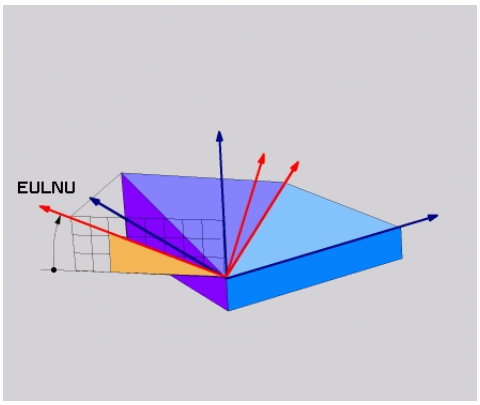
Descripción de la función

Los ángulos de Euler definen un espacio de trabajo como tres giros consecutivos que parten del sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** sin inclinar.

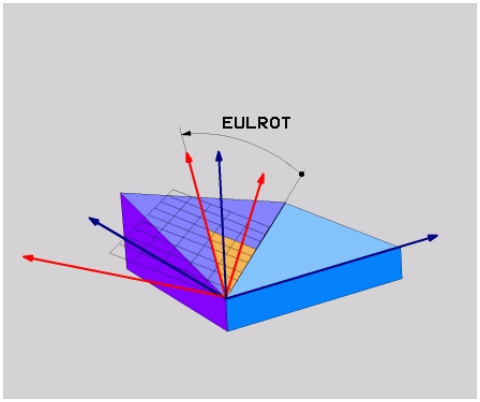
Con el tercer ángulo de Euler se puede alinear opcionalmente el eje X inclinado.



Ángulo de Euler **EULPR**



Ángulo de Euler **EULNU**



Ángulo de Euler **EULROT**

Aunque uno o mas ángulos contengan el valor 0, deben definirse los tres.

Los giros consecutivos se llevan a cabo, en primer lugar, alrededor del eje Z sin inclinar, a continuación, alrededor del eje X inclinado y, a continuación, alrededor del eje Z.

Esta vista se corresponde con tres funciones **PLANE RELATIV** programadas sucesivamente, primero con **SPC**, luego con **SPA** y, finalmente, otra vez con **SPC**.

Información adicional: "PLANE RELATIV", Página 1062

Asimismo, se obtiene el mismo resultado mediante una función **PLANE SPATIAL** con los ángulos espaciales **SPC** y **SPA**, y una rotación posterior, p. ej. con la función **TRANS ROTATION**.

Información adicional: "PLANE SPATIAL", Página 1042

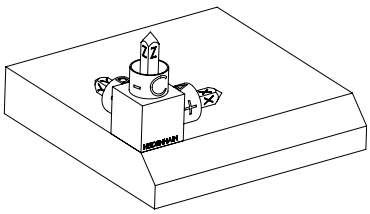
Información adicional: "Giro con TRANS ROTATION", Página 1033

Ejemplo de aplicación

Ejemplo

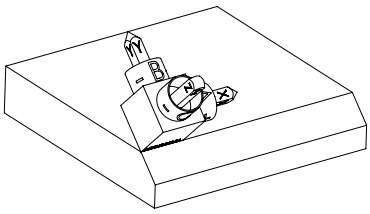
```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROT0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Estado de salida



El estado de salida muestra la posición y la orientación del sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** todavía sin inclinar. La posición define el punto cero de la pieza, que en el ejemplo se ha desplazado a la arista superior del bisel. El punto cero activo de la pieza también define la posición alrededor de la cual el control numérico orienta o gira el **WPL-CS**.

Orientación del eje de herramienta



Mediante el ángulo de Euler definido **EULNU**, el control numérico orienta el eje Z del **WPL-CS** perpendicularmente a la superficie del bisel. El giro alrededor del ángulo **EULNU** tiene lugar alrededor del eje X sin inclinar.

La alineación del eje X se corresponde con la orientación del eje X sin inclinar.

La orientación del eje Y inclinado se obtiene automáticamente, ya que todos los ejes están colocados perpendicularmente entre sí.

Si se programa el mecanizado del bisel dentro de un subprograma, se puede fabricar un bisel circunferencial con cuatro definiciones del espacio de trabajo.

Si el ejemplo define el espacio de trabajo del primer bisel, programar el resto de biseles mediante los siguientes ángulos de Euler:

- **EULPR+90**, **EULNU45** y **EULROT0** para el segundo bisel
- **EULPR+180**, **EULNU45** y **EULROT0** para el tercer bisel
- **EULPR+270**, **EULNU45** y **EULROT0** para el cuarto bisel

Los valores se refieren al sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** sin inclinar.

Tener en cuenta que antes de cada definición del espacio de trabajo, se debe desplazar el punto cero de la pieza.

Introducción

Ejemplo

```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROT0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
PLANE EULER	Sintaxis de apertura para la definición del espacio de trabajo mediante tres ángulos de Euler
EULPR	Giro alrededor del eje Z del sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** Introducción: **-180,000000...+180,000000**
EULNU	Giro alrededor del eje X del sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** Introducción: **0...180.000000**
EULROT	Giro alrededor del eje Z del **WPL-CS** inclinado Introducción: **0...360.000000**
MOVE, **TURN** o **STAY**	Tipo de posicionamiento del eje rotativo En función de la selección se pueden definir los elementos sintácticos opcionales **MB**, **DIST** y **F**, **F AUTO** o **FMAX**. **Información adicional:** "Posicionamiento de un eje rotativo", Página 1071
SYM o **SEQ**	Seleccionar una solución de inclinación exacta **Información adicional:** "Soluciones de inclinación", Página 1074 Elemento sintáctico opcional
COORD ROT o **TABLE ROT**	Tipo de transformación **Información adicional:** "Tipos de transformación", Página 1078 Elemento sintáctico opcional

Definición

Abreviatura	Definición
EULPR	Ángulo de precisión
EULNU	Ángulo de nutación
EULROT	Angulo de rotación

PLANE VECTOR

Aplicación

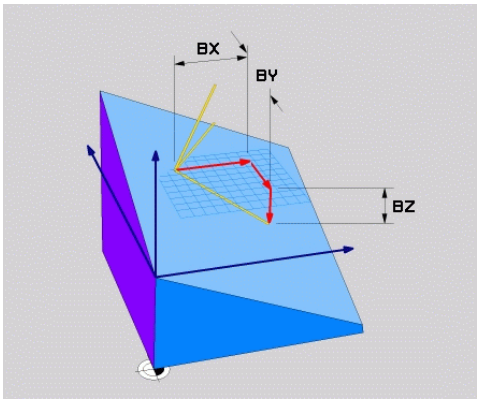
Con la función **PLANE VECTOR** se define el espacio de trabajo con dos vectores.

Temas utilizados

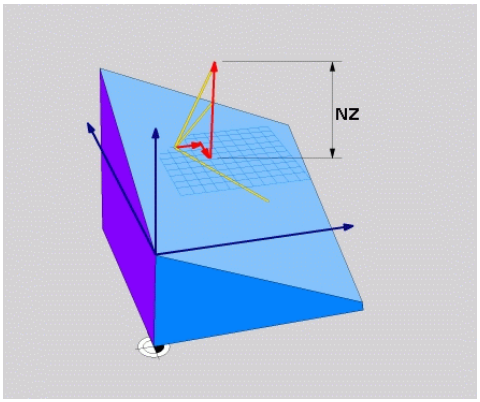
- Formato de salida de los programas NC
  Información adicional: "Formatos de salida de los programas NC", Página 1287

Descripción de la función

Los vectores definen un espacio de trabajo como dos indicaciones de dirección independientes que parten del sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** sin inclinar.



Vector básico con los componentes **BX**, **BY** y **BZ**



Componente **NZ** del vector normal

Aunque uno o más componentes contengan el valor 0, deben definirse los seis componentes.

> No se puede introducir un vector normalizado. Se pueden utilizar las dimensiones del dibujo o cualquier valor que no cambie cómo se relacionan los componentes entre sí.
>
> **Información adicional:** "Ejemplo de aplicación", Página 1056

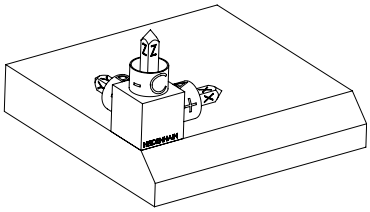
El vector básico con los componentes **BX**, **BY** y **BZ** define la dirección del eje X inclinado. El vector normal con los componentes **NX**, **NY** y **NZ** define la dirección del eje Z inclinado y, con ella, indirectamente el espacio de trabajo. El vector normal es perpendicular al espacio de trabajo inclinado.

Ejemplo de aplicación

Ejemplo

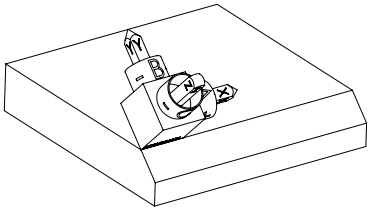
```
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

Estado de salida



El estado de salida muestra la posición y la orientación del sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** todavía sin inclinar. La posición define el punto cero de la pieza, que en el ejemplo se ha desplazado a la arista superior del bisel. El punto cero activo de la pieza también define la posición alrededor de la cual el control numérico orienta o gira el **WPL-CS**.

Orientación del eje de herramienta



Mediante el vector normal definido con los componentes **NX+0**, **NY-1** y **NZ+1**, el control numérico orienta el eje Z del sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** perpendicularmente a la superficie del bisel.

La alineación del eje X inclinado se corresponde con la orientación del eje X sin inclinar mediante el componente **BX+1**.

La orientación del eje Y inclinado se obtiene automáticamente, ya que todos los ejes están colocados perpendicularmente entre sí.

Si se programa el mecanizado del bisel dentro de un subprograma, se puede fabricar un bisel circunferencial con cuatro definiciones del espacio de trabajo.

Si el ejemplo define el espacio de trabajo del primer bisel, programar el resto de biseles mediante los siguientes componentes de los vectores:

- **BX+0**, **BY+1** y **BZ+0**, así como **NX+1**, **NY+0** y **NZ+1** para el segundo bisel
- **BX-1**, **BY+0** y **BZ+0**, así como **NX+0**, **NY+1** y **NZ+1** para el tercer bisel
- **BX+0**, **BY-1** y **BZ+0**, así como **NX-1**, **NY+0** y **NZ+1** para el cuarto bisel

Los valores se refieren al sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** sin inclinar.

Tener en cuenta que antes de cada definición del espacio de trabajo, se debe desplazar el punto cero de la pieza.

Introducción

```
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
PLANE VECTOR	Sintaxis de apertura para la definición del espacio de trabajo mediante dos vectores
BX, **BY** y **BZ**	Componentes del vector básico con respecto al sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** para la orientación del eje X inclinado Introducción: **-99,9999999...+99,9999999**
NX, **NY** y **NZ**	Componentes del vector normal con respecto al **W-CS** para la orientación del eje Z inclinado Introducción: **-99,9999999...+99,9999999**
MOVE, **TURN** o **STAY**	Tipo de posicionamiento del eje rotativo En función de la selección se pueden definir los elementos sintácticos opcionales **MB**, **DIST** y **F**, **F AUTO** o **FMAX**. **Información adicional:** "Posicionamiento de un eje rotativo", Página 1071
SYM o **SEQ**	Seleccionar una solución de inclinación exacta **Información adicional:** "Soluciones de inclinación", Página 1074 Elemento sintáctico opcional
COORD ROT o **TABLE ROT**	Tipo de transformación **Información adicional:** "Tipos de transformación", Página 1078 Elemento sintáctico opcional

Notas

- Si los componentes del vector normal contienen valores muy pequeños, p. ej. 0 o 0,0000001, el control numérico no puede determinar la inclinación del espacio de trabajo. En tales casos, el control numérico interrumpe el mecanizado con un mensaje de error. Este comportamiento no es configurable.
- El control numérico calcula internamente en cada caso los vectores normalizados a partir de los valores que usted ha introducido.

Indicaciones relacionadas con los vectores no perpendiculares

Para que el espacio de trabajo se defina inequívocamente, los vectores deben programarse perpendiculares entre sí.

Con el parámetro de máquina opcional **autoCorrectVector** (n.º 201207), el fabricante define el comportamiento del control numérico en los vectores no perpendiculares.

Alternativamente a un mensaje de error, el control numérico puede corregir o sustituir el vector básico no perpendicular. En ese caso, el control numérico no modifica el vector normal.

Comportamiento de corrección del control numérico con un vector base no perpendicular:

- El control numérico proyecta el vector básico a lo largo del vector normal sobre el espacio de trabajo definido mediante el vector normal.

El comportamiento de corrección del control numérico con un vector base no perpendicular que, además, es demasiado corto, paralelo o antiparalelo al vector normal:

- Cuando el vector normal contiene el valor 0 en el componente **NX**, el vector básico corresponde al eje X de origen.
- Cuando el vector normal contiene el valor 0 en el componente **NY**, el vector básico corresponde al eje Y de origen.

Definición

Abreviatura	Definición
B, p. ej. en **BX**	Vector base
N, p. ej. en **NX**	Vector normal

PLANE POINTS

Aplicación

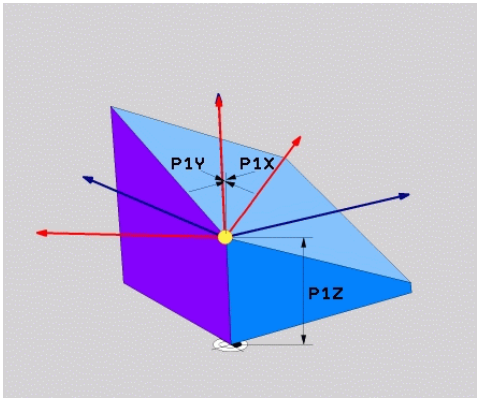
Mediante la función **PLANE POINTS** se define el espacio de trabajo con tres puntos.

Temas utilizados

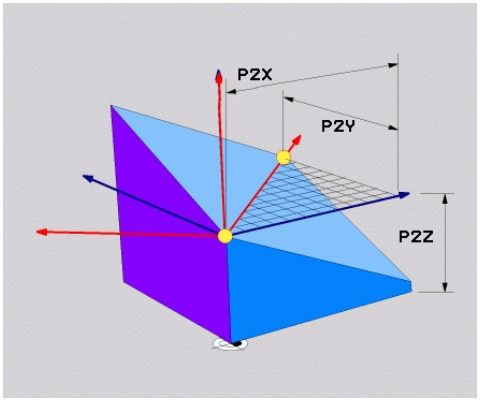
- Alinear el plano con el ciclo de palpación **431 MEDIR PLANO**
  Información adicional: "Ciclo 431 MEDIR PLANO ", Página 1750

Descripción de la función

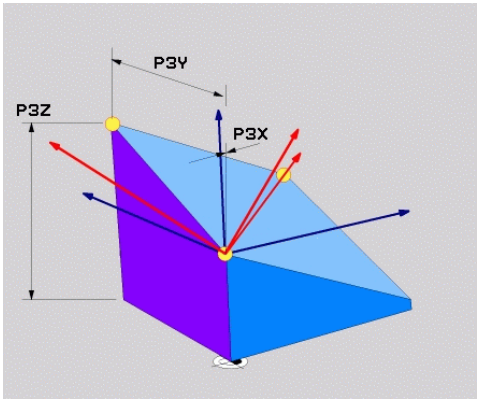
Definir los puntos de un espacio de trabajo mediante sus coordenadas en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** sin inclinar



Primer punto con las coordenadas **P1X**, **P1Y** y **P1Z**



Segundo punto con las coordenadas **P2X**, **P2Y** y **P2Z**



Tercer punto con las coordenadas **P3X**, **P3Y** y **P3Z**

Aunque una o más coordenadas contengan el valor 0, se deben definir las nueve coordenadas.

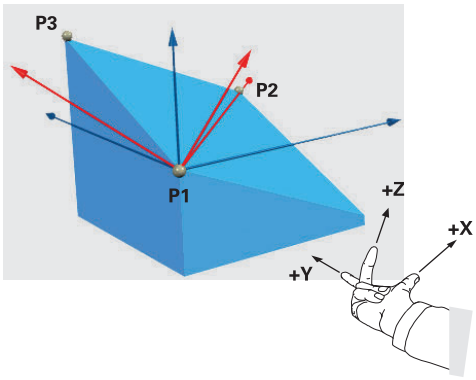
El primer punto con las coordenadas **P1X**, **P1Y** y **P1Z** define el primer punto del eje X inclinado.

> Se puede imaginar que con el primer punto se define el origen del eje X inclinado y, con él, el punto para orientar el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**.
>
> Tener en cuenta que con la definición del primer punto no se desplaza el punto cero de la pieza. Si se desea programar las coordenadas del primer punto con el valor 0 respectivamente, deberá desplazarse el punto cero de la pieza previamente a esta posición.

El segundo punto con coordenadas **P2X**, **P2Y** y **P2Z** define el segundo punto del eje X inclinado y, con él, también su orientación.

> En el espacio de trabajo definido se calcula automáticamente la orientación del eje Y inclinado, ya que ambos ejes son perpendiculares entre sí.

El tercer punto con coordenadas **P3X**, **P3Y** y **P3Z** define la inclinación del espacio de trabajo inclinado.



Para que la dirección del eje de herramienta positiva se aleje de la pieza, se aplican las siguientes condiciones a la posición de los tres puntos:

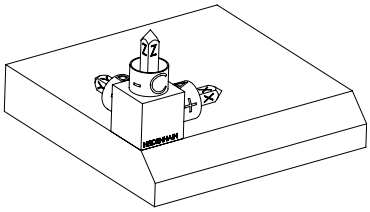
- El punto 2 se encuentra a la derecha del punto 1
- El punto 3 se encuentra por encima de las líneas de unión del punto 1 y 2.

Ejemplo de aplicación

Ejemplo

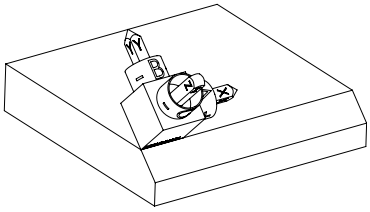
```
11 PLANE POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
   TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Estado de salida



El estado de salida muestra la posición y la orientación del sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** todavía sin inclinar. La posición define el punto cero de la pieza, que en el ejemplo se ha desplazado a la arista superior del bisel. El punto cero activo de la pieza también define la posición alrededor de la cual el control numérico orienta o gira el **WPL-CS**.

Orientación del eje de herramienta



Mediante los dos primeros puntos **P1** y **P2**, el control numérico orienta el eje X del **WPL-CS**.

La alineación del eje X se corresponde con la orientación del eje X sin inclinar.

P3 define la inclinación del espacio de trabajo inclinado.

Las orientaciones de los ejes inclinados Y y Z se calculan automáticamente, ya que todos los ejes son perpendiculares entre sí.

> Se pueden introducir las dimensiones del dibujo o cualquier valor que no cambie cómo se relacionan las introducciones entre sí.
>
> En el ejemplo también se puede definir **P2X** con la anchura de la pieza **+100**. Del mismo modo, **P3Y** y **P3Z** se pueden programar con la anchura del bisel **+10**.

> Si se programa el mecanizado del bisel dentro de un subprograma, se puede fabricar un bisel circunferencial con cuatro definiciones del espacio de trabajo.
>
> Si el ejemplo define el espacio de trabajo del primer bisel, programar el resto de biseles mediante los siguientes puntos:
>
> - **P1X+0**, **P1Y+0**, **P1Z+0**, así como **P2X+0**, **P2Y+1**, **P2Z+0** y **P3X-1**, **P3Y+0**, **P3Z+1** para el segundo bisel
> - **P1X+0**, **P1Y+0**, **P1Z+0**, así como **P2X-1**, **P2Y+0**, **P2Z+0** y **P3X+0**, **P3Y-1**, **P3Z+1** para el tercer bisel
> - **P1X+0**, **P1Y+0**, **P1Z+0**, así como **P2X+0**, **P2Y-1**, **P2Z+0** y **P3X+1**, **P3Y+0**, **P3Z+1** para el cuarto bisel
>
> Los valores se refieren al sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** sin inclinar.
>
> Tener en cuenta que antes de cada definición del espacio de trabajo, se debe desplazar el punto cero de la pieza.

Introducción

```
11 PLANE POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
   TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
PLANE POINTS	Sintaxis de apertura para la definición del espacio de trabajo mediante tres puntos
P1X, **P1Y** y **P1Z**	Coordenadas del primer punto desde el eje X inclinado con respecto al sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** Introducción: **-999999999,999999...+999999999,999999**
P2X, **P2Y** y **P2Z**	Coordenadas del segundo punto con respecto al **W-CS** respecto a la orientación del eje X inclinado Introducción: **-999999999,999999...+999999999,999999**
P3X, **P3Y** y **P3Z**	Coordenadas del tercer punto con respecto al **W-CS** con respecto a la inclinación del espacio de trabajo inclinado Introducción: **-999999999,999999...+999999999,999999**
MOVE, **TURN** o **STAY**	Tipo de posicionamiento del eje rotativo En función de la selección se pueden definir los elementos sintácticos opcionales **MB**, **DIST** y **F**, **F AUTO** o **FMAX**. **Información adicional:** "Posicionamiento de un eje rotativo", Página 1071
SYM o **SEQ**	Seleccionar una solución de inclinación exacta **Información adicional:** "Soluciones de inclinación", Página 1074 Elemento sintáctico opcional
COORD ROT o **TABLE ROT**	Tipo de transformación **Información adicional:** "Tipos de transformación", Página 1078 Elemento sintáctico opcional

Definición

Abreviatura	Definición
P, p. ej. en **P1X**	Punto

PLANE RELATIV

Aplicación

Con la función **PLANE RELATIV** se define el espacio de trabajo con un único ángulo espacial.

El ángulo definido siempre actúa con respecto al sistema de coordenadas de introducción **I-CS**.

Información adicional: "Sistemas de referencia", Página 988

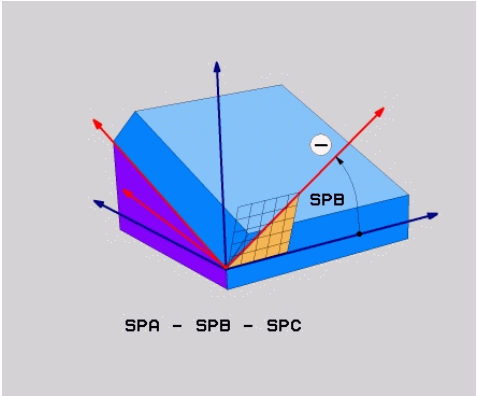
Descripción de la función

Un ángulo espacial relativo define un espacio de trabajo como un giro en el sistema de referencia activo.

Si el espacio de trabajo no está inclinado, el ángulo espacial definido se refiere al sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** sin inclinar.

Si el espacio de trabajo está inclinado, el ángulo espacial relativo se refiere al sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** inclinado.

> Con **PLANE RELATIV** se puede programar, p. ej. un bisel en una superficie inclinada de la pieza inclinando aún más el espacio de trabajo lo equivalente al ángulo del bisel.



Ángulo espacial aditivo **SPB**

En cada función **PLANE RELATIVE** se define un solo ángulo espacial. Sin embargo, se pueden programar sucesivamente todas las funciones **PLANE RELATIV** que se desee.

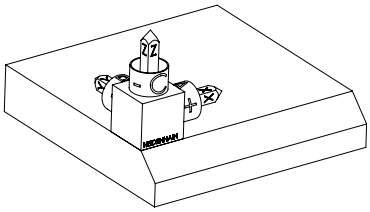
Si después de una función **PLANE RELATIV** se desea deshacer la inclinación del espacio de trabajo activo previamente, definir otra función **PLANE RELATIV** con el mismo ángulo, pero el signo opuesto.

Ejemplo de aplicación

Ejemplo

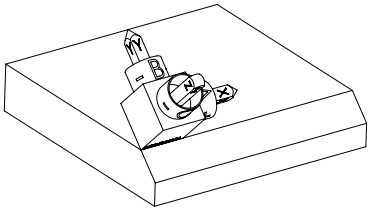
```
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Estado de salida



El estado de salida muestra la posición y la orientación del sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** todavía sin inclinar. La posición define el punto cero de la pieza, que en el ejemplo se ha desplazado a la arista superior del bisel. El punto cero activo de la pieza también define la posición alrededor de la cual el control numérico orienta o gira el **WPL-CS**.

Orientación del eje de herramienta



Mediante el ángulo espacial **SPA+45**, el control numérico orienta el eje Z del **WPL-CS** perpendicularmente a la superficie del bisel. El giro alrededor del ángulo **SPA** tiene lugar alrededor del eje X sin inclinar.

La alineación del eje X se corresponde con la orientación del eje X sin inclinar.

La orientación del eje Y inclinado se obtiene automáticamente, ya que todos los ejes están colocados perpendicularmente entre sí.

Si se programa el mecanizado del bisel dentro de un subprograma, se puede fabricar un bisel circunferencial con cuatro definiciones del espacio de trabajo.

Si el ejemplo define el espacio de trabajo del primer bisel, programar el resto de biseles mediante los siguientes ángulos espaciales:

- Primera función PLANE RELATIVE con **SPC+90** y otra inclinación relativa con **SPA+45** para el segundo bisel
- Primera función PLANE RELATIVE con **SPC+180** y otra inclinación relativa con **SPA+45** para el tercer bisel
- Primera función PLANE RELATIVE con **SPC+270** y otra inclinación relativa con **SPA+45** para el cuarto bisel

Los valores se refieren al sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** sin inclinar.

Tener en cuenta que antes de cada definición del espacio de trabajo, se debe desplazar el punto cero de la pieza.

Si se sigue desplazando el punto cero de la pieza en un espacio de trabajo, se deben definir valores incrementales.

Información adicional: "Nota", Página 1066

Introducción

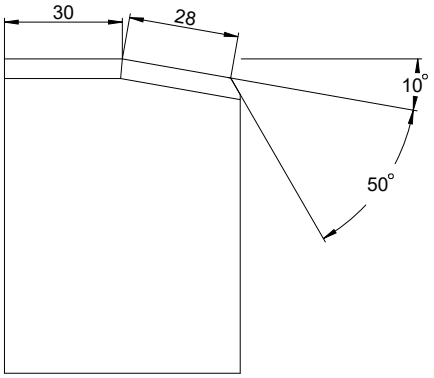
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
PLANE RELATIVE	Sintaxis de apertura para la definición del espacio de trabajo mediante un ángulo espacial relativo
SPA, **SPB** o **SPC**	Giro alrededor del eje X, Y o Z del sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** Introducción: **-360.0000000...+360.0000000** Si el espacio de trabajo está inclinado, el giro actúa alrededor del eje X, Y o Z del sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**
MOVE, **TURN** o **STAY**	Tipo de posicionamiento del eje rotativo En función de la selección se pueden definir los elementos sintácticos opcionales **MB**, **DIST** y **F**, **F AUTO** o **FMAX**. **Información adicional:** "Posicionamiento de un eje rotativo", Página 1071
SYM o **SEQ**	Seleccionar una solución de inclinación exacta **Información adicional:** "Soluciones de inclinación", Página 1074 Elemento sintáctico opcional
COORD ROT o **TABLE ROT**	Tipo de transformación **Información adicional:** "Tipos de transformación", Página 1078 Elemento sintáctico opcional

Nota

Desplazamiento del punto cero incremental en el ejemplo de un bisel



Bisel de 50° en la superficie inclinada de una pieza

Ejemplo

```
11 TRANS DATUM AXIS X+30
12 PLANE RELATIV SPB+10 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
13 TRANS DATUM AXIS IX+28
14 PLANE RELATIV SPB+50 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Este procedimiento presenta la ventaja de que se puede programar directamente con las dimensiones del dibujo.

Definición

Abreviatura	Definición
SP, p. ej. en **SPA**	Espacialmente

PLANE RESET

Aplicación

Con la función **PLANE RESET** se restablecen todos los ángulos de inclinación y se desactiva la inclinación del espacio de trabajo.

Descripción de la función

La función **PLANE RESET** siempre ejecuta dos subtareas:

- Restablecer todos los ángulos de inclinación, independientemente de la función de inclinación seleccionada o del tipo de ángulo
- Desactivar la inclinación del espacio de trabajo

> Esta subtarea no efectúa ninguna otra función de inclinación.
> Aunque dentro de cualquier función de inclinación se programen todas las indicaciones angulares con el valor 0, la inclinación del espacio de trabajo permanecerá activa.

Con el posicionamiento opcional de los ejes rotativos, se puede volver a girar los ejes rotativos hasta la posición inicial como una tercera subtarea.

Información adicional: "Posicionamiento de un eje rotativo", Página 1071

Introducción

```
11 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX
```

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
PLANE RESET	Sintaxis de apertura para restablecer todos los ángulos de inclinación y desactivar cualquier función de inclinación
MOVE, **TURN** o **STAY**	Tipo de posicionamiento del eje rotativo En función de la selección se pueden definir los elementos sintácticos opcionales **MB**, **DIST** y **F**, **F AUTO** o **FMAX**. **Información adicional:** "Posicionamiento de un eje rotativo", Página 1071

Nota

Antes de la ejecución del programa, comprobar que no hay ninguna transformación de coordenadas no deseada activa. En caso necesario, la inclinación del espacio de trabajo también se puede desactivar manualmente mediante la ventana **Rotación 3D**.

Información adicional: "Ventana Rotación 3D (opción #8)", Página 1080

En la visualización de estado se puede comprobar el estado deseado de la situación inclinada.

Información adicional: "Indicación de estado", Página 1039

PLANE AXIAL

Aplicación

Con la función **PLANE AXIAL** se define el espacio de trabajo con hasta un máx. de tres ángulos del eje absolutos o incrementales.

Se puede programar un ángulo del eje por cada uno de los ejes rotativos disponibles en la máquina.

Gracias a la posibilidad de definir un solo ángulo del eje, también se puede utilizar **PLANE AXIAL** en máquinas con un solo eje rotativo.

Tener en cuenta que los programas NC con ángulos del eje siempre dependen de la cinemática y, por lo tanto, nunca son independientes de la máquina.

Temas utilizados

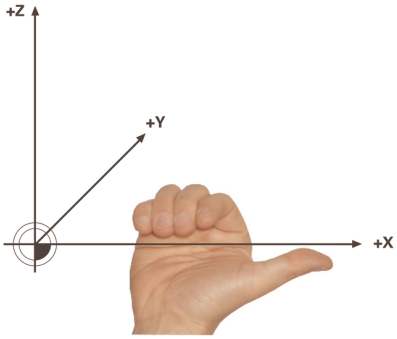
- Programar independientemente de la cinemática con ángulos espaciales
  Información adicional: "PLANE SPATIAL", Página 1042

Descripción de la función

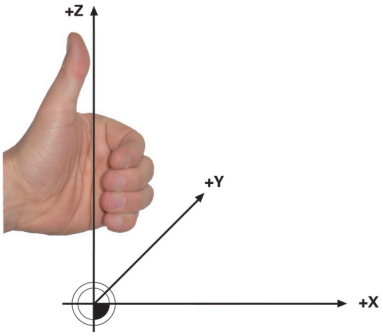
Los ángulos del eje definen tanto la orientación del espacio de trabajo como las coordinadas nominales de los ejes rotativos.

Los ángulos del eje deben corresponder con los ejes disponibles de la máquina. Si programa ángulos del eje para ejes giratorios no disponibles, el control numérico emitirá un mensaje de error.

Como los ángulos del eje dependen de la cinemática, se debe diferenciar entre los ejes del cabezal y de la mesa con respecto al signo.



Regla de la mano derecha ampliada para los ejes rotativos del cabezal



Regla de la mano izquierda ampliada para los ejes rotativos de la mesa

El pulgar de la mano correspondiente apunta a la dirección positiva del eje alrededor de la cual se lleva a cabo la rotación. Al doblar los dedos, los dedos doblados apuntan hacia el sentido de giro positivo.

Tenga en cuenta que con los ejes rotativos construidos uno encima del otro, el posicionamiento del primer eje rotativo también cambia la posición del segundo eje rotativo.

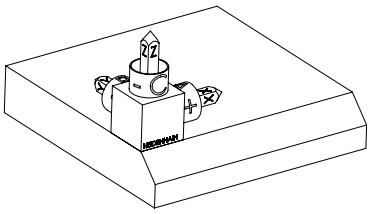
Ejemplo de aplicación

El siguiente ejemplo se aplica a una máquina con una cinemática de mesa AC cuyos dos ejes rotativos están construidos perpendicularmente y uno encima del otro.

Ejemplo

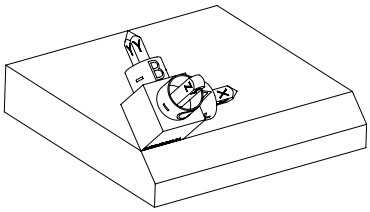
```
11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX
```

Estado de salida

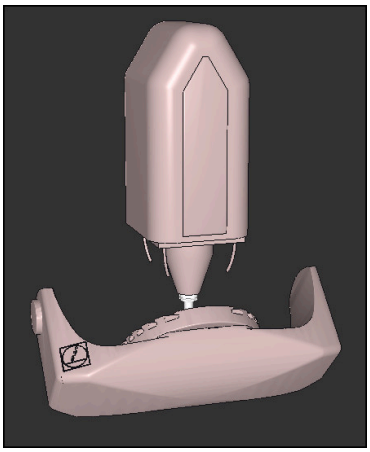


El estado de salida muestra la posición y la orientación del sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** todavía sin inclinar. La posición define el punto cero de la pieza, que en el ejemplo se ha desplazado a la arista superior del bisel. El punto cero activo de la pieza también define la posición alrededor de la cual el control numérico orienta o gira el **WPL-CS**.

Orientación del eje de herramienta



Mediante el ángulo del eje definido **A**, el control numérico orienta el eje Z del **WPL-CS** perpendicularmente a la superficie del bisel. El giro alrededor del ángulo **A** tiene lugar alrededor del eje X sin inclinar.



> Para que la herramienta se coloque perpendicular a la superficie del bisel, el eje rotativo de la mesa A debe inclinarse hacia atrás.
>
> Según la regla de la mano izquierda ampliada para los ejes de la mesa, el signo del valor del eje A debe ser positivo.

La alineación del eje X se corresponde con la orientación del eje X sin inclinar.

La orientación del eje Y inclinado se obtiene automáticamente, ya que todos los ejes están colocados perpendicularmente entre sí.

> Si se programa el mecanizado del bisel dentro de un subprograma, se puede fabricar un bisel circunferencial con cuatro definiciones del espacio de trabajo.
>
> Si el ejemplo del espacio de trabajo define el primer bisel, programar el resto de biseles mediante los siguientes ángulos del eje:
>
> - **A+45** y **C+90** para el segundo bisel
> - **A+45** y **C+180** para el tercer bisel
> - **A+45** y **C+270** para el cuarto bisel
>
> Los valores se refieren al sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** sin inclinar.
>
> Tener en cuenta que antes de cada definición del espacio de trabajo, se debe desplazar el punto cero de la pieza.

Introducción

11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
PLANE AXIAL	Sintaxis de apertura para la definición del espacio de trabajo mediante hasta un máx. de tres ángulos del eje
A	Si hay un eje A disponible, posición nominal del eje rotativo A Introducción: **-99999999,9999999...+99999999,9999999** Elemento sintáctico opcional
B	Si hay un eje B disponible, posición nominal del eje rotativo B Introducción: **-99999999,9999999...+99999999,9999999** Elemento sintáctico opcional
C	Si hay un eje C disponible, posición nominal del eje rotativo C Introducción: **-99999999,9999999...+99999999,9999999** Elemento sintáctico opcional
MOVE, **TURN** o **STAY**	Tipo de posicionamiento del eje rotativo En función de la selección se pueden definir los elementos sintácticos opcionales **MB**, **DIST** y **F**, **F AUTO** o **FMAX**. **Información adicional:** "Posicionamiento de un eje rotativo", Página 1071

Las introducciones **SYM** o **SEQ**, así como **COORD ROT** o **TABLE ROT** son posibles, pero no tienen efecto junto con **PLANE AXIAL**.

Notas

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Si las definiciones de ángulos espaciales de su máquina lo permiten, puede seguir programando después de **PLANE AXIAL** también con **PLANE RELATIV**.

- Los ángulos del eje de la función **PLANE AXIAL** actúan modalmente. Si programa un ángulo del eje incremental, el control numérico suma este valor al ángulo del eje activo actualmente. Si programa en dos funciones **PLANE AXIAL** consecutivas dos ejes giratorios diferentes, el nuevo espacio de trabajo resultará de ambos ángulos del eje definidos.
- La función **PLANE AXIAL** no compensa los giros básicos.
- En combinación con **PLANE AXIAL**, las transformaciones programadas (reflejar, tornear y escalar) no influyen en la posición del punto de giro o en la orientación de los ejes giratorios.

  Información adicional: "Transformaciones en el sistema de coordenadas de la pieza W-CS", Página 994
- Si no se utiliza ningún sistema CAM, **PLANE AXIAL** solo funciona correctamente con ejes rotativos colocados en ángulo recto.

Posicionamiento de un eje rotativo

Aplicación

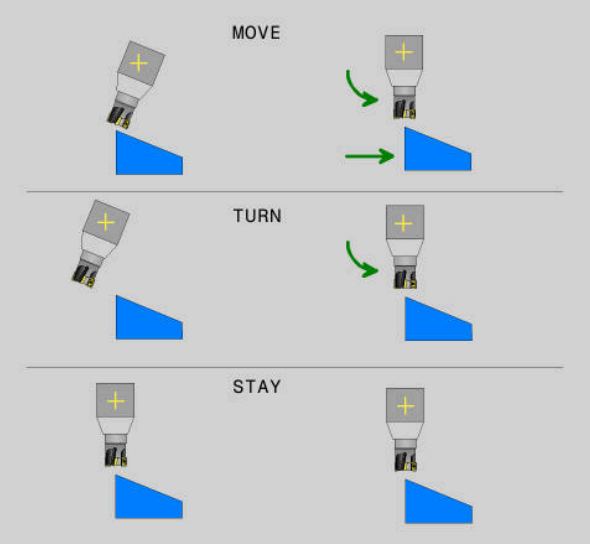
Con el tipo de posicionamiento del eje rotativo se define cómo inclina el control numérico los ejes rotativos según el valor del eje calculado.

La selección depende, entre otros, de los siguientes aspectos:

- ¿La herramienta se encuentra en las inmediaciones de la pieza durante la inclinación?
- ¿La herramienta se encuentra en una posición de inclinación segura durante la inclinación?
- ¿Deben y pueden posicionarse automáticamente los ejes rotativos?

Descripción de la función

El control numérico ofrece tres tipos de posicionamiento de ejes rotativos entre los que se debe elegir.



Tipo de posicionamiento del eje rotativo	Significado
MOVE	Puede utilizar esta opción si está realizando una inclinación cerca de la pieza. **Información adicional:** "Posicionamiento del eje rotativo MOVE", Página 1072
TURN	Utilizar esta opción si el componente es demasiado grande y el tamaño de la zona de desplazamiento para el movimiento de compensación de los ejes lineales no basta. **Información adicional:** "Posicionamiento del eje rotativo TURN", Página 1072
STAY	El control numérico no posiciona ningún eje. **Información adicional:** "Posicionamiento del eje rotativo STAY", Página 1073

Posicionamiento del eje rotativo MOVE

El control numérico posiciona los ejes rotativos y ejecuta movimientos de compensación en los ejes principales lineales.

Los movimientos de compensación hacen que la posición relativa entre la herramienta y la pieza no varíe durante el posicionamiento.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El punto de giro se encuentra en el eje de la herramienta. Con diámetros de herramienta grandes, la herramienta puede profundizar en el material durante la inclinación. Durante dicho movimiento de inclinación existe riesgo de colisión.

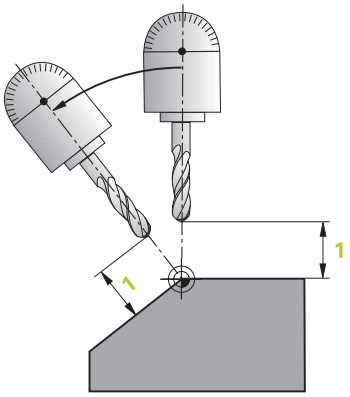
- Asegurarse de que hay una distancia suficiente entre la herramienta y la pieza

Si no se define **DIST** o se define con el valor 0, el punto de giro y, con él, el centro del movimiento de concentración, se encuentran en el extremo de la herramienta.

Se define **DIST** con un valor mayor que 0, desplazar el centro de giro al eje de la herramienta lo equivalente a este valor lejos del extremo de la herramienta.

Si se desea inclinar en la pieza alrededor de un punto específico, asegurarse de que:

- Antes de la inclinación, la herramienta se encuentra directamente encima del punto deseado de la pieza.
- El valor definido en **DIST** corresponde exactamente con la distancia entre el extremo de la herramienta y el punto de giro deseado.



Posicionamiento del eje rotativo TURN

El control numérico sol posiciona los ejes rotativos. Después de la inclinación, debe posicionarse la herramienta.

Posicionamiento del eje rotativo STAY

Tras la inclinación, deben posicionarse tanto los ejes rotativos como la herramienta.

> Con **STAY**, el control numérico también orienta automáticamente el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**.

Si se selecciona **STAY**, los ejes rotativos deben inclinarse en una frase de posicionamiento separada después de la función **PLANE**.

En la frase de posicionamiento, utilizar solamente los ángulos del eje calculados por el control numérico:

- **Q120** para el ángulo del eje del eje A
- **Q121** para el ángulo del eje del eje B
- **Q122** para el ángulo del eje del eje C

Mediante las variables se evitan errores de introducción y de cálculo. Asimismo, no se pueden llevar a cabo cambios después de modificar los valores dentro de las funciones **PLANE**.

Ejemplo

```
11 L A+Q120 C+Q122 FMAX
```

Introducción

MOVE

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 MOVE DIST0 FMAX
```

Seleccionar **MOVE** permite definir los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
DIST	Distancia entre el punto de giro y el extremo de la herramienta Introducción: **0...99999999.9999999** Elemento sintáctico opcional
F, **F AUTO** o **FMAX**	Definición del avance para el posicionamiento automático de los ejes rotativos Elemento sintáctico opcional

TURN

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX
```

Seleccionar **TURN** permite definir los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
MB	Retroceso en la dirección del eje de herramienta antes del posicionamiento de los ejes rotativos Se pueden introducir valores que actúen por incrementos o definir un retroceso hasta el límite de desplazamiento seleccionando **MAX**. Introducción: **0...99999999.9999999** o **MAX** Elemento sintáctico opcional
F, **F AUTO** o **FMAX**	Definición del avance para el posicionamiento automático de los ejes rotativos Elemento sintáctico opcional

STAY

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX
```

Seleccionar **STAY** no permite definir los siguientes elementos sintácticos.

Nota

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico no lleva a cabo ninguna comprobación automática de colisiones entre la herramienta y la pieza de trabajo. Si el posicionamiento previo es incorrecto o erróneo antes de la inclinación, existe riesgo de colisión durante el movimiento de inclinación.

- Programar una posición segura antes de la inclinación
- Probar con cuidado el programa NC o el segmento del programa en el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase**

Soluciones de inclinación

Aplicación

Con **SYM (SEQ)** se elige la opción deseada entre varias soluciones de inclinación.

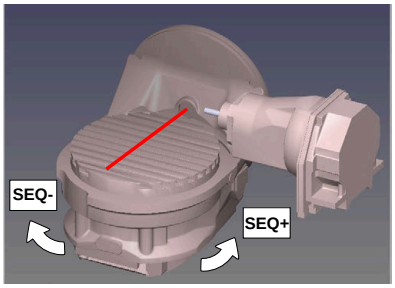
Mediante los ángulos del eje solo se pueden definir soluciones de giro únicas.

El resto de posibilidades de definición pueden dar lugar a varias soluciones de inclinación en función de la máquina.

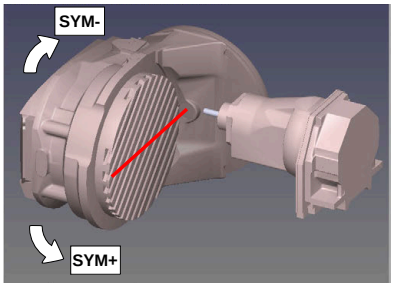
Descripción de la función

El control numérico ofrece dos posibilidades de selección entre las que se puede elegir.

Opción de selección	Significado
SYM	Con **SYM** se selecciona una solución de inclinación con respecto al punto de simetría del eje maestro. **Información adicional:** "Solución de inclinación SYM", Página 1076
SEQ	Con **SEQ** se selecciona una solución de inclinación con respecto al ajuste básico del eje maestro. **Información adicional:** "Solución de inclinación SEQ", Página 1076



Referencia para **SEQ**



Referencia para **SYM**

Si la solución que se ha elegido mediante **SYM** (**SEQ**) no se encuentra en la zona de desplazamiento de la máquina, el control numérico emite el mensaje de error **Ángulo no permitido**.

La introducción de **SYM** o **SEQ** es opcional.

Si no se define **SYM** (**SEQ**) el control numérico calcula la solución de la forma siguiente:

1 Determinar si ambas posibilidades de solución se encuentran en la zona de desplazamiento del eje giratorio
2 Dos posibilidades de solución: partiendo de la posición actual del eje de giro, seleccionar la variante de solución con el recorrido más corto
3 Una posibilidad de solución: seleccionar la única solución
4 Ninguna posibilidad de solución: Emitir mensaje de error **Ángulo no permitido**

Solución de inclinación SYM

Con la ayuda de la función **SYM**, seleccionar una posibilidad de solución referida al punto de reflexión del eje maestro:

- **SYM+** posiciona el eje maestro en el semiespacio positivo partiendo del punto de reflexión
- **SYM+** posiciona el eje maestro en el semiespacio negativo partiendo del punto de reflexión

SYM emplea, a diferencia de **SEQ**, el punto de reflexión del eje maestro como referencia. Cada eje maestro posee dos posiciones de reflexión, que están desfasadas 180° entre sí (en parte solo una posición de reflexión en la zona de desplazamiento).

Determinar el punto de reflexión procediendo del modo siguiente:

- Ejecutar**PLANE SPATIAL** con un ángulo espacial cualquiera y **SYM+**
- Guardar el ángulo de eje del eje maestro en un parámetro Q, p. ej. -80
- Repetir la función**PLANE SPATIAL**con **SYM-**
- Guardar el ángulo de eje del eje maestro en un parámetro Q, p. ej. -100
- Formar valor medio, p. ej. -90

El valor medio corresponde al punto de reflexión.

Solución de inclinación SEQ

Con la ayuda de la función **SEQ**, seleccionar una de las posibilidades de solución referida a la posición básica del eje maestro:

- **SEQ+** posiciona el eje maestro en la zona de inclinación positiva partiendo de la posición básica
- **SEQ-** posiciona el eje maestro en la zona de inclinación negativa partiendo de la posición básica

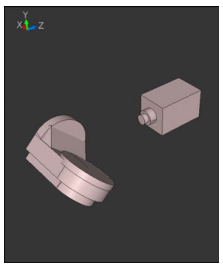
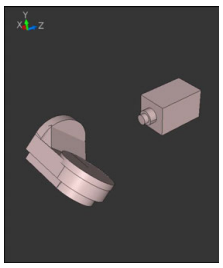
SEQ parte de la posición básica (0°) del eje maestro. El eje maestro es el primer eje de giro partiendo de la herramienta o el último eje de giro partiendo de la mesa (dependiendo de la configuración de la máquina) Si existen ambas posibilidades de solución en la zona positiva o negativa, el control numérico emplea automáticamente la solución más próxima (recorrido más corto). Si se precisa la segunda posibilidad de solución, debe posicionarse previamente el eje maestro, o bien antes de inclinar el espacio de trabajo (en la zona de la segunda posibilidad de solución) o bien trabajar con **SYM**

Ejemplos

Máquina con mesa giratoria C y mesa basculante A Función programada: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Contacto de final de carrera	Posición de partida	SYM = SEQ	Resultado posición del eje
Ninguno	A+0, C+0	no progr.	A+45, C+90
Ninguno	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Ninguno	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Ninguno	A+0, C–105	no progr.	A–45, C–90
Ninguno	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Ninguno	A+0, C–105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	no progr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Mensaje de error
–90 < A < +10	A+0, C+0	-	A–45, C–90

Máquina con mesa giratoria B y mesa basculante A (contacto de final de carrera A +180 y -100). Función programada: PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0

SYM	SEQ	Resultado posición del eje	Vista de la cinemática
+		A-45, B+0	
-		Mensaje de error	**Sin solución en campo limitado**
	+	Mensaje de error	**Sin solución en campo limitado**
	-	A-45, B+0	

La posición del punto de reflexión depende de la cinemática. Si se modifica la cinemática (p. ej., cambio de cabezal), cambia la posición del punto de reflexión.

Dependiendo de la cinemática, el sentido de giro positivo de **SYM** no se corresponde con el sentido de giro positivo de **SEQ**. Por lo tanto, antes de la programación debe determinarse en cada máquina la posición del punto de reflexión y el sentido de giro de **SYM**.

Tipos de transformación

Aplicación

Con **COORD ROT** y **TABLE ROT** se influye en la orientación del sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** mediante la posición del eje del llamado eje rotativo libre.

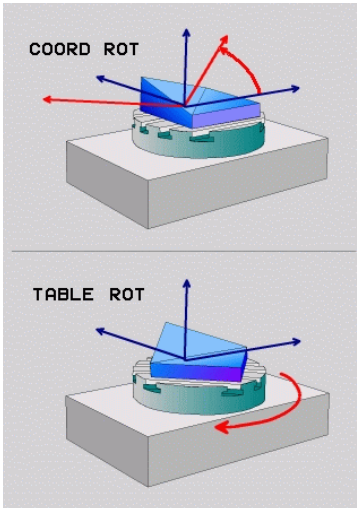
Un eje rotativo cualquiera se convierte en un eje rotativo libre en la constelación siguiente:

- el eje rotativo no tiene ningún efecto sobre la colocación de la herramienta, ya que el eje de rotación y el eje de la herramienta en la situación inclinada están paralelos
- en la cadena cinemática partiendo de la pieza, el eje rotativo es el primer eje rotativo

Por consiguiente, el efecto de los tipos de transformación **COORD ROT** y **TABLE ROT** depende de los ángulos espaciales programados y de la cinemática de la máquina.

Descripción de la función

El control numérico ofrece dos posibilidades de selección.



Opción de selección	Significado
COORD ROT	> El control numérico posiciona el eje rotativo libre en 0 > El control numérico orienta el sistema de coordenadas del plano de mecanizado según el ángulo espacial programado
TABLE ROT	**TABLE ROT** con: ■ SPA **y** SPB **igual a** 0 ■ SPC **igual o distinto de** 0 > El control numérico orienta el eje rotativo libre según el ángulo espacial programado > El control numérico orienta el sistema de coordenadas del plano de mecanizado según el sistema de coordenadas básico **TABLE ROT** con: ■ **Por lo menos** SPA **o** SPB **distinto de** 0 ■ SPC **igual o distinto de** 0 > El Control numérico no posiciona el eje rotativo libre, la posición existente antes de inclinar el plano de mecanizado se mantiene > Puesto que la pieza no se ha posicionado conjuntamente, el Control numérico orienta el sistema de coordenadas del plano de mecanizado según el ángulo espacial programado

Si en una situación inclinada no se origina ningún eje rotativo libre, los tipos de transformación **COORD ROT** y **TABLE ROT** no tienen ningún efecto.

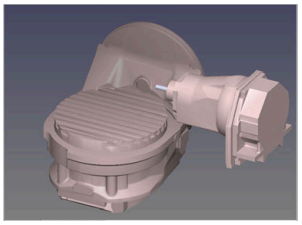
La introducción de **COORD ROT** o **TABLE ROT** es opcional.

Si no se ha seleccionado ningún tipo de transformación, para las funciones **PLANE** el control numérico emplea el tipo de transformación **COORD ROT**

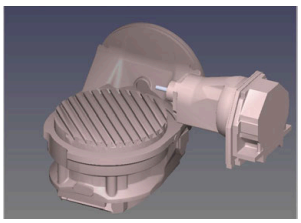
Ejemplo

El siguiente ejemplo muestra el efecto del tipo de transformación **TABLE ROT** en combinación con un eje rotativo libre.

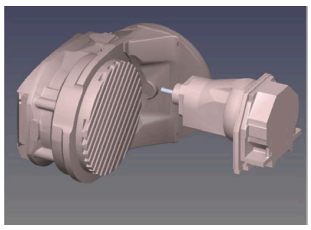
11 L B+45 R0 FMAX	; Posicionamiento previo del eje rotativo
12 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC +0 TURN F5000 TABLE ROT	; Inclinar el espacio de trabajo



Origen



A = 0, B = 45



A = -90, B = 45

- El Control numérico posiciona el eje B en el ángulo del eje B+45
- En la situación de inclinación programada con SPA-90, el eje B se convierte en el eje rotativo libre
- El Control numérico no posiciona el eje rotativo libre, la posición del eje B existente antes de inclinar el plano de mecanizado se mantiene
- Puesto que la pieza no se ha posicionado conjuntamente, el Control numérico orienta el sistema de coordenadas del plano de mecanizado según el ángulo espacial programado SPB+20

Notas

- Para el comportamiento del posicionamiento mediante los tipos de transformación **COORD ROT** y **TABLE ROT** es irrelevante si el eje giratorio es una mesa o un cabezal.
- La posición de eje resultante del eje rotativo libre depende, entre otras cosas, de un giro básico activo
- La orientación del sistema de coordenadas del plano de mecanizado depende además de una rotación programada, p. ej. con la ayuda del ciclo **10 GIRO**.

15.7.3 Ventana Rotación 3D (opción #8)

Aplicación

Con la ventana **Rotación 3D** se puede activar y desactivar la inclinación del espacio de trabajo para los modos de funcionamiento **Manual** y **Ejecución pgm.**. Esto permite, por ejemplo, restablecer el espacio de trabajo inclinado y retirar la herramienta tras una interrupción del programa en la aplicación **Manual operation**.

Temas utilizados

- Inclinar el espacio de trabajo en el programa NC

  Información adicional: "Inclinar espacio de trabajo con funciones PLANE (opción #8)", Página 1037
- Sistemas de referencia del control numérico

  Información adicional: "Sistemas de referencia", Página 988

Condiciones

- Máquina con ejes giratorios
- Descripción cinemática

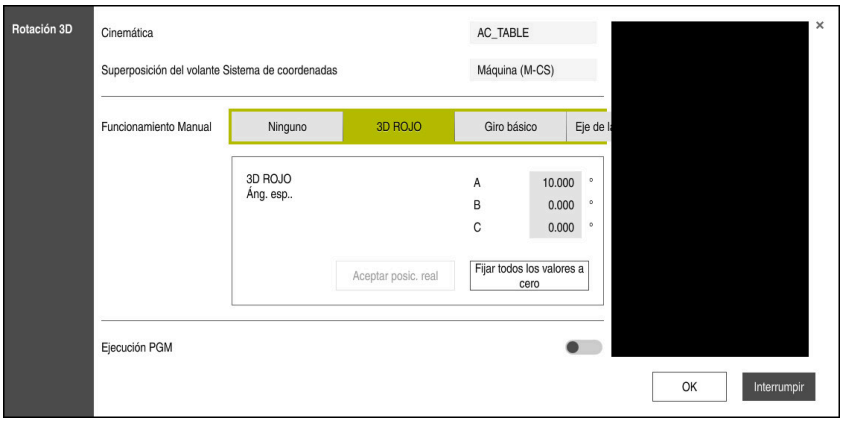
  Para calcular el ángulo de inclinación, el control numérico necesita una descripción de la cinemática creada por el fabricante.
- Opción de software #8 Funciones ampliadas grupo 1
- Desbloquear la función del fabricante

  Con el parámetro de máquina **rotateWorkPlane** (n.º 201201), el fabricante define si en la máquina se permite la inclinación del espacio de trabajo.
- Herramienta con eje de herramienta **Z**

Descripción de la función

Abrir la ventana **Rotación 3D** con el botón **3D ROJO** de la aplicación **Manual operation**.

Información adicional: "Aplicación Manual operation", Página 184



Ventana **Rotación 3D**

La ventana **Rotación 3D** contiene la siguiente información:

Campo	Contenido
Cinemática	Nombre de la cinemática de la máquina activa
Sistema de coordenadas con superposición del volante	Sistema de coordenadas en el que se activa una superposición del volante **Información adicional:** "Sistemas de referencia", Página 988 **Información adicional:** "Función Superpos. volante", Página 1211 **Información adicional:** "Activar superposición del volante con M118", Página 1319

Campo	Contenido
Funcionamiento Manual	Estado de la función de inclinación en el modo de funcionamiento **Manual**: ■ **Ninguno** El control numérico no tiene en cuenta las posiciones de eje rotativo distintas a 0. Los movimientos de recorrido actúan en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**. **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la pieza W-CS", Página 994 ■ **3D ROJO** El control numérico tiene en cuenta las posiciones de los ejes rotativos y las columnas **SPA**, **SPB** y **SPC** de la tabla de puntos de referencia. Los movimientos de recorrido actúan en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**. **Información adicional:** "Ajuste 3D ROJO", Página 1083 ■ **Giro básico** El control numérico tiene en cuenta las columnas **SPA**, **SPB** y **SPC** de la tabla de puntos de referencia, pero no las posiciones de eje rotativo distintas a 0. Los movimientos de recorrido actúan en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**. **Información adicional:** "Ajuste Giro básico", Página 1083 ■ **Eje herramienta** Solo es relevante en ejes rotativos del cabezal. Los movimientos de recorrido actúan en el sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS**. **Información adicional:** "Ajuste Eje herramienta", Página 1083
Ejecución PGM	Si se activa la función **Inclinar plano de trabajo** para el modo de funcionamiento **Ejecuc. de progr.**, el ángulo de giro introducido se aplica a partir de la primera frase NC del programa NC que se va a ejecutar. Si en el programa NC se utiliza el ciclo **19 PLANO DE TRABAJO** o la función **PLANE**, se aplicarán los valores angulares definidos en ella. El control numérico pone a 0 los valores angulares introducidos en la ventana.

Confirmar los ajustes con **OK**.

Si hay una función de inclinación activa en la ventana **Rotación 3D**, el control numérico muestra el icono correspondiente en la zona de trabajo **Posiciones**.

Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145

Ajuste 3D ROJO

Si se selecciona el ajuste **3D ROJO**, todos los ejes se desplazan por el espacio de trabajo inclinado. Los movimientos de recorrido actúan en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**.

Información adicional: "Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS", Página 996

Si en la tabla de puntos de referencia se guarda además otro giro básico o giro básico 3D, este es tenido en cuenta automáticamente.

En el campo de introducción de **Funcionamiento Manual**, el control numérico muestra el ángulo activo actualmente. El ángulo espacial también se puede editar.

El campo de introducción **3D ROJO** de **Funcionamiento Manual** muestra el ángulo activo actualmente. Con el parámetro de máquina **planeOrientation** (n.º 201202), el fabricante define si el control numérico calcula con los ángulos espaciales **SPA**, **SPB** y **SPC** o con los valores de eje de los ejes rotativos disponibles.



Si se editan los valores del campo de introducción **3D ROJO**, deben posicionarse a continuación los ejes rotativos, p. ej. en la aplicación **MDI**.

Ajuste Giro básico

Si se selecciona el ajuste **Giro básico**, los ejes se desplazan teniendo en cuenta el giro básico o giro básico 3D.

Información adicional: "Giro básico y giro básico 3D", Página 1007

Los movimientos de recorrido actúan en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**.

Información adicional: "Sistema de coordenadas de la pieza W-CS", Página 994

Si el punto de referencia activo de la pieza contiene un giro básico o giro básico 3D, el control numérico también muestra el icono correspondiente en la zona de trabajo **Posiciones**.

Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145

Con este ajuste, el campo de introducción **3D ROJO** no cumple ninguna función.

Ajuste Eje herramienta

Si se selecciona el ajuste **Eje herramienta**, se puede desplazar en la dirección positiva o negativa del eje de la herramienta. El control numérico bloquea todos los otros ejes. Este ajuste solo es ventajoso en máquinas con ejes rotativos del cabezal.

El movimiento de recorrido actúa en el sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS**.

Información adicional: "Sistema de coordenadas de la herramienta T-CS", Página 1001

Este ajuste se puede utilizar en los siguientes casos:

- Se retira la herramienta durante una interrupción de la ejecución del programa en un programa a 5 ejes en la dirección del eje de la herramienta.
- Se desplaza con las teclas del eje o con el volante y una herramienta inclinada.

Con este ajuste, el campo de introducción **3D ROJO** no cumple ninguna función.

Notas

- En las siguientes situaciones, el control numérico utiliza el modo de transformación **COORD ROT**:
  - si antes se ha ejecutado una función **PLANE** con **COORD ROT**
  - después de **PLANE RESET**
  - con la correspondiente configuración del parámetro de máquina **CfgRotWorkPlane** (n.º 201200) por el fabricante de la máquina
- En las siguientes situaciones, el control numérico utiliza el modo de transformación **TABLE ROT**:
  - si antes se ha ejecutado una función **PLANE** con **TABLE ROT**
  - con la correspondiente configuración del parámetro de máquina **CfgRotWorkPlane** (n.º 201200) por el fabricante de la máquina
- Si se fija un punto de referencia, las posiciones de los ejes rotativos deben coincidir con la situación inclinada de la ventana **Rotación 3D** (opción #8). Si los ejes rotativos están posicionados de forma diferente a los definidos en la ventana **Rotación 3D**, el control numérico interrumpe con un mensaje de error de forma predeterminada.

  Con el parámetro de máquina opcional **chkTiltingAxes** (n.º 204601), el fabricante define la reacción del control numérico.
- Un espacio de trabajo inclinado permanece activo aunque se reinicie el control numérico.

  Información adicional: "Zona de trabajo Referenciar", Página 179
- En el espacio de trabajo inclinado no se permiten los posicionamientos PLC definidos por el fabricante.

15.8 Mecanizado inclinado (opción #9)

Aplicación

Si se inclina la herramienta durante el mecanizado, se pueden mecanizar posiciones de difícil acceso en la pieza sin colisiones.

Temas utilizados

- Compensar inclinación de la herramienta con **FUNCTION TCPM** (opción #9)

  Información adicional: "Compensar la colocación de la herramienta con FUNCTION TCPM (opción #9)", Página 1086
- Compensar inclinación de la herramienta con **M128** (opción #9)

  Información adicional: "Compensar la inclinación de la herramienta automáticamente con M128 (opción #9)", Página 1325
- Inclinar espacio de trabajo (opción #8)

  Información adicional: "Inclinar espacio de trabajo (opción #8)", Página 1036
- Puntos de referencia en la herramienta

  Información adicional: "Puntos de referencia en la herramienta", Página 252
- Sistemas de referencia

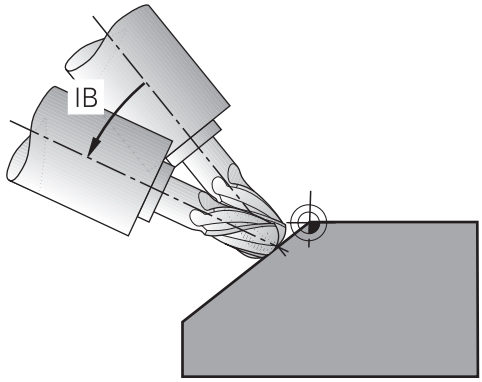
  Información adicional: "Sistemas de referencia", Página 988

Condiciones

- Máquina con ejes giratorios
- Descripción cinemática

  Para calcular el ángulo de inclinación, el control numérico necesita una descripción de la cinemática creada por el fabricante.
- Opción de software #9 Funciones ampliadas grupo 2

Descripción de la función



Con la función **FUNCTION TCPM** se puede ejecutar un mecanizado inclinado. De este modo, el espacio de trabajo también se puede inclinar.

Información adicional: "Inclinar espacio de trabajo (opción #8)", Página 1036

Es posible transformar un mecanizado inclinado con las siguientes funciones:

- Desplazar incrementalmente el eje rotativo

  Información adicional: "Mecanizado inclinado con desplazamiento incremental", Página 1085
- Vectores normales

  Información adicional: "Mecanizado inclinado con vectores normales", Página 1086

Mecanizado inclinado con desplazamiento incremental

Se puede llevar a cabo un mecanizado inclinado modificando el ángulo de inclinación, además del movimiento lineal normal, cuando la función **FUNCTION TCPM** o **M128** está activa, p. ej. **L X100 Y100 IB-17 F1000 G01 G91 X100 Y100 IB-17 F1000**. Así, durante la inclinación de la herramienta, la posición relativa del punto de giro de la herramienta no varía.

Ejemplo

*** - ...**	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Posicionar a una altura segura
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; Definir y activar la función PLANE
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Activar TCPM
15 L IB-17 F1000	; Inclinar herramienta
*** - ...**	

Mecanizado inclinado con vectores normales

En un mecanizado inclinado con vectores normales, la inclinación de la herramienta se lleva a cabo mediante las rectas **LN**.

Para ejecutar un mecanizado inclinado con vectores normales, se debe activar la función **FUNCTION TCPM** o la función auxiliar **M128**.

Ejemplo

*** - ...**	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Posicionar a una altura segura
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; Inclinar el espacio de trabajo
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Activar TCPM
15 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3	; Inclinar herramienta mediante vector normal
*** - ...**	

15.9 Compensar la colocación de la herramienta con FUNCTION TCPM (opción #9)

Aplicación

Con la función **FUNCTION TCPM** se influye en el comportamiento de posicionamiento del control numérico. Si se activa **FUNCTION TCPM**, el control numérico compensa las inclinaciones de herramienta modificadas mediante un movimiento de compensación de los ejes lineales.

Con **FUNCTION TCPM** es posible modificar la inclinación de la herramienta, p. ej. durante un mecanizado inclinado, mientras la posición del punto de guía de la herramienta respecto al contorno sigue siendo la misma.



En lugar de **M128**, HEIDENHAIN recomienda la función **FUNCTION TCPM**, ya que es más potente.

Temas utilizados

- Compensar inclinación de la herramienta con **M128**

  Información adicional: "Compensar la inclinación de la herramienta automáticamente con M128 (opción #9)", Página 1325
- Inclinación del espacio de trabajo

  Información adicional: "Inclinar espacio de trabajo (opción #8)", Página 1036
- Puntos de referencia en la herramienta

  Información adicional: "Puntos de referencia en la herramienta", Página 252
- Sistemas de referencia

  Información adicional: "Sistemas de referencia", Página 988

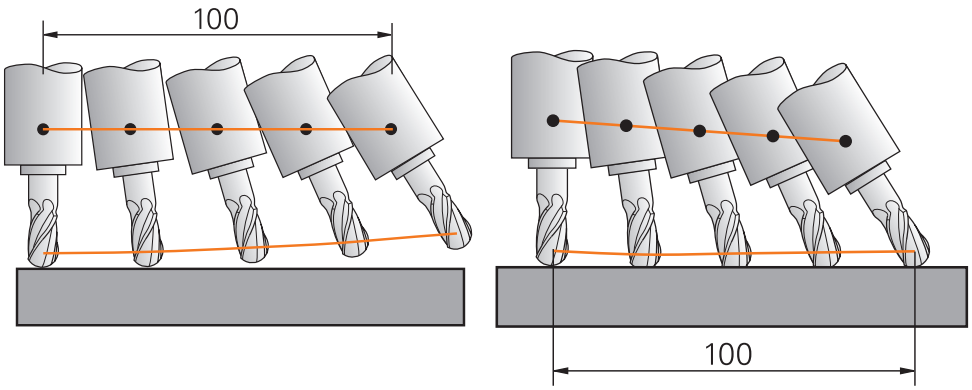
Condiciones

- Máquina con ejes giratorios
- Descripción cinemática

  Para calcular el ángulo de inclinación, el control numérico necesita una descripción de la cinemática creada por el fabricante.
- Opción de software #9 Funciones ampliadas grupo 2

Descripción de la función

La función **FUNCTION TCPM** es un desarrollo continuado de la función **M128**, con la que puede determinar el comportamiento del control numérico al posicionar ejes rotativos.



Comportamiento sin **TCPM** | Comportamiento con **TCPM**

Si **FUNCTION TCPM** está activa, el control numérico muestra el icono **TCPM** en el contador

Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145

Con la función **FUNCTION RESETTCPM** se restablece la función **FUNCTION TCPM**.

Introducción

FUNCTION TCPM

```
10 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F1000
```

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FUNCIÓN TCPM	Sintaxis de apertura para la compensación de inclinaciones de herramienta
F TCP o **F CONT**	Interpretación del avance programado **Información adicional:** "Interpretación del avance programado ", Página 1089
AXIS POS o **AXIS SPAT**	Interpretación de las coordenadas de los ejes rotativos programadas **Información adicional:** "Interpretación de las coordenadas programadas del eje giratorio", Página 1089
PATHCTRL AXIS o **PATHCTRL VECTOR**	Interpolación de la inclinación de herramienta **Información adicional:** "Interpolación de la inclinación de herramienta entre la posición inicial y final", Página 1090
REFPNT TIP-TIP, **REFPNT TIP-CENTER** o **REFPNT CENTER-CENTER**	Selección del punto de guía de la herramienta y del punto de giro de la herramienta **Información adicional:** "Seleccionar el punto de guía de la herramienta y el punto de giro de la herramienta", Página 1091 Elemento sintáctico opcional
F	Avance máximo para los movimientos de compensación en los ejes lineales durante los movimientos con proporción del eje rotativo **Información adicional:** "Limitación del avance del eje lineal ", Página 1092 Elemento sintáctico opcional

FUNCTION RESET TCPM

```
10 FUNCTION RESET TCPM
```

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FUNCTION RESET TCPM	Sintaxis de apertura para restablecer **FUNCTION TCPM**

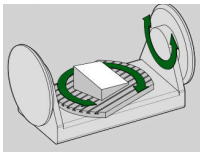
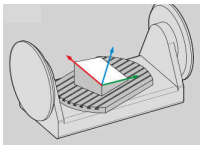
Interpretación del avance programado

El control numérico ofrece las siguientes posibilidades para interpretar el avance:

Selección	Función
F TCP	Al seleccionar **F TCP**, el control numérico interpreta el avance programado como velocidad relativa entre el punto guía de la herramienta y la pieza.
F CONT	Al seleccionar **F CONT**, el control numérico interpreta el avance programado como avance de trayectoria. El control numérico transmite el avance de trayectoria a los ejes correspondientes de la frase NC.

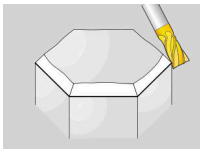
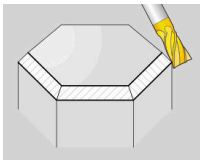
Interpretación de las coordenadas programadas del eje giratorio

El control numérico ofrece las siguientes posibilidades para interpretar la inclinación de la herramienta entre la posición inicial y final:

Selección	Función
 **AXIS POS**	Al seleccionar **AXIS POS**, el control numérico interpreta las coordenadas de eje rotativo programadas como ángulo del eje. El control numérico posiciona los ejes rotativos en la posición definida en el programa NC. La selección **AXIS POS** es apta principalmente en combinación con los ejes giratorios dispuestos en ángulo recto. Solo si las coordenadas de los ejes rotativos programados definen correctamente la orientación deseada del espacio de trabajo, p. ej. con la ayuda de un sistema CAM, se podrá utilizar también el **AXIS POS** con cinemáticas de máquina desviadas, p. ej. cabezales rotativos de 45°.
 **AXIS SPAT**	Al seleccionar **AXIS SPAT**, el control numérico interpreta las coordenadas de eje rotativo programadas como ángulo espacial. El control numérico aplica preferentemente los ángulos espaciales como orientación del sistema de coordenadas y solo inclina los ejes necesarios. Al seleccionar **AXIS SPAT**, se pueden utilizar programas NC que no dependan de la cinemática. Si se selecciona **AXIS SPAT**, se pueden definir ángulos espaciales que se refieren al sistema de coordenadas de introducción **I-CS**. Los ángulos definidos actúan como ángulos espaciales incrementales. En la primera frase de desplazamiento, programar después de la función **FUNCTION TCPM** con **AXIS SPAT** siempre con **SPA**, **SPB** y **SPC**, incluso con ángulos espaciales de 0°. **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de introducción I-CS", Página 1000

Interpolación de la inclinación de herramienta entre la posición inicial y final

El control numérico ofrece las siguientes posibilidades para interpolar la inclinación de herramienta entre las posiciones inicial y final programadas:

Selección	Función
 **PATHCTRL AXIS**	Al seleccionar **PATHCTRL AXIS**, el control numérico interpola linealmente entre los puntos inicial y final. **PATHCTRL AXIS** se utiliza en programas NC con pequeñas modificaciones de la inclinación de herramienta por cada frase NC. Al hacerlo, el ángulo **TA** en el ciclo **32** puede ser grande. **Información adicional:** "Ciclo 32 TOLERANCIA ", Página 1198 Se puede utilizar **PATHCTRL AXIS** tanto en el planeado como en el fresado periférico. **Información adicional:** "Corrección del radio 3D durante el planeado (opción #9)", Página 1116 **Información adicional:** "Corrección del radio 3D durante el fresado periférico (opción #9)", Página 1123
 **PATHCTRL VECTOR**	Al seleccionar **PATHCTRL VECTOR**, dentro de una frase NC, la orientación de la herramienta siempre se encuentra en el plano que se ha establecido mediante las orientaciones inicial y final. Con **PATHCTRL VECTOR**, el control numérico genera una superficie plana incluso con modificaciones sustanciales en la inclinación de la herramienta. **PATHCTRL VECTOR** se utiliza en el fresado periférico con modificaciones sustanciales de la inclinación de herramienta en cada frase NC.

Con ambas posibilidades de selección, el control numérico desplaza el punto de guía de la herramienta programado a una recta que se encuentra entre la posición inicial y la final.

Para un desplazamiento continuo, puede definirse el ciclo **32** con una **tolerancia para ejes giratorios**.

Información adicional: "Ciclo 32 TOLERANCIA ", Página 1198

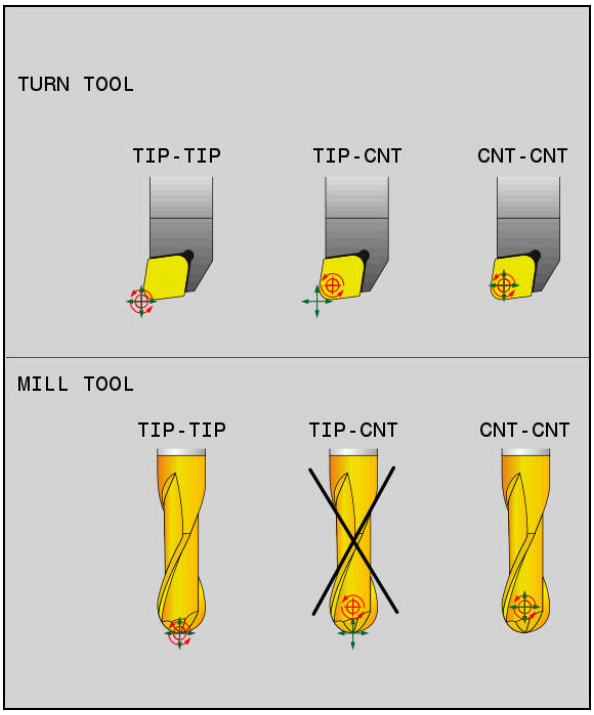
Seleccionar el punto de guía de la herramienta y el punto de giro de la herramienta

El control numérico ofrece las siguientes posibilidades para definir el punto de guía y el punto de giro de las herramientas:

Selección	Función
REFPNT TIP-TIP	Al seleccionar **REFPNT TIP-TIP**, el punto de guía de la herramienta y el punto de giro de la herramienta se encuentran en el extremo de la herramienta.
REFPNT TIP-CENTER	Al seleccionar **REFPNT TIP-CENTER**, el punto de guía de la herramienta se encuentra en el extremo de la herramienta. El punto de giro de la herramienta se encuentra en el centro de la herramienta. La selección de **REFPNT TIP-CENTER** está optimizada para las herramientas de torneado (opción #50). Cuando el control numérico posiciona los ejes rotativos, el punto de giro de la herramienta permanece en la misma posición. De este modo, se pueden fabricar contornos complejos mediante torneado simultáneo, por ejemplo. **Información adicional:** "Extremo de la herramienta teórico y virtual", Página 1104
REFPNT CENTER-CENTER	Al seleccionar **REFPNT CENTER-CENTER**, el punto de guía de la herramienta y el punto de giro de la herramienta se encuentran en el centro de la herramienta. Al seleccionar **REFPNT CENTER-CENTER** se pueden ejecutar programas NC generados por CAM cuyo punto de salida es el centro de la herramienta, y seguir calibrando la herramienta hasta el extremo. Así, el control numérico puede monitorizar colisiones durante el mecanizado de toda la longitud de herramienta. Hasta ahora solo podía llegar hasta esta funcionalidad acortando la herramienta con **DL**, con lo cual el control numérico no monitorizaba el resto de la longitud de herramienta. **Información adicional:** "Datos de herramienta dentro de las variables", Página 1099 Si programa ciclos de fresado de cajeras con **REFPNT CENTER-CENTER**, el control numérico emitirá un mensaje de error. **Información adicional:** "Resumen", Página 468

Información adicional: "Puntos de referencia en la herramienta", Página 252

La introducción de un punto de referencia es opcional. Si no introduce nada, el control numérico utilizará **REFPNT TIP-TIP**.



Posibilidades de selección para el punto de referencia de la herramienta y el punto de giro de la herramienta

Limitación del avance del eje lineal

Con la introducción opcional **F** se limita el avance de los ejes lineales durante los movimientos con proporción del eje rotativo.

De este modo se pueden impedir movimientos de compensación rápidos, p. ej. durante movimientos de retroceso en la marcha rápida.

El valor que se seleccione para la limitación del avance lineal no debe ser demasiado pequeño, porque podrían producirse oscilaciones de avance demasiado grandes en el punto de guía de la herramienta. Las oscilaciones del avance provocan una menor calidad superficial.

La limitación del avance también tiene efecto cuando **FUNCTION TCPM** está activa, solo en movimientos con una proporción del eje rotativo, no en movimientos puros del eje lineal.

La limitación del avance del eje lineal sigue actuando hasta que se programe una nueva o se restablezca **FUNCTION TCPM**.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Los ejes giratorios con dentado Hirth deben retirarse del dentado para la inclinación. Durante el desplazamiento de retirada y el movimiento de inclinación existe riesgo de colisión.

- ▶ Retirar la herramienta antes de modificar la posición del eje basculante

- Antes de realizar posicionamientos con **M91** o **M92** y delante de una frase **TOOL CALL**, restablecer **FUNCTION TCPM**.
- Se pueden utilizar los siguientes ciclos con **FUNCTION TCPM** activa:
  - Ciclo **32 TOLERANCIA**
  - Ciclo **800 ADAP. SIST. ROTATIVO** (opción #50)
  - Ciclo **882 TORNEADO CON DESBASTE SIMULTANEO** (opción #158)
  - Ciclo **883 GIRAR ACABADO SIMULTANEO** (opción #158)
  - Ciclo **444 PALPAR 3D**
- Para evitar daños en el contorno, utilizar exclusivamente fresas esféricas en el planeado. Si se combina con otras formas de herramienta, comprobar la existencia de posibles daños en el contorno en el programa NC mediante la zona de trabajo **Simulación**.

  Información adicional: "Notas", Página 1329

16

Correcciones

16.1 Corrección de herramienta para la longitud y el radio de la herramienta

Aplicación

Mediante los valores delta se pueden llevar a cabo correcciones de herramienta en la longitud y en el radio de la herramienta. Los valores delta influyen en las dimensiones calculadas, y por tanto activas, de la herramienta.

El valor delta para la longitud de herramienta **DL** actúa en el eje de la herramienta. El valor delta para el radio de herramienta **DR** actúa únicamente en los movimientos de recorrido con radio corregido de las funciones de trayectoria y ciclos.

Información adicional: "Funciones de trayectoria", Página 303

Temas utilizados

- Corrección del radio de la herramienta

  Información adicional: "Corrección del radio de herramienta", Página 1100
- Corrección de herramienta con tablas de correcciones

  Información adicional: "Corrección de herramienta con tablas de correcciones", Página 1106

Descripción de la función

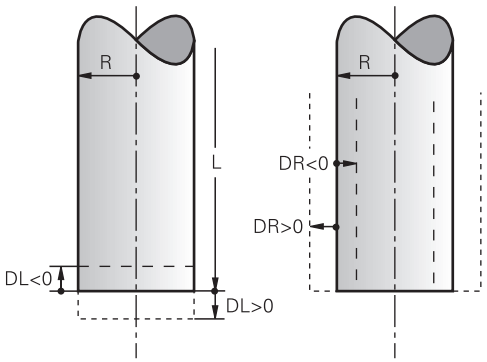
El control numérico diferencia entre dos tipos de valores delta:

- Los valores delta de la tabla de herramientas proporcionan una corrección de herramienta permanente que es necesaria, p. ej. debido al desgaste.

  Estos valores delta se calculan, p. ej. mediante un palpador digital de herramientas. El control numérico introduce automáticamente los valores delta en la gestión de herramientas.

  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 279
- Los valores delta que contiene una llamada de herramienta sirven para efectuar una corrección del radio que actúa solamente en el programa NC actual, p. ej. en una sobremedida de la pieza.

  Información adicional: "Llamada de herramienta con TOOL CALL", Página 288



Los valores delta corresponden a desviaciones de la longitud y del radio de las herramientas.

Con un valor delta positivo, se aumenta la longitud o el radio de la herramienta. De este modo, la herramienta retira menos material durante el mecanizado, p. ej. para una sobremedida en la pieza.

Con un valor delta negativo, se reduce la longitud o el radio actual de la herramienta. De este modo, la herramienta retira más material durante el mecanizado.

Si se desea programar valores delta en un programa NC, definir el valor dentro de una llamada de herramienta o mediante una tabla de correcciones.

Información adicional: "Llamada de herramienta con TOOL CALL", Página 288

Información adicional: "Corrección de herramienta con tablas de correcciones", Página 1106

Dentro de una llamada de herramienta, los valores delta se pueden definir asimismo mediante variables.

Información adicional: "Datos de herramienta dentro de las variables", Página 1099

Corrección de la longitud de herramienta

El control numérico tiene en cuenta la corrección de la longitud de herramienta en cuanto se llama una herramienta. El control numérico solo lleva a cabo la corrección de la longitud de herramienta con la longitud L>0.

Durante la corrección de la longitud de herramienta, el control numérico tiene en cuenta los valores delta de la tabla de herramientas y del programa NC.

Longitud de herramienta activa = **L** + $\mathbf{DL}_{TAB}$ + $\mathbf{DL}_{Prog}$

L: Longitud de herramienta **L** de la tabla de herramientas

Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916

$\mathbf{DL}_{TAB}$: Valor delta para la longitud de herramienta **DL** de la tabla de herramientas

Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916

$\mathbf{DL}_{Prog}$: Valor delta para la longitud de herramienta **DL** de la llamada de herramienta o de la tabla de correcciones

Actúa el último valor programado.

Información adicional: "Llamada de herramienta con TOOL CALL", Página 288

Información adicional: "Corrección de herramienta con tablas de correcciones", Página 1106

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Para la corrección de la longitud de herramienta, el control numérico utiliza la longitud de herramienta definida en la tabla de herramientas. Las longitudes de herramienta incorrectas provocan también una corrección errónea de la longitud de herramienta. Para herramientas con longitud **0** y tras una **TOOL CALL 0**, el control numérico no realiza corrección de la longitud de herramienta ni comprobación de colisiones. Durante posicionamientos de la herramienta sucesivos existe peligro de colisión.

- Definir las herramientas siempre con la longitud de herramienta real (no solo diferencias)
- Utilizar **TOOL CALL 0** exclusivamente para vaciar el cabezal

Corrección del radio de la herramienta

El control numérico tiene en cuenta la corrección del radio de herramienta en los siguientes casos:

- Si la corrección del radio de herramienta **RR** o **RL** está activa
  Información adicional: "Corrección del radio de herramienta", Página 1100
- Dentro de los ciclos de mecanizado
  Información adicional: "Ciclos de mecanizado", Página 435
- En el caso de rectas **LN** con vectores normales a la superficie
  Información adicional: "Recta LN", Página 1113

Durante la corrección del radio de herramienta, el control numérico tiene en cuenta los valores delta de la tabla de herramientas y del programa NC.

Radio de herramienta activo = $\mathbf{R} + \mathbf{DR}_{TAB} + \mathbf{DR}_{Prog}$

R: Radio de herramienta **R** de la tabla de herramientas
Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916

DR $_{TAB}$: Valor delta para el radio de herramienta **DR** de la tabla de herramientas

DR $_{Prog}$: Valor delta para el radio de herramienta **DR** de la llamada de herramienta o la tabla de correcciones
Actúa el último valor programado.
Información adicional: "Llamada de herramienta con TOOL CALL", Página 288
Información adicional: "Corrección de herramienta con tablas de correcciones", Página 1106

Datos de herramienta dentro de las variables

Al ejecutar una llamada de herramienta, el control numérico calcula todos los valores específicos de la herramienta y los guarda en variables.

Información adicional: "Parámetros Q preasignados", Página 1354

Longitud y radio activos de la herramienta:

Parámetros Q	Función
Q108	RADIO HMTA. ACTIVA
Q114	LONGIT. HMTA. ACTIVA

Después de que el control numérico haya guardado los valores actuales en variables, estas se pueden utilizar en el programa NC.

Ejemplo de aplicación

Se puede utilizar el parámetro Q **Q108 RADIO HMTA. ACTIVA** para corregir la longitud de una fresa esférica al centro mediante los valores delta de la longitud de herramienta.

```
11 TOOL CALL "BALL_MILL_D4" Z S10000
12 TOOL CALL  DL-Q108
```

De esta forma, el control numérico puede monitorizar toda la herramienta para prevenir colisiones y las dimensiones que contiene el programa NC se pueden seguir programando en el centro de la esfera.

Notas

- El control numérico representará gráficamente los valores delta de la gestión de herramientas en la simulación. Para los valores delta del programa NC o de las tablas de corrección, el control numérico solo modifica la posición de la herramienta en la simulación.

  Información adicional: "Simulación de herramientas", Página 1503
- Con el parámetro de máquina opcional **progToolCallDL** (n.º 124501) el fabricante define si el control numérico tiene en cuenta los valores delta de una llamada de herramienta en la zona de trabajo **Posiciones**.

  Información adicional: "Llamada a la herramienta", Página 288

  Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145
- Durante la corrección de herramienta, el control numérico tiene en cuenta hasta seis ejes, entre ellos, los ejes rotativos.

16.2 Corrección del radio de herramienta

Aplicación

Con una corrección del radio de herramienta activa, el control numérico ya no se refiere en el programa NC al centro de la herramienta, sino a la cuchilla de la herramienta.

Mediante la corrección del radio de herramienta se programan las dimensiones del dibujo sin que sea necesario tener en cuenta el radio de la herramienta. De este modo, después de una rotura de la herramienta, por ejemplo, se puede utilizar una herramienta con dimensiones diferentes sin modificar el programa.

Temas utilizados

- Puntos de referencia en la herramienta

  Información adicional: "Puntos de referencia en la herramienta", Página 252

Condiciones

- Datos de herramienta definidos en la gestión de herramientas

  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 279

Descripción de la función

Durante la corrección del radio de herramienta, el control numérico tiene en cuenta el radio de herramienta activo. El radio de herramienta activo se obtiene a partir del radio de herramienta **R** y los valores delta **DR** de la gestión de herramientas y del programa NC.

Radio de herramienta activo = $\mathbf{R} + \mathbf{DR}_{TAB} + \mathbf{DR}_{Prog}$

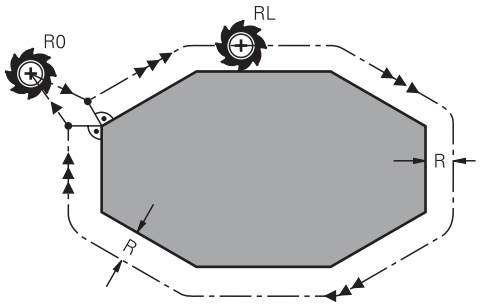
Información adicional: "Corrección de herramienta para la longitud y el radio de la herramienta", Página 1096

Para corregir los movimientos de recorrido paralelos al eje, hacer lo siguiente:

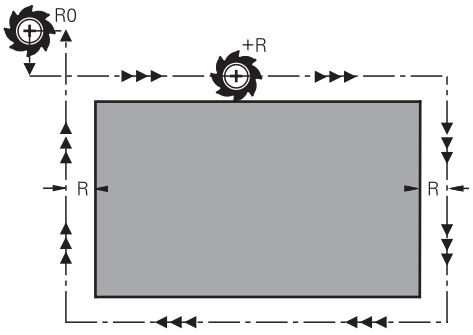
- **R+**: Alarga un movimiento de recorrido paralelo al eje alrededor del radio de la herramienta
- **R-**: Acorta un movimiento de recorrido paralelo al eje alrededor del radio de la herramienta

Una frase NC con funciones de trayectoria puede contener las siguientes correcciones del radio de herramienta:

- **RL**: Corrección del radio de herramienta, a la izquierda del contorno
- **RR**: Corrección del radio de herramienta, a la derecha del contorno
- **R0**: Restablecer una corrección del radio activa, posicionamiento con el centro de la herramienta

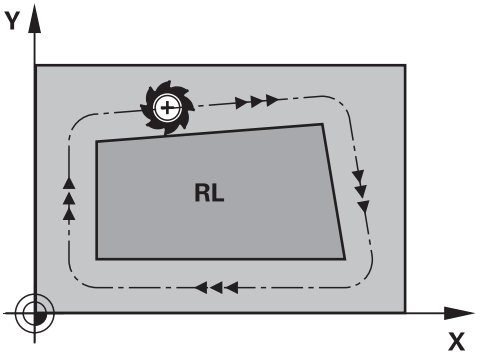


Movimiento de recorrido con radio corregido y funciones de trayectoria

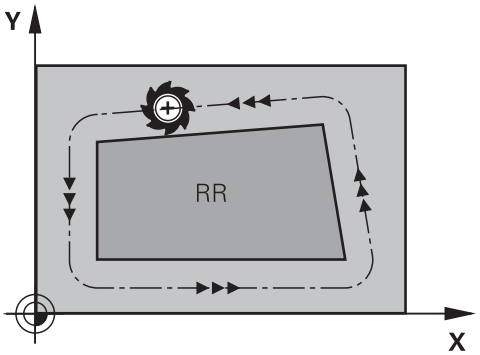


Movimiento de recorrido con movimientos paralelos al eje

En este caso el centro de la herramienta queda separado del contorno programado la distancia del radio de dicha herramienta. A la **derecha** y a la **izquierda** se representa la posición de la herramienta en la dirección del desplazamiento a lo largo del contorno de la herramienta.



RL: La herramienta se desplaza por la izquierda del contorno



RR: La herramienta se desplaza por la derecha del contorno

Funcionamiento

La corrección del radio de herramienta se activa a partir de la frase NC en la que está programada. La corrección del radio de herramienta actúa de forma modal y al final de la frase.

Programar la corrección del radio de herramienta una única vez para poder efectuar modificaciones con más rapidez.

El control numérico restablece la corrección del radio de herramienta en los siguientes casos:

- Frase de posicionamiento con **R0**
- Función **DEP** para abandonar un contorno
- Seleccionar un nuevo programa NC

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Para que el control numérico pueda sobrepasar un contorno, necesita posiciones de aproximación y de alejamiento seguras. Estas posiciones deben permitir los movimientos de compensación al activar y desactivar la corrección del radio. Las posiciones falsas pueden ocasionar daños en el contorno. Durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

- programar posiciones de aproximación y alejamiento seguras alejadas del contorno
- Tener en cuenta el radio de la herramienta
- Tener en cuenta la estrategia de aproximación de la herramienta

- Con una corrección del radio de herramienta activa, el control numérico muestra un icono en la zona de trabajo **Posiciones**.
  Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145
- Entre dos frases NC con diferente corrección de radio **RR** y **RL**, debe programarse por lo menos una frase de desplazamiento en el espacio de trabajo sin corrección de radio (es decir, con **R0**).
- Durante la corrección de herramienta, el control numérico tiene en cuenta hasta seis ejes, entre ellos, los ejes rotativos.

Indicaciones relacionadas con el mecanizado de aristas

- Esquinas exteriores:
  Una vez programada la corrección del radio, el control numérico lleva la herramienta por las esquinas exteriores según un círculo de paso. Si es preciso, el control numérico reduce el avance en las esquinas exteriores, p. ej., cuando se efectúan grandes cambios de dirección
- Esquinas interiores:
  En las esquinas interiores, el control numérico calcula el punto de intersección de las trayectorias en las que el punto central de la herramienta de desplaza corregido. Desde dicho punto la herramienta se desplaza a lo largo de la trayectoria del contorno. De esta forma no se daña la pieza en las esquinas interiores. De ahí que para un contorno determinado no se pueda seleccionar cualquier radio de herramienta

16.3 Corrección del radio de cuchilla en herramientas de torneado (opción #50)

Aplicación

Las herramientas de torneado poseen un radio de cuchilla en el extremo de la herramienta (**RS**). Ello origina que en el mecanizado de conos, chaflanes y radios se produzcan distorsiones en el contorno, ya que los recorridos de desplazamiento programados están referidos básicamente a la punta de corte teórica S. SRK evita este tipo de desviaciones.

Temas utilizados

- Datos de herramienta de las herramientas de torneado
  Información adicional: "Datos de la herramienta", Página 257
- Corrección del radio con **RR** y **RL** en modo Fresado
  Información adicional: "Corrección del radio de herramienta", Página 1100

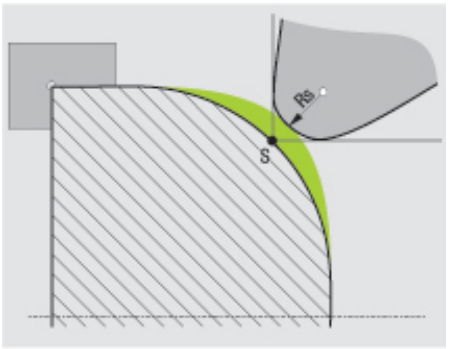
Condiciones

- Opción de software #50 Fresado-torneado
- Datos de herramienta necesarios definidos para el tipo de herramienta
  Información adicional: "Datos de herramienta para los tipos de herramientas", Página 266

Descripción de la función

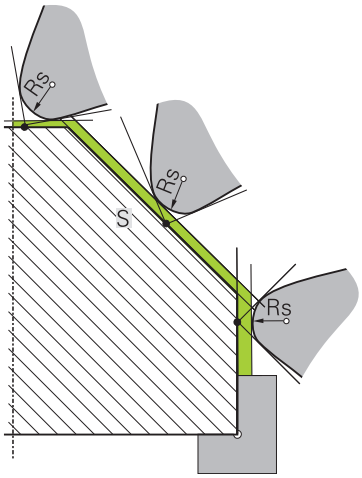
El control numérico comprueba la geometría de la cuchilla mediante el ángulo extremo **P-ANGLE** y el ángulo de ajuste **T-ANGLE**. El control numérico mecaniza los elementos de contorno en el ciclo hasta donde es posible con la herramienta correspondiente.

En los ciclos de torneado, el control numérico realiza automáticamente una corrección del radio de cuchilla. En frases de desplazamiento individuales y dentro de contornos programados se activa el SKR con **RL** o **RR**.



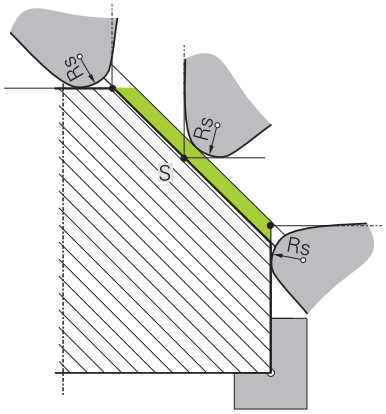
Desviación entre el radio de cuchilla **RS** y el extremo de la herramienta teórico S.

Extremo de la herramienta teórico y virtual



Oblicuo con extremo de la herramienta teórico

El extremo de la herramienta teórico actúa en el sistema de coordenadas de la herramienta. Si inclina la herramienta, la posición del extremo de la herramienta gira con la herramienta.



Oblicuo con extremo de la herramienta virtual

Puede activar el extremo de la herramienta virtual con **FUNCTION TCPM** y seleccionando **REFPNT TIP-CENTER**. La condición para calcular los extremos de la herramienta virtuales es contar con unos datos de herramienta correctos.

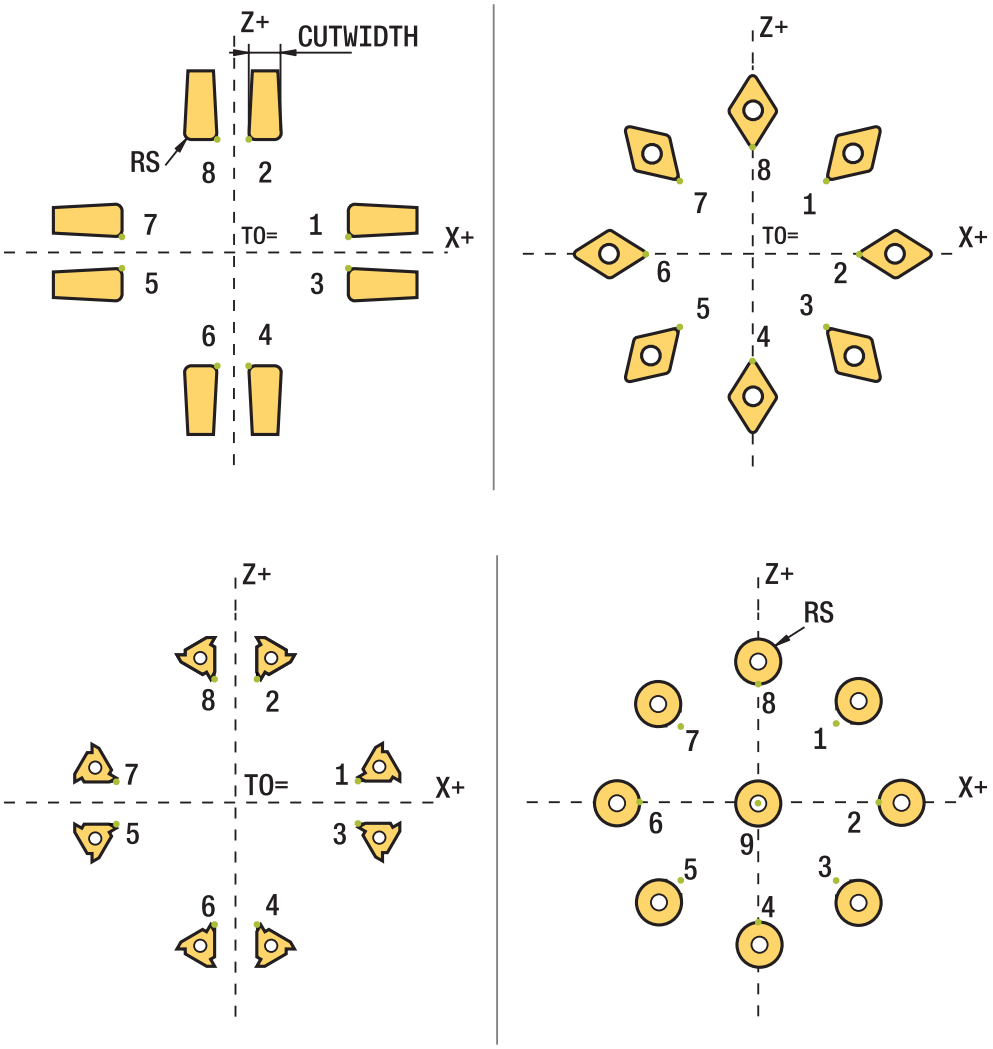
Información adicional: "Compensar la colocación de la herramienta con FUNCTION TCPM (opción #9)", Página 1086

El extremo de la herramienta virtual actúa en el sistema de coordenadas de la herramienta. Si inclina la herramienta, el extremo de la herramienta virtual permanece en la misma posición mientras que la herramienta tenga la misma orientación de herramienta **TO**. El control numérico conmuta la visualización de estado **TO** y, con ello, también el extremo de la herramienta virtual cuando la herramienta, por ejemplo, abandone la zona angular válida para **TO 1**.

Los extremos de la herramienta virtuales permiten también realizar con fidelidad al contorno mecanizados longitudinales y transversales inclinados paralelos al eje sin corrección del radio.

Información adicional: "Mecanizado de torneado simultáneo", Página 225

Notas



- En posición de cuchilla neutral (**TO=2, 4, 6, 8**) la dirección de la corrección de radio no esta perfectamente definida. En estos casos, el SKR solo es posible dentro de los ciclos de mecanizado.
- La corrección del radio de la cuchilla también es posible en un mecanizado inclinado.

  Las siguientes posibilidades limitan las funciones auxiliares activas:
  - Con **M128** es posible la corrección del radio de cuchilla exclusivamente en combinación con ciclos de mecanizado
  - Con **M144** o **FUNCTION TCPM** con **REFPNT TIP-CENTER** es posible la corrección del radio de cuchilla adicionalmente con todas las frases de desplazamiento, por ejemplo con **RL**/**RR**
- Si queda material restante debido al ángulo del filo secundario, el control numérico emitirá un aviso de advertencia.. Con el parámetro de máquina **suppressResMatlWar** (Nº 201010) puede desactivar la programación de ejes paralelos.

16.4 Corrección de herramienta con tablas de correcciones

Aplicación

Con las tablas de corrección se pueden guardar correcciones en el sistema de coordenadas de la herramienta (T-CS) o en el sistema de coordenadas del plano de mecanizado (WPL-CS). Las correcciones guardadas se pueden llamar durante el programa NC para corregir la herramienta.

Las tablas de corrección ofrecen las ventajas siguientes:

- Se puede realizar la modificación de los valores sin adaptación en el programa NC
- Se puede realizar la modificación de los valores durante la ejecución del programa NC

Con la extensión de la tabla se determina en cual sistema de coordenadas el control numérico ejecuta la corrección.

El control numérico ofrece las siguientes tablas de corrección:

- tco (tool correction): Corrección en el sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS**
- wco (workpiece correction): Corrección en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**

Información adicional: "Sistemas de referencia", Página 988

Temas utilizados

- Contenido de las tablas de corrección

  Información adicional: "Tabla de correcciones *.tco", Página 1976

  Información adicional: "Tabla de correcciones *.wco", Página 1979
- Editar las tablas de correcciones durante la ejecución del programa

  Información adicional: "Correcciones durante la ejecución del programa", Página 1895

Descripción de la función

Para corregir las herramientas mediante las tablas de correcciones, seguir los siguientes pasos:

- Crear tabla de correcciones

  Información adicional: "Crear tabla de correcciones", Página 1980
- Activar la tabla de correcciones en el programa NC

  Información adicional: "Seleccionar tablas de correcciones con SEL CORR-TABLE", Página 1108
- Alternativamente, activar la tabla de correcciones manualmente para la ejecución del programa

  Información adicional: "Activar tablas de correcciones manualmente", Página 1108
- Activar el valor de corrección

  Información adicional: "Activar valor de corrección con FUNCTION CORRDATA", Página 1108

Los valores de las tablas de correcciones se pueden editar dentro del programa NC.

Información adicional: "Acceso a los valores de la tabla ", Página 1911

Los valores de las tablas de correcciones también se pueden editar durante la ejecución del programa.

Información adicional: "Correcciones durante la ejecución del programa", Página 1895

Corrección de herramienta en el sistema de coordenadas de la herramienta T-CS

Con la tabla de correcciones ***.tco** se definen los valores de corrección para la herramienta en el sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS**

Información adicional: "Sistema de coordenadas de la herramienta T-CS", Página 1001

Las correcciones actúan como sigue:

- En herramientas de fresado como alternativa a los valores delta en el **TOOL CALL**

  Información adicional: "Llamada de herramienta con TOOL CALL", Página 288
- En herramientas de torneado como alternativa a **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** (Opción #50)

  Información adicional: "Corregir herramientas de torneado con FUNCTION TURNDATA (opción #50)", Página 1109
- En herramientas abrasivas como corrección de **LO** y **R-OVR** (Opción #156)

  Información adicional: "Tabla de herramientas de rectificado toolgrind.grd (opción #156)", Página 1931

Corrección de herramienta en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS

Los valores de las tablas de correcciones con extensión ***.wco** actúan como desplazamientos en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**.

Información adicional: "Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS", Página 996

Las tablas de correcciones ***.wco** se utilizan generalmente para el mecanizado de torneado (opción #50).

Las correcciones actúan como sigue:

- En el mecanizado de torneado como alternativa a **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** (opción #50)
- Un desplazamiento X actúa en el radio

Si se desea llevar a cabo un desplazamiento en WPL-CS, existen las siguientes posibilidades:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**
- **FUNCTION CORRDATA WPL**
- Desplazamiento mediante la tabla de herramientas de torneado
  - Columna opcional **WPL-DX-DIAM**
  - Columna opcional **WPL-DZ**

Los desplazamientos **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** y **FUNCTION CORRDATA WPL** son opciones de programación alternativas del mismo desplazamiento.

Un desplazamiento en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** mediante la tabla de herramientas de torneado actúa de forma aditiva a las funciones **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** y **FUNCTION CORRDATA WPL**.

Activar tablas de correcciones manualmente

Las tablas de correcciones se pueden activar manualmente para el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**.

En el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**, la ventana **Ajustes del programa** contiene el apartado **Tablas**. En este apartado se pueden seleccionar una tabla de puntos cero y las dos tablas de correcciones para la ejecución del programa mediante una ventana de selección.

Si se activa una tabla, el control numérico la marca con el estado **M**.

16.4.1 Seleccionar tablas de correcciones con SEL CORR-TABLE

Aplicación

Si se utilizan tablas de corrección, emplear la función **SEL CORR-TABLE**, para activar la tabla de corrección deseada desde el programa NC.

Temas utilizados

- Activar valores de corrección de la tabla
  Información adicional: "Activar valor de corrección con FUNCTION CORRDATA", Página 1108
- Contenido de las tablas de corrección
  Información adicional: "Tabla de correcciones *.tco", Página 1976
  Información adicional: "Tabla de correcciones *.wco", Página 1979

Descripción de la función

Para el programa NC se puede seleccionar tanto una tabla ***.tco** como una tabla ***.wco**.

Introducción

```
11 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table \corr.tco"   ; Seleccionar la tabla de correcciones corr.tco
```

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
SEL CORR-TABLE	Sintaxis de apertura para seleccionar una tabla de correcciones
TCS o **WPL**	Corrección en el sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS** o en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**
" " o **QS**	Ruta de la tabla Nombre fijo o variable Se puede elegir en una ventana de selección

16.4.2 Activar valor de corrección con FUNCTION CORRDATA

Aplicación

Con la función **FUNCTION CORRDATA** se activa una fila de la tabla de correcciones para la herramienta activa.

Temas utilizados

- Seleccionar tabla de correcciones
  Información adicional: "Seleccionar tablas de correcciones con SEL CORR-TABLE", Página 1108
- Contenido de las tablas de corrección
  Información adicional: "Tabla de correcciones *.tco", Página 1976
  Información adicional: "Tabla de correcciones *.wco", Página 1979

Descripción de la función

Los valores de corrección actúan hasta el siguiente cambio de herramienta o hasta el final del programa NC.

Si se modifica un valor, esta modificación pasará a estar activa solo después de una nueva llamada de la corrección.

Introducción

11 FUNCTION CORRDATA TCS #1	; Activar fila 1 de la tabla de correcciones ***.tco**

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FUNCTION CORRDATA	Sintaxis de apertura para la activación de un valor de corrección
TCS, **WPL** o **RESET**	Restablecer corrección en el sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS** o en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**, o la corrección
#, **" "** o **QS**	Fila de la tabla deseada Número o nombre fijo o variable Se puede elegir en una ventana de selección Solo al seleccionar **TCS** o **WPL**
TCS o **WPL**	Restablecer corrección en el **T-CS** o en el **WPL-CS** Solo al seleccionar **RESET**

16.5 Corregir herramientas de torneado con FUNCTION TURNDATA (opción #50)

Aplicación

Con la función **FUNCTION TURNDATA CORR** se definen valores de corrección adicionales para la herramienta activa. En **FUNCTION TURNDATA CORR** se pueden introducir valores delta para las longitudes de herramienta en dirección X **DXL** y en dirección Z **DZL**. Los valores de corrección tiene un efecto aditivo sobre los valores de corrección de la tabla de herramientas de torneado.

La corrección se puede definir en el sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS** o en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**.

Información adicional: "Sistemas de referencia", Página 988

Temas utilizados

- Valores delta de la tabla de herramientas de torneado

  Información adicional: "Tabla de herramientas de torneado toolturn.trn (opción #50)", Página 1926
- Corrección de herramienta con tablas de correcciones

  Información adicional: "Corrección de herramienta con tablas de correcciones", Página 1106

Condiciones

- Opción de software #50 Fresado-torneado
- Datos de herramienta necesarios definidos para el tipo de herramienta

  Información adicional: "Datos de herramienta para los tipos de herramientas", Página 266

Descripción de la función

El usuario define en qué sistema de coordenadas actúa la corrección:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: La corrección de la herramienta actúa en el sistema de coordenadas de la herramienta
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**: La corrección de la herramienta actúa en el sistema de coordenadas de la pieza

Con la función **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** puede definir una sobremedida del radio de cuchilla con **DRS**. De este modo, puede programar una sobremedida del contorno equidistante. Para punzones, puede corregir la anchura de punzonado con **DCW**.

La corrección de herramienta **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** siempre tiene efecto en el sistema de coordenadas de herramienta, incluso durante un mecanizado inclinado.

FUNCTION TURNDATA CORR siempre es efectiva para la herramienta activa. Volver a desactivar la corrección mediante una nueva llamada de herramienta **TOOL CALL**. Si abandona el programa NC (p. ej., PGM MGT), el control numérico restablece automáticamente los valores de corrección.

Introducción

11 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05 DCW:0.1	; Corrección de herramienta en dirección Z, dirección X y para la anchura del punzón

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FUNCTION TURNDATA CORR	Sintaxis de apertura para la corrección de una herramienta de torneado
CORR-TCS:Z/X o **CORR-WPL:Z/X**	Corrección de herramienta en el sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS** o en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**
DZL:	Valor delta para la longitud de herramienta en la dirección Z Elemento sintáctico opcional
DXL:	Valor delta para la longitud de herramienta en la dirección X Elemento sintáctico opcional
DCW:	Valor delta para la anchura del punzón Solo al seleccionar **CORR-TCS:Z/X** Elemento sintáctico opcional
DRS:	Valor delta para el radio de cuchilla Solo al seleccionar **CORR-TCS:Z/X** Elemento sintáctico opcional

Nota

Las funciones **FUNCTION TURNDATA CORR** y **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** no tienen efecto sobre el torneado por interpolación.

Si debe corregirse una herramienta de torneado durante el ciclo **292 CONT. IPO.-TORNEAR**, debe hacerse en el ciclo o en la tabla de herramientas.

Información adicional: "Ciclo 292 CONT. IPO.-TORNEAR (opción #96)", Página 668

16.6 Corrección de herramienta 3D (opción #9)

16.6.1 Fundamentos

El control numérico permite una corrección de herramienta 3D en los programas NC generados por CAM con vectores normales a la superficie.

Información adicional: "Recta LN", Página 1113

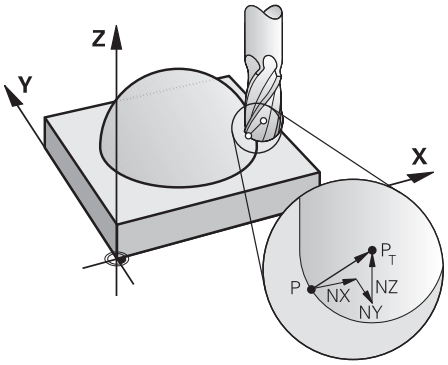
El control numérico desplaza la herramienta en la dirección de las normales a la superficie según la suma de los valores delta de la gestión de herramientas, de la llamada de herramienta y de las tablas de corrección.

Información adicional: "Herramientas para la corrección de herramienta 3D", Página 1115

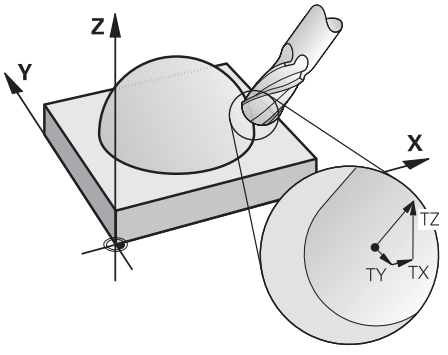
La corrección de herramienta 3D se utiliza, p. ej. en los siguientes casos:

- Corrección de herramientas rectificadas para compensar pequeñas diferencias entre las dimensiones de herramienta programadas y las reales
- Corrección de herramientas de sustitución con diámetros diferentes para compensar diferencias aún mayores entre las dimensiones de herramienta programadas y las reales
- Generar una sobremedida de la pieza constante que se pueda utilizar como distancia de acabado, por ejemplo

La corrección de herramienta 3D ahorra tiempo, ya que no es necesario volver a calcular y emitir desde el sistema CAM.



Para una colocación opcional de la herramienta, las frases NC deben contener también un vector de herramienta con los componentes TX, TY y TZ.



Tener en cuenta las diferencias entre el planeado y el fresado periférico.
Información adicional: "Corrección del radio 3D durante el planeado (opción #9)", Página 1116
Información adicional: "Corrección del radio 3D durante el fresado periférico (opción #9)", Página 1123

16.6.2 Recta LN

Aplicación

Las rectas **LN** son indispensables en la corrección 3D. Dentro de las rectas **LN**, un vector normal a la superficie determina la dirección de la corrección de herramienta 3D. Un vector de herramienta opcional define la inclinación de la herramienta.

Temas utilizados

- Fundamentos de la corrección 3D
  Información adicional: "Fundamentos", Página 1112

Condiciones

- Opción de software #9 Funciones ampliadas grupo 2
- Programa NC creado con el sistema CAM
  Las rectas **LN** no se pueden programar directamente en el con, sino que se crean mediante un sistema CAM.
  Información adicional: "Programas NC generados por CAM", Página 1286

Descripción de la función

Al igual que con una recta **L**, con una recta **LN** se definen las coordenadas del punto de destino.

Información adicional: "Recta L", Página 312

Asimismo, las rectas **LN** comprenden un vector normal a la superficie y un vector de herramienta opcional.

Introducción

```
LN  X+31,737 Y+21,954 Z+33,165  NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 TX
    +0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128
```

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
LN	Sintaxis de apertura para las rectas con vectores
X, **Y**, **Z**	Coordenadas del punto final de la recta
NX, **NY**, **NZ**	Componente del vector normal a la superficie
TX, **TY**, **TZ**	Componentes del vector de la herramienta Elemento sintáctico opcional
R0, **RL** o **RR**	Corrección del radio de la herramienta **Información adicional:** "Corrección del radio de herramienta", Página 1100 Elemento sintáctico opcional
F, **FMAX**, **FZ**, **FU** o **F AUTO**	Avance **Información adicional:** "Datos de corte", Página 293 Elemento sintáctico opcional
M	Función auxiliar Elemento sintáctico opcional

Notas

- La sintaxis NC debe poseer la secuencia X, Y, Z para la posición y NC, NY, NZ, así como TX, TY, TZ para los vectores.
- La sintaxis NC de las frases LN deben contener siempre todas las coordenadas y todas las normales a la superficie, aunque los valores en relación a la frase NC anterior no hayan variado.
- Para evitar posibles interrupciones del avance durante el mecanizado, calcular los vectores con exactitud y emitirlos con mín. 7 decimales.
- El programa NC generador por CAM debe contener vectores normalizados.
- La corrección de herramienta en 3D mediante los vectores normales a la superficie tiene efecto sobre las indicaciones de coordenadas en los ejes principales X, Y y Z.

Definición

Vector normal
Un vector normal es una medida matemática que tienen el valor 1 y una dirección cualquiera. La dirección se define mediante los componentes X, Y y Z.

16.6.3 Herramientas para la corrección de herramienta 3D

Aplicación

Las correcciones de herramienta 3D se pueden utilizar con las formas de herramienta "fresa cilíndrica", "fresa toroidal" y "fresa esférica".

Temas utilizados

- Corrección en la gestión de herramientas

  Información adicional: "Corrección de herramienta para la longitud y el radio de la herramienta", Página 1096
- Corrección en la llamada de herramienta

  Información adicional: "Llamada de herramienta con TOOL CALL", Página 288
- Corrección con tablas de correcciones

  Información adicional: "Corrección de herramienta con tablas de correcciones", Página 1106

Descripción de la función

Las formas de herramienta se diferencian mediante las columnas **R** y **R2** de la gestión de herramientas:

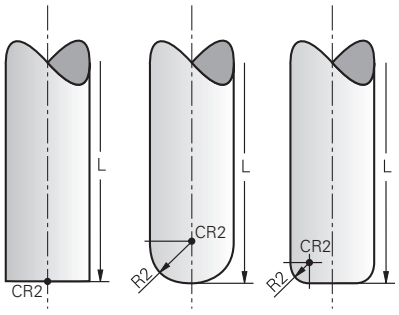
- Fresa cilíndrica: **R2** = 0
- Fresa toroidal: **R2** > 0
- Fresa esférica: **R2** = **R**

Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916

Con los valores delta **DL**, **DR** y **DR2** se adaptan los valores de la gestión de herramientas a la herramienta real.

El control numérico corrige entonces la posición de la herramienta según la suma de los valores delta de la tabla de herramientas y de la corrección de herramienta programada (llamada de la herramienta o tabla de corrección).

En las rectas **LN**, el vector normal a la superficie define la dirección en la que el control numérico corrige la herramienta. El vector normal a la superficie siempre muestra el radio de herramienta 2 CR2 en el centro.



Posición de CR2 en las formas de herramienta individuales

Información adicional: "Puntos de referencia en la herramienta", Página 252

Notas

- Las herramientas se definen en la gestión de herramientas. La longitud de herramienta total se corresponde con la distancia entre el punto de referencia del portaherramientas y el extremo de la herramienta. El control numérico solo es capaz de monitorizar toda la herramienta para evitar colisiones si dispone de la longitud total.

  Si se define una fresa esférica con la longitud total y se emite un programa NC en el centro de la esfera, el control numérico debe tener en cuenta la diferencia. Durante la llamada de herramienta en el programa NC, definir el radio de la esfera como valor delta negativo en **DL**, lo que desplaza el punto de guía de la herramienta al centro de la herramienta.
- Cuando s cambia una herramienta con sobremedida (valores delta positivos), el control numérico emite un mensaje de error. Puede eliminar el mensaje de error con la función **M107**.

  Información adicional: "Permitir sobremedidas de herramienta positivas con M107 (opción #9)", Página 1342

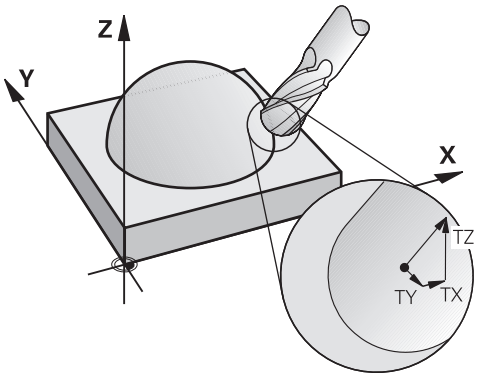
  Mediante la simulación, asegurarse de que no se produzcan daños en el contorno debidos a una sobremedida de la herramienta.

16.6.4 Corrección del radio 3D durante el planeado (opción #9)

Aplicación

El planeado es un mecanizado con la superficie frontal de la herramienta.

El control numérico desplaza la herramienta en la dirección de las normales a la superficie según la suma de los valores delta de la gestión de herramientas, de la llamada de herramienta y de las tablas de corrección.



Condiciones

- Opción de software #9 Funciones ampliadas grupo 2
- Máquina con ejes rotativos que se pueden posicionar automáticamente
- Emisión de vectores normales a la superficie desde el sistema CAM

  Información adicional: "Recta LN", Página 1113
- Programa NC con **M128** o **FUNCTION TCPM**

  Información adicional: "Compensar la inclinación de la herramienta automáticamente con M128 (opción #9)", Página 1325

  Información adicional: "Compensar la colocación de la herramienta con FUNCTION TCPM (opción #9)", Página 1086

Descripción de la función

Durante el planeado se admiten las siguientes variantes:

- Frase **LN** sin orientación de la herramienta, **M128** o **FUNCTION TCPM** activa: herramienta perpendicular al contorno de la pieza
- Frase **LN** con orientación de la herramienta **T**, **M128** o **FUNCTION TCPM** activa: la herramienta mantiene la orientación de herramienta especificada
- Frase **LN** sin **M128** o **FUNCTION TCPM**: el control numérico ignora el vector de dirección **T**, incluso si está definido

Ejemplo

11 L X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 R0	; No se puede realizar compensación
12 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0	; Se puede realizar una compensación perpendicular al contorno
13 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 TX +0.0000000 TY+0.6558846 TZ+0.7548612 R0 M128	; Se puede realizar compensación, DL actúa a lo largo del vector T, DR2 a lo largo del vector N
14 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0 M128	; Se puede realizar una compensación perpendicular al contorno

Notas

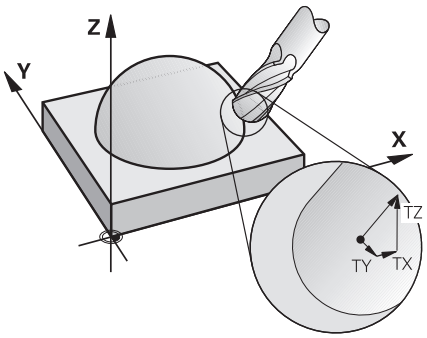
INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Los ejes giratorios de una máquina pueden poseer zonas de desplazamiento limitadas, p. ej. un eje de cabezal B con -90° hasta +10°. Una modificación del ángulo de inclinación de más de +10° puede originar en este caso un giro de 180° del eje de la mesa. Durante dicho movimiento de inclinación existe riesgo de colisión.

- En caso necesario, programar una posición segura antes de la inclinación
- Probar con cuidado el programa NC o el segmento del programa en el modo **Frase a frase**

- Si en la frase **LN** no se ha fijado ninguna orientación de la herramienta, entonces estando **TCPM** activo, el control numérico mantiene la herramienta perpendicular al contorno de la herramienta.

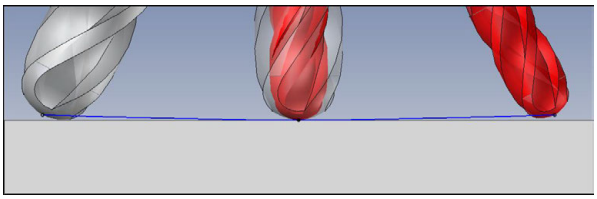


- Cuando en la frase **LN** hay una orientación de herramienta **T** definida y, al mismo tiempo, M128 (o **FUNCTION TCPM**) está activa, el control numérico posiciona los ejes giratorios de la máquina automáticamente de forma que la herramienta alcanza la orientación de la herramienta especificada. Si no ha activado **M128** (o **FUNCTION TCPM**), el control numérico ignora el vector direccional **T**, incluso cuando está definido en la frase **LN**.
- El control numérico no puede posicionar los ejes giratorios automáticamente en todas las máquinas.
- El control numérico utiliza de modo general los **valores delta** definidos para la corrección de herramienta en 3D. El control numérico compensa todo el radio de la herramienta (**R** + **DR**) si **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR** está activada.

  Información adicional: "Corrección del radio 3D con todo el radio de herramienta con FUNCTION PROG PATH (opción #9)", Página 1125

Ejemplos

Corregir fresa cilíndrica rectificada
CAM de salida extremo de la herramienta



Utilizar una fresa esférica rectificada con Ø 5,8 mm en lugar de Ø 6 mm.
El programa NC se configura de la forma siguiente:

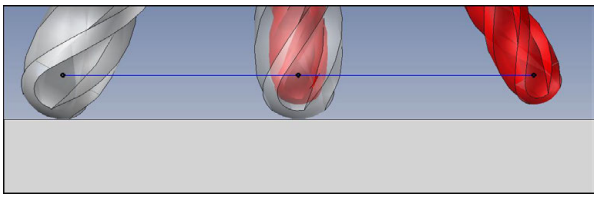
- CAM de salida para fresas esféricas Ø 6 mm
- Puntos NC emitidos en el extremo de la herramienta
- Programa de vectores con vectores normales a la superficie

Solución sugerida:

- Medición de la herramienta en el extremo de la herramienta
- Introducir la corrección de herramienta en la tabla de herramientas:
  - **R** y **R2** los datos de herramienta teóricos a partir del sistema CAM
  - **DR** y **DR2** la diferencia entre el valor nominal y el valor real

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Tabla de herramientas	+3	+3	+0	-0,1	-0,1

Corregir fresa cilíndrica rectificada
CAM de salida centro de la herramienta



Utilizar una fresa esférica rectificada con Ø 5,8 mm en lugar de Ø 6 mm.
El programa NC se configura de la forma siguiente:

- CAM de salida para fresas esféricas Ø 6 mm
- Puntos NC emitidos en el centro de la esfera
- Programa de vectores con vectores normales a la superficie

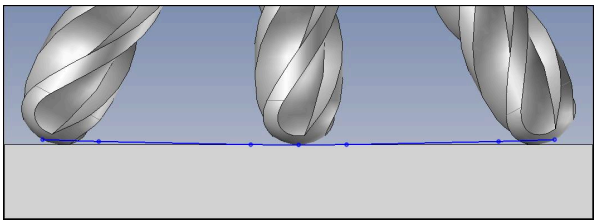
Solución sugerida:

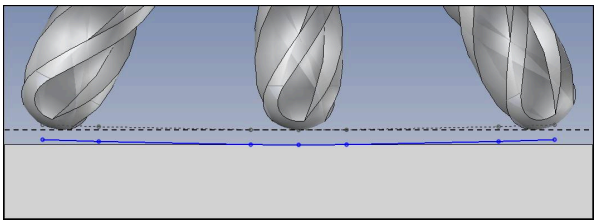
- Medición de la herramienta en el extremo de la herramienta
- Función TCPM **REFPNT CNT-CNT**
- Introducir la corrección de herramienta en la tabla de herramientas:
  - **R** y **R2** los datos de herramienta teóricos a partir del sistema CAM
  - **DR** y **DR2** la diferencia entre el valor nominal y el valor real

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Tabla de herramientas	+3	+3	+0	-0,1	-0,1

Con TCPM **REFPNT CNT-CNT**, los valores de corrección de herramienta para la emisión en el extremo de la herramienta o en el centro de la esfera son idénticos.

Generar sobremedida de la pieza
Salida de CAM extremo de la herramienta





Se utiliza una fresa cilíndrica con Ø 6 mm y se quiere dejar una sobremedida de 0,2 mm en el contorno.

El programa NC se configura de la forma siguiente:

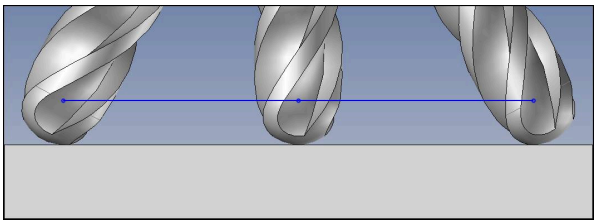
- CAM de salida para fresas esféricas Ø 6 mm
- Puntos NC emitidos en el extremo de la herramienta
- Programa de vectores con vectores normales a la superficie y vectores de herramienta

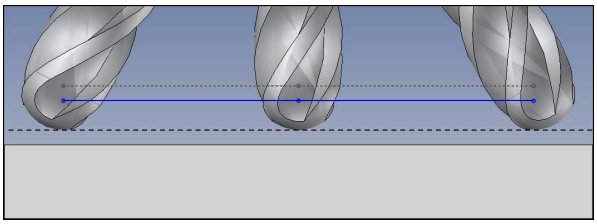
Solución sugerida:

- Medición de la herramienta en el extremo de la herramienta
- Introducir la corrección de herramienta en la frase TOOL-CALL:
  - **DL**, **DR** y **DR2** la sobremedida deseada
- Suprimir el mensaje de error con **M107**

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Tabla de herramientas	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2

Generar sobremedida de la pieza
Salida de CAM centro de la esfera





Se utiliza una fresa cilíndrica con Ø 6 mm y se quiere dejar una sobremedida de 0,2 mm en el contorno.

El programa NC se configura de la forma siguiente:

- CAM de salida para fresas esféricas Ø 6 mm
- Puntos NC emitidos en el centro de la esfera
- Función TCPM **REFPNT CNT-CNT**
- Programa de vectores con vectores normales a la superficie y vectores de herramienta

Solución sugerida:

- Medición de la herramienta en el extremo de la herramienta
- Introducir la corrección de herramienta en la frase TOOL-CALL:
  - **DL**, **DR** y **DR2** la sobremedida deseada
- Suprimir el mensaje de error con **M107**

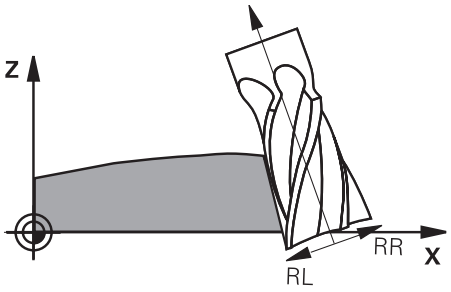
	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Tabla de herramientas	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2

16.6.5 Corrección del radio 3D durante el fresado periférico (opción #9)

Aplicación

El fresado periférico es un mecanizado con la superficie lateral de la herramienta.

El control numérico desplaza la herramienta perpendicularmente a la dirección del movimiento y perpendicularmente a la dirección de la herramienta según la suma de los valores delta de la gestión de herramientas, la llamada de herramienta y de las tablas e corrección.



Condiciones

- Opción de software #9 Funciones ampliadas grupo 2
- Máquina con ejes rotativos que se pueden posicionar automáticamente
- Emisión de vectores normales a la superficie desde el sistema CAM

  Información adicional: "Recta LN", Página 1113
- Programa NC con ángulos espaciales
- Programa NC con **M128** o **FUNCTION TCPM**

  Información adicional: "Compensar la inclinación de la herramienta automáticamente con M128 (opción #9)", Página 1325

  Información adicional: "Compensar la colocación de la herramienta con FUNCTION TCPM (opción #9)", Página 1086
- Programa NC con corrección del radio de herramienta **RL** o **RR**

  Información adicional: "Corrección del radio de herramienta", Página 1100

Descripción de la función

Durante el fresado periférico se admiten las siguientes variantes:

- Frase **L** con ejes rotativos programados, **M128** o **FUNCTION TCPM** activa, determinar la dirección de corrección con corrección del radio **RL** o **RR**
- Frase **LN** con orientación de la herramienta **T** perpendicular al vector N, **M128** o **FUNCTION TCPM** activa
- Frase **LN** con orientación de la herramienta **T** sin vector N, **M128** o **FUNCTION TCPM** activa

Ejemplo

11 L X+48.4074 Y+102.4717 Z-7.1088 C-267.9784 B-20.0115 RL M128	; Se puede realizar compensación, dirección de corrección RL
12 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 NX0.0000 NY0.9397 NZ0.3420 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 R0 M128	; Se puede realizar compensación
13 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 M128	; Se puede realizar compensación

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Los ejes giratorios de una máquina pueden poseer zonas de desplazamiento limitadas, p. ej. un eje de cabezal B con -90° hasta +10°. Una modificación del ángulo de inclinación de más de +10° puede originar en este caso un giro de 180° del eje de la mesa. Durante dicho movimiento de inclinación existe riesgo de colisión.

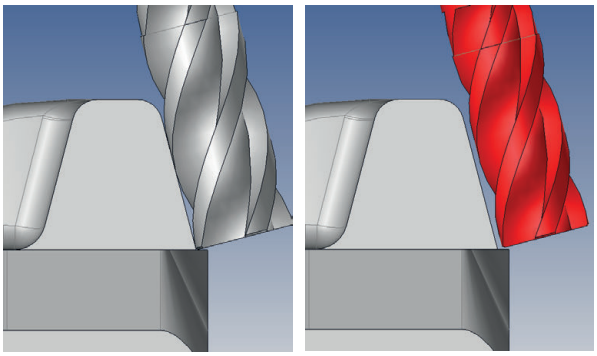
- En caso necesario, programar una posición segura antes de la inclinación
- Probar con cuidado el programa NC o el segmento del programa en el modo **Frase a frase**

- El control numérico no puede posicionar los ejes giratorios automáticamente en todas las máquinas.
- El control numérico utiliza de modo general los **valores delta** definidos para la corrección de herramienta en 3D. El control numérico compensa todo el radio de la herramienta (**R** + **DR**) si **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR** está activada.

  Información adicional: "Corrección del radio 3D con todo el radio de herramienta con FUNCTION PROG PATH (opción #9)", Página 1125

Ejemplo

Corregir fresa cilíndrica rectificada
CAM de salida centro de la herramienta



Utilizar una fresa cilíndrica rectificada con Ø 11,8 mm en lugar de Ø 12 mm.
El programa NC se configura de la forma siguiente:

- CAM de salida para fresas cilíndricas Ø 12 mm
- Puntos NC emitidos en el centro de la herramienta
- Programa de vectores con vectores normales a la superficie y vectores de herramienta

  Alternativa:
- Programa de lenguaje conversacional con corrección de radio de herramienta **RL**/**RR** activa

Solución sugerida:

- Medición de la herramienta en el extremo de la herramienta
- Suprimir el mensaje de error con **M107**
- Introducir la corrección de herramienta en la tabla de herramientas:
  - **R** y **R2** los datos de herramienta teóricos a partir del sistema CAM
  - **DR** y **DL** la diferencia entre el valor nominal y el valor real

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+6	+0			
Tabla de herramientas	+6	+0	+0	-0,1	+0

16.6.6 Corrección del radio 3D con todo el radio de herramienta con FUNCTION PROG PATH (opción #9)

Aplicación

Con la función **FUNCTION PROG PATH** puede definir si el control numérico aplica la corrección del radio 3D como hasta ahora solo a los valores delta o en todo el radio de la herramienta.

Temas utilizados

- Fundamentos de la corrección 3D

  Información adicional: "Fundamentos", Página 1112
- Herramientas para la corrección 3D

  Información adicional: "Herramientas para la corrección de herramienta 3D", Página 1115

Condiciones

- Opción de software #9 Funciones ampliadas grupo 2
- Programa NC creado con el sistema CAM

  Las rectas **LN** no se pueden programar directamente en el con, sino que se crean mediante un sistema CAM.

  Información adicional: "Programas NC generados por CAM", Página 1286

Descripción de la función

Si activa la función **FUNCTION PROG PATH**, las coordinadas programadas corresponderán exactamente con las coordenadas del contorno.

El control numérico compensa en la corrección del radio 3D el radio de la herramienta completo **R + DR** y el radio de arista completo **R2 + DR2**.

Con la función **FUNCTION PROG PATH OFF** puede desactivar la interpretación especial.

En la corrección del radio 3D el control numérico solo compensa los valores delta **DR** y **DR2**.

Si activa la **FUNCTION PROG PATH**, la interpretación de la trayectoria programada solo actúa como contorno para todas las correcciones 3D hasta que usted vuelva a desactivar la función.

Introducción

```
11 FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR ; Utilizar todo el radio de la herramienta para la corrección 3D.
```

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FUNCTION PROG PATH	Sintaxis de apertura para la interpretación de la trayectoria programada
IS CONTOUR o **OFF**	; Utilizar todo el radio de la herramienta o solo los valores delta para la corrección 3D

16.7 Corrección del radio 3D en función del ángulo de presión (opción #92)

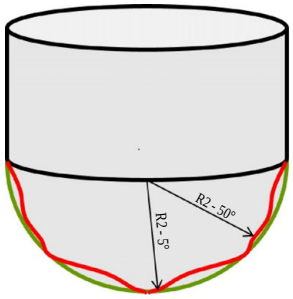
Aplicación

Por razones de fabricación, el radio de esfera de una fresa esférica se desvía de su forma ideal. La imprecisión máxima de la forma la fija el fabricante de la herramienta. Las desviaciones comunes están entre 0,005 mm y 0,01 mm.

La imprecisión de la forma se puede memorizar en forma de una tabla de valores de corrección. La tabla contiene valores angulares y la desviación del valor teórico **R2** medida en el valor de ángulo correspondiente.

Con la opción de software **3D-ToolComp** (Opción #92), el Control numérico puede compensar el valor de corrección definido en la tabla de valores de corrección según el punto de actuación real de la herramienta.

Además, con la opción de software **3D-ToolComp** se puede realizar una calibración 3D del palpador digital. Las desviaciones hallada en la calibración del palpador se ponen en la tabla de valores de corrección.



Temas utilizados

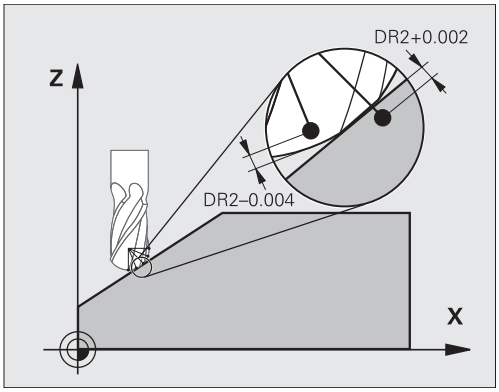
- Tabla de corrección *.3DTC
  Información adicional: "Tabla de correcciones *.3DTC", Página 1980
- Calibrar el palpador digital 3D
  Información adicional: "Calibrar el palpador digital de piezas", Página 1529
- Palpación 3D con palpador digital
  Información adicional: "Ciclo 444 PALPAR 3D ", Página 1763
- Corrección 3D en programas NC generados por CAM con normales a la superficie
  Información adicional: "Corrección de herramienta 3D (opción #9)", Página 1112

Condiciones

- Opción de software #9 Funciones ampliadas grupo 2
- Opción de software #92 3D-ToolComp
- Emisión de vectores normales a la superficie desde el sistema CAM
- Herramienta definida adecuadamente en la gestión de herramientas:
  - Valor 0 en la columna **DR2**
  - Nombre de la tabla de valores de corrección correspondiente en la columna **DR2TABLE**

  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916

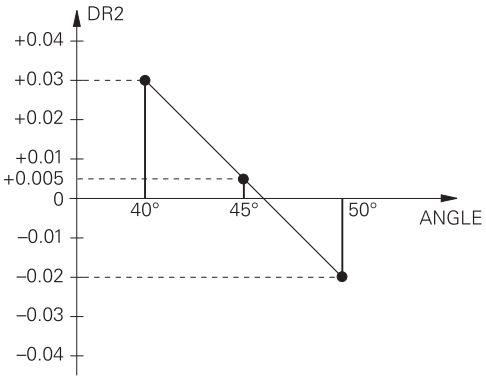
Descripción de la función



Si se ejecuta un programa NC con vectores normales a la superficie y para la herramienta activa se ha asignado una tabla de valores de corrección dentro de la tabla de herramientas TOOL.T (columna DR2TABLE), entonces el control numérico considera los valores de la tabla de valores de corrección en lugar del valor de corrección DR2 en TOOL.T.

Con ello, el Control numérico considera el valor de corrección de la tabla de valores de corrección definido para el punto de contacto de la herramienta con la pieza. Si el punto de contacto se encuentra entre dos puntos de contorno, el Control numérico interpola el valor de corrección lineal entre los dos ángulos más próximos.

Valor de ángulo	Valor de corrección
40°	0,03 mm medido
50°	-0,02 mm medido
45° (punto de contacto)	+0,005 mm interpolado



Notas

- Si el control numérico no puede calcular un valor de corrección mediante interpolación, aparecerá un mensaje de error.
- A pesar del valor de corrección calculado positivo, **M107** (eliminar mensaje de error con valores de corrección positivos) no es necesaria.
- El control numérico considera o el DR2 de TOOL.T o un valor de corrección de la tabla de valores de corrección. Se pueden definir offsets adicionales, p. ej., una sobremedida de superficie mediante el DR2 en el programa NC (tabla de corrección **.tco** o **TOOL CALL**frase de datos.

17

Ficheros

17.1 Gestión de ficheros

17.1.1 Fundamentos

Aplicación

En la gestión de ficheros, el control numérico muestra unidades de disco, carpetas y ficheros. Se pueden crear y borrar carpetas o ficheros, o conectar unidades de disco.

La gestión de ficheros comprende el modo de funcionamiento **Ficheros** y la zona de trabajo **Abrir fichero**.

Temas utilizados

- Copia de seguridad de datos
  Información adicional: "Backup y Restore", Página 2070
- Conectar la unidad de red
  Información adicional: "Conexión:Unidad de red", Página 2034

Descripción de la función

Iconos y botones

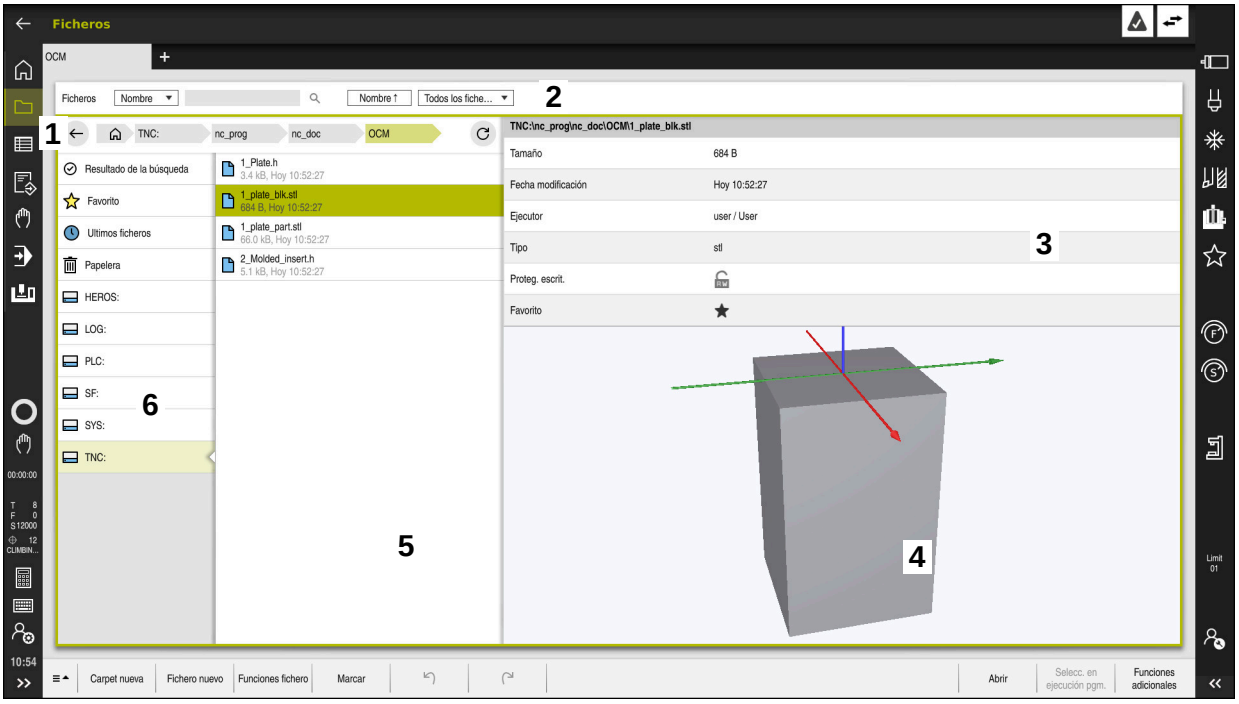
La gestión de ficheros contiene los siguientes iconos y botones:

Icono, botón o atajo del teclado	Significado
	Renombrar
 **STRG+C**	Copiar
 **STRG+X**	Cortar
	Borrar
	Favorito
	Expulsar la unidad USB
	Protección contra escritura activa Solo en el modo de funcionamiento **Ficheros**
	Protección contra escritura inactiva Solo en el modo de funcionamiento **Ficheros**
Carpet nueva	Crear nueva carpeta
Fichero nuevo	Crear un fichero nuevo

> Las nuevas tablas se crean en el modo de funcionamiento **Tablas**.
>
> **Información adicional:** "Modo de funcionamiento Tablas", Página 1904

Icono, botón o atajo del teclado	Significado
Funciones fichero	El control numérico abre el menú contextual. **Información adicional:** "Menú contextual", Página 1480 Solo en el modo de funcionamiento **Ficheros**
Marcar **STRG+VACIO**	El control numérico marca el fichero y abre la barra de acciones. Solo en el modo de funcionamiento **Ficheros**
 **STRG+Z**	Deshacer acción
 **STRG+Y**	Restablecer acción
Abrir	El control numérico abre el fichero en el modo de funcionamiento o aplicación pertinente.
Selecc. en ejecución pgm.	El control numérico abre el fichero en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** Solo en el modo de funcionamiento **Ficheros**
Funciones adicionales	El control numérico abre un menú de selección con las siguientes funciones: ■ **Adaptar TAB/PGM** Ajustar el formato y el contenido de los ficheros del iTNC 530 **Información adicional:** "Adaptar un fichero del iTNC 530", Página 1140 ■ **Conectar la unidad de red** **Información adicional:** "Conexión:Unidad de red", Página 2034 Solo en el modo de funcionamiento **Ficheros**

Zonas de la gestión de ficheros



Modo de funcionamiento **Ficheros**

1 Ruta de navegación

En la ruta de navegación, el control numérico muestra la posición de la carpeta actual en la estructura de carpetas. Mediante los elementos individuales de la ruta de navegación se puede llegar a los niveles superiores de carpeta.

2 Carátula del título

- Búsqueda de texto completo

  Información adicional: "Búsqueda de texto completo en la barra de título", Página 1133
- Clasificar

  Información adicional: "Ordenar en la barra de título", Página 1133
- Filtrar

  Información adicional: "Filtros de la barra de título", Página 1133

3 Campo de información

Información adicional: "Campo de información", Página 1133

4 Zona de vista previa

En esta zona, el control numérico muestra una vista previa del fichero seleccionado, p. ej. una parte del programa NC.

5 Columna de contenido

En la columna de contenido, el control numérico muestra todas las carpetas y ficheros que se seleccionan en la columna de navegación.

El control numérico muestra los siguientes estados para un fichero según corresponda:

- **M**: El fichero está activo en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**
- **S**: El fichero está activo en la zona de trabajo **Simulación**
- **E**: El fichero está activo en el modo de funcionamiento **Programación**

6 Columna de navegación

Información adicional: "Columna de navegación", Página 1134

Búsqueda de texto completo en la barra de título

En la búsqueda de texto completo se puede buscar cualquier secuencia de caracteres en los nombres o el contenido de los ficheros. El control numérico solo busca en la estructura subordinada de la unidad de disco o carpeta seleccionada.

En el menú de selección, elegir si el control numérico buscará nombres o el contenido de los ficheros.

Se puede utilizar un ***** como comodín. Este comodín puede representar un solo carácter o una palabra completa. Con el comodín también se pueden buscar formatos de fichero concretos, p. ej. ***.pdf**.

Ordenar en la barra de título

Las carpetas y los ficheros se pueden ordenar en orden ascendente o descendente según los siguientes criterios:

- **Nombre**
- **Tipo**
- **Tamaño**
- **Fecha modificación**

Si se ordena por nombre o formato, el control numérico dispone los ficheros alfabéticamente.

Filtros de la barra de título

Las carpetas y los ficheros se pueden filtrar mediante los siguientes filtros estándar:

- **Programas NC (.H,.I)**
- **Fichero conversacional (.H)**
- **Fichero DIN/ISO (.I)**
- **Fichero de texto (.TXT)**
- **Todos los ficheros (.*)**

Si se desea filtrar por otro formato de fichero, se puede buscar con el comodín en la búsqueda de texto.

Información adicional: "Búsqueda de texto completo en la barra de título", Página 1133

Campo de información

En el campo de información, el control numérico muestra la ruta del fichero o la carpeta.

Información adicional: "Ruta", Página 1134

Según el elemento seleccionado, el control numérico muestra la siguiente información adicional:

- **Tamaño**
- **Fecha modificación**
- **Ejecutor**
- **Tipo**

En el campo de información se pueden seleccionar las siguientes funciones:

- Activar y desactivar la protección ante escritura
- Añadir o eliminar favoritos

Columna de navegación

La columna de navegación ofrece las siguientes posibilidades de navegación:

- **Resultado de la búsqueda**

  El control numérico muestra los resultados de la búsqueda de texto. Si no hay ninguna búsqueda anterior o no se encuentra ningún resultado, el campo aparecerá vacío.
- **Favorito**

  El control numérico muestra todas las carpetas y ficheros que se han marcado como favoritos.
- **Ultimos ficheros**

  El control numérico muestra los 15 últimos ficheros abiertos.
- **Papelera**

  El control numérico envía las carpetas y ficheros borrados a la papelera. El menú contextual se puede utilizar para restablecer estos ficheros o vaciar la papelera.

  Información adicional: "Menú contextual", Página 1480
- Unidades de disco, p. ej. **TNC:**

  El control numérico muestra unidades de disco internas y externas, p. ej. un dispositivo USB.

Caracteres permitidos

En el nombre de las unidades de disco, carpetas y ficheros se pueden utilizar los siguientes caracteres:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ -

Utilizar únicamente los caracteres indicados. De lo contrario, podrían producirse problemas como los errores en la transferencia de ficheros.

Los siguientes caracteres cumplen una función y, por eso, no se pueden utilizar en los nombres:

Caracteres	Función
.	Separa el formato de fichero
\ /	Separa la unidad de disco, las carpetas y el fichero
:	Divide la denominación de las unidades de disco

Nombre

Al crear un fichero, defina primero un nombre. A continuación va la extensión del fichero, compuesta por un punto y el formato del fichero.

Ruta

La longitud máxima permitida de la ruta es de 255 caracteres. La longitud de la ruta abarca los nombres de las unidades de disco, carpetas, fichero y la extensión del fichero.

Ruta absoluta

Una ruta absoluta describe la ubicación exacta de un fichero. La indicación de ruta comienza por la unidad de disco y contiene el recorrido por la estructura de carpetas hasta la ubicación de almacenamiento del fichero, p. ej. **TNC:\nc_prog\$mdi.h**. Si el fichero llamado se ha movido, la ruta absoluta deberá configurarse de nuevo.

Ruta relativa

Una ruta relativa describe la ubicación de un fichero con respecto al fichero llamado. La indicación de la ruta contiene el recorrido por la estructura de carpetas hasta la ubicación de almacenamiento del fichero, partiendo del fichero llamado, p. ej. **demo \reset.H**. Si un fichero se ha movido, la ruta relativa deberá configurarse de nuevo.

Tipos de fichero

El formato del fichero se puede definir tanto en mayúsculas como en minúsculas.

Formatos de fichero específicos de HEIDENHAIN

El control numérico puede abrir los siguientes formatos de fichero específicos de HEIDENHAIN.

Formato de fichero:	Aplicación
H	Programa NC creado con lenguaje conversacional Klartext de HEIDENHAIN **Información adicional:** "Contenido de un programa NC", Página 194
I	Programa NC con comandos DIN/ISO
HC	Definición del contorno en la programación smarT.NC del iTNC 530
HU	Programa principal en la programación smarT.NC del iTNC 530
3DTC	Tabla con correcciones de herramienta 3D en función del ángulo de presión **Información adicional:** "Corrección del radio 3D en función del ángulo de presión (opción #92)", Página 1127
D	Tabla con puntos cero de la pieza **Información adicional:** "Tabla de puntos cero", Página 1966
DEP	Tabla generada automáticamente con datos que dependen del programa NC, como los ficheros de uso de herramienta **Información adicional:** "Fichero de uso de herramienta", Página 1950
P	Tabla para el mecanizado de palés **Información adicional:** "Zona de trabajo Lista de trabajos", Página 1864
PNT	Tabla con posiciones de mecanizado para, por ejemplo, mecanizar patrones de puntos irregulares **Información adicional:** "Tabla de puntos", Página 1963
PR	Tabla con puntos de referencia de la pieza **Información adicional:** "Tabla de puntos de referencia", Página 1957
TAB	Tabla de libre definición, p. ej. para ficheros de protocolo o como tablas WMAT y TMAT para el cálculo automático de los datos de corte **Información adicional:** "Tablas de libre definición", Página 1956 **Información adicional:** "Contador datos corte", Página 1485

Formato de fichero:	Aplicación
TCH	Tabla con el equipamiento del almacén de herramientas **Información adicional:** "Tabla de puestostool_p.tch", Página 1947
T	Tabla con herramientas de todas las tecnologías **Información adicional:** "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916
TP	Tabla con palpadores digitales **Información adicional:** "Tabla de palpación tchprobe.tp", Página 1943
TRN	Tabla con herramientas de torneado **Información adicional:** "Tabla de herramientas de torneado toolturn.trn (opción #50)", Página 1926
GRD	Tabla con herramientas de rectificado **Información adicional:** "Tabla de herramientas de rectificado toolgrind.grd (opción #156)", Página 1931
DRS	Tabla con herramientas de repasado **Información adicional:** "Tabla de herramientas de repasado tooldress.drs (opción #156)", Página 1940
TNCDRW	Descripción del contorno como dibujo 2D **Información adicional:** "Programación gráfica", Página 1419
M3D	Formato de, p. ej. portaherramientas o cuerpos de colisión (opción #40) **Información adicional:** "Opciones para ficheros de utillaje", Página 1158
TNCBCK	Fichero para generar copias de seguridad y restablecerlas **Información adicional:** "Backup y Restore", Página 2070

El control numérico abre los formatos de fichero indicados con una aplicación interna o mediante una herramienta HEROS.

Información adicional: "Abrir ficheros con herramientas", Página 2090

Formatos de fichero estándar

El control numérico puede abrir los siguientes formatos de fichero estándar:

Formato de fichero:	Aplicación
CSV	Fichero de texto para guardar o intercambiar datos con estructura simple **Información adicional:** "Importar y exportar datos de herramienta", Página 281
XLSX (XLS)	Formato de fichero que utilizan varios programas de hojas de cálculo, p. ej. Microsoft Excel
STL	Modelo 3D, generado con facetas triangulares, p. ej. utillaje **Información adicional:** "Exportar pieza simulada como fichero STL", Página 1505
DXF	Ficheros CAD 2D
IGS/IGES STP/STEP	Ficheros CAD 3D **Información adicional:** "Abrir ficheros CAD con el CAD-Viewer", Página 1439
CHM	Ficheros auxiliares, compilados o comprimidos
CFG	Ficheros de configuración del control numérico **Información adicional:** "Opciones para ficheros de utillaje", Página 1158 **Información adicional:** "Parámetros de máquina", Página 2073
CFT	Datos 3D de un modelo de portaherramientas parametrizable **Información adicional:** "Gestión del portaherramientas", Página 284
CFX	Datos 3D de un portaherramientas definido geométricamente **Información adicional:** "Gestión del portaherramientas", Página 284
HTM/HTML	Fichero de texto con contenido estructurado en un sitio web que se puede abrir en un navegador web, p. ej. la ayuda integrada del producto. **Información adicional:** "Manual de instrucciones como producto auxiliar integrado TNCguide", Página 62
XML	Fichero de texto con datos estructurados jerárquicamente
PDF	Formato de documento que reproduce el archivo de forma fiel al original, independientemente de, p. ej. la aplicación original.
BAK	Fichero de copia de seguridad **Información adicional:** "Protección de datos", Página 2089
INI	Fichero de instalación que contiene, p. ej. los ajustes del programa
A	Fichero de texto en el que se define, p. ej. el formato de una visualización en pantalla en relación con FN16
TXT	Fichero de texto en el que se guardan, p. ej. los resultados de los ciclos de medición en relación con FN16

Formato de fichero:	Aplicación
SVG	Formato de imagen para los gráficos vectoriales
BMP GIF JPG/JPEG PNG	Formato de imagen para los gráficos en mapa de bits De forma predeterminada, el control numérico utiliza el formato de fichero PNG para las capturas de pantalla **Información adicional:** "Menú HEROS", Página 2080
OGG	Formato contenedor de los formatos de fichero multimedia OGA, OGV y OGX
ZIP	Formato contenedor que puede comprimir varios ficheros juntos

El control numérico abre algunos de los formatos de fichero mencionados mediante una herramienta HEROS.

Información adicional: "Abrir ficheros con herramientas", Página 2090

Notas

- El control numérico dispone de un espacio de almacenamiento de 189 GB. Un fichero puede ocupar un máximo de 2 GB.
- Los nombres de las tablas y las columnas de las tablas deben comenzar con una letra y no pueden contener símbolos matemáticos, por ejemplo: **+**. Estos caracteres pueden provocar errores relacionados con los comandos SQL al leer los datos.

  Información adicional: "Acceso a las tablas con instrucciones SQL", Página 1398
- Si el cursor se encuentra dentro de la columna de contenido, se pueden empezar a introducir datos con el teclado. El control numérico abre otro campo de introducción y busca automáticamente la secuencia de caracteres introducida. Si existe algún fichero o carpeta que incluya los caracteres introducidos, el control numérico colocará el cursor allí.
- Si se cierra un programa NC con la tecla **END BLK**, el control numérico abre la pestaña **Añadir**. El cursor se coloca en el programa NC que se acaba de cerrar.

  Si se vuelve a pulsar la tecla **END BLK**, el control numérico vuelve a abrir el programa NC con el cursor en la última fila seleccionada. En los archivos grandes, este comportamiento puede ralentizar el sistema.

  Si se pulsa la tecla **ENT**, el control numérico abre un programa NC con el cursor siempre en la fila 0.
- El control numérico crea el fichero de uso de herramienta como fichero dependiente con la extensión ***.dep**, p. ej. para la comprobación de uso de la herramienta.

  Información adicional: "Prueba operativa de la herramienta", Página 297

  Con el parámetro de máquina **dependentFiles** (n.º 122101), el fabricante define si el control numérico muestra los ficheros dependientes.
- Con el parámetro de máquina **createBackup** (n.º 105401), el fabricante define si el control numérico crea un fichero de copia de seguridad al guardar los programas NC. Tener en cuenta que la gestión de los ficheros de copia de seguridad requiere más espacio de almacenamiento.

Indicaciones relacionadas con las funciones de los ficheros

Si se selecciona un fichero o carpeta y se arrastra hacia la derecha, el control numérico muestra las siguientes funciones de fichero:

- Renombrar
- Copiar
- Cortar
- Borrar
- Marcar como favorito

Estas funciones de fichero también se pueden seleccionar mediante el menú contextual.

Información adicional: "Menú contextual", Página 1480

Indicaciones relacionadas con la copia de ficheros

- Si se copia un fichero y se vuelve a añadir a la misma carpeta, el control numérico añade **_Copy** al final del nombre del fichero.
- Si se añade un fichero a otra carpeta y en la carpeta de destino ya existe un fichero con el mismo nombre, el control numérico muestra la ventana **Insertar fichero**. El control numérico muestra la ruta de ambos ficheros y ofrece las siguientes opciones:
  - Sustituir fichero existente
  - Saltar datos copiados
  - Añadir además del nombre del fichero

  La solución seleccionada también se puede aplicar al resto de casos.

17.1.2 Zona de trabajo Abrir fichero

Aplicación

En la zona de trabajo **Abrir fichero** se pueden seleccionar o crear ficheros, por ejemplo.

Descripción de la función

En función del modo de funcionamiento, la zona de trabajo **Abrir fichero** se abre con los siguientes iconos:

Icono	Función
+	**Añadir** en los modos de funcionamiento **Tablas** y **Programación**
	**Abrir fichero** en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**

Las siguientes funciones de la zona de trabajo **Abrir fichero** se pueden ejecutar en los modos de funcionamiento correspondientes:

Función	Modo de funcionamiento Tablas	Modo de funcionamiento Programación	Modo de funcionamiento Ejecución pgm.
Carpet nueva	✓	✓	–
Fichero nuevo	✓	✓	–
Abrir	✓	✓	✓

17.1.3 Zona de trabajo Selección rápida

Aplicación

En la zona de trabajo **Selección rápida**, abrir una tabla existente o crear un fichero, p. ej. un programa NC.

Descripción de la función

La zona de trabajo **Selección rápida** se puede abrir con la función **Añadir** en los modos de funcionamiento **Tablas** y **Programación**.

Información adicional: "Iconos de la interfaz del control numérico", Página 105

En el modo de funcionamiento **Tablas** se pueden abrir las siguientes tablas:

- **Gestión de htas.**
- **Tabla puestos**
- **Ptos. refer.**
- **Sondas palpac.**
- **Puntos cero**
- **Consecuencia de aplicación T**
- **Lista disposic.**

Con el botón **Crear nueva tabla** se crean diversas tablas del control numérico.

En el modo de funcionamiento **Programación** se pueden crear los siguientes ficheros:

- **Programa nuevo**
- **Nuevo contorno**
- **Nueva lista de trabajos**

17.1.4 Adaptar un fichero del iTNC 530

Aplicación

Para poder utilizar uno de los ficheros creados en el iTNC 530 en el **TNC7**, el control numérico debe adaptar el formato y el contenido del fichero. Para ello, utilizar la función **Adaptar TAB/PGM**.

Descripción de la función

Importar un programa NC

Con la función **Adaptar TAB/PGM**, el control numérico elimina las vocales modificadas y comprueba si existe la frase NC **END PGM**. Sin esta frase NC, el programa NC está incompleto.

Importación de una tabla de herramientas

En la columna **NOMBRE** de la tabla de herramientas se pueden utilizar los siguientes caracteres:

$ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _

Con la función **Adaptar TAB/PGM**, el control numérico cambia una coma por un punto.

El control numérico acepta todos los tipos de herramienta compatibles y define todos los tipos de herramienta desconocidos como **No definido**.

Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916

Adaptar fichero

Hacer una copia de seguridad antes de adaptar el fichero original.

Para adaptar el formato y el contenido de un fichero del iTNC 530, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Ficheros**
- Seleccionar el fichero deseado
- Seleccionar **Funciones adicionales**
- El control numérico abre un menú de selección.
- Seleccionar **Adaptar TAB/PGM**
- El control numérico adapta el formato y el contenido del fichero.

> El control numérico guarda los cambios y sobrescribe el fichero original.

- Comprobar el contenido después de modificarlo

Notas

- El fabricante define mediante reglas de importación y exportación qué ajustes lleva a cabo el control numérico, p. ej. eliminar las modificaciones de las vocales.
- Con el parámetro de máquina opcional **importFromExternal** (n.º 102909), el fabricante define para cada formato de fichero si va a tener lugar un ajuste automático al copiarlo al control numérico.

17.1.5 Unidades USB

Aplicación

Se pueden transferir o guardar externamente datos mediante un dispositivo USB.

Condiciones

- USB 2.0 o 3.0
- Dispositivo USB con sistema de datos compatible

  El control numérico admite dispositivos USB con los siguientes sistemas de datos:
  - FAT
  - VFAT
  - exFAT
  - ISO9660

  > El control numérico no admite equipos USB con otro sistema de ficheros, p. ej. NTFS.

- Interfaz de datos configurada

  Información adicional: "Transmisión en serie de datos", Página 2085

Descripción de la función

El control numérico muestra el dispositivo USB como unidad de disco en la columna de navegación del modo de funcionamiento **Ficheros** o la zona de trabajo **Abrir fichero**.

El control numérico detecta automáticamente los dispositivos USB. Si se conecta un dispositivo USB en un sistema de datos no compatible, el control numérico emitirá un mensaje de error.

Si se desea ejecutar un programa NC guardado en el dispositivo USB, transferir antes el fichero al disco duro del control numérico.

Al transferir ficheros grandes, el control numérico muestra el progreso de la transferencia en la parte inferior de las columnas de navegación y de contenido.

Desconectar un dispositivo USB

Para desconectar un dispositivo USB, hacer lo siguiente:



- ▶ Seleccionar **Expulsar**
- > El control numérico abre una ventana superpuesta y pregunta si se desea expulsar el dispositivo USB.



- ▶ Seleccionar **OK**
- > El control numérico muestra el mensaje **Ahora se puede retirar el dispositivo USB**.

Notas

INDICACIÓN

Atención: La manipulación de datos conlleva riesgos.

Si los programas NC se ejecutan directamente desde una unidad de red o USB, no se tiene ningún control sobre posibles cambios o manipulaciones del programa NC. Además, la ejecución del programa NC puede ralentizar la velocidad de la red. Pueden producirse movimientos de la máquina y colisiones no deseados.

- Copiar el programa NC y todos los ficheros abiertos en la unidad de disco **TNC:**

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

Si los dispositivos USB conectados no se desconectan correctamente, se podrían dañar o borrar los ficheros.

- Utilizar la interfaz USB únicamente para transferir y hacer copias de seguridad, no para editar ni ejecutar programas NC
- Desconectar dispositivos USB mediante el icono después de transferir los datos

- Si el control numérico muestra un mensaje de error al conectar una unidad USB, comprobar los ajustes del software de seguridad **SELinux**.
  Información adicional: "Software de seguridad SELinux", Página 2033
- Si el control numérico muestra un mensaje de error al utilizar una unidad USB, ignorar y aceptar el mensaje con **CE**.
- Hacer frecuentemente copias de seguridad de los ficheros del control numérico.
  Información adicional: "Protección de datos", Página 2089

17.2 Funciones de fichero programables

Aplicación

Mediante las funciones de fichero programables se pueden gestionar ficheros desde el programa NC. Se pueden abrir, copiar, mover o borrar ficheros. De este modo se puede, por ejemplo, abrir el dibujo de un componente con un ciclo de palpación durante el proceso de medición.

Descripción de la función

Abrir fichero con OPEN FILE

Con la función **OPEN FILE** se puede abrir un fichero desde un programa NC.

Si se define **OPEN FILE**, el control numérico continúa con el diálogo y se puede programar un **STOP**.

Con la función, el control numérico puede abrir todos los tipos de fichero que se pueden abrir manualmente.

Información adicional: "Tipos de fichero", Página 1135

El control numérico abre el fichero en la última herramienta HEROS utilizada para este tipo de fichero. Si es la primera vez que se abre un tipo de fichero y para este hay varias herramientas HEROS disponibles, el control numérico interrumpe la ejecución del programa y abre la ventana **Application?**. En la ventana **Application?** se selecciona la herramienta HEROS con la que el control numérico abrirá el fichero. El control numérico guarda esta elección.

Los siguientes tipos de fichero disponen de varias herramientas HEROS para abrir los ficheros:

- CFG
- SVG
- BMP
- GIF
- JPG/JPEG
- PNG

> Para evitar una interrupción de la ejecución del programa o seleccionar una herramienta HEROS, abrir el tipo de fichero correspondiente una vez en la gestión de ficheros. Si para un tipo de fichero hay disponibles varias herramientas HEROS, siempre se puede seleccionar la herramienta HEROS en la que el control numérico abre el fichero dentro de la gestión de ficheros.
>
> **Información adicional:** "Gestión de ficheros", Página 1130

La función tiene efecto en la zona de trabajo **Simulación**, la aplicación **MDI** y el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**.

Introducción

```
11 OPEN FILE "FILE1.PDF" STOP
```

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
OPEN FILE	Abrir sintaxis de apertura para la función Fichero
" "	Camino del fichero a abrir
STOP	Interrumpe la ejecución del programa o la simulación Elemento sintáctico opcional

Copiar, mover o borrar ficheros con FUNCTION FILE

El control numérico ofrece las siguientes funciones para copiar, mover o borrar ficheros desde un programa NC:

Función NC	Descripción
FUNCTION FILE COPY	Con esta función se copia un fichero en un fichero de destino. El control numérico reemplaza el contenido del fichero de destino. Para esta función se debe indicar la ruta de ambos ficheros.
FUNCTION FILE MOVE	Con esta función se mueve un fichero a un fichero de destino. El control numérico reemplaza el contenido del fichero de destino y borra el fichero de la carpeta de origen. Para esta función se debe indicar la ruta de ambos ficheros.
FUNCTION FILE DELETE	Con esta función se borran todos los ficheros seleccionados. Para esta función es necesario indicar la ruta del fichero que se va a borrar.

Las funciones se activan en la aplicación **MDI** y en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**.

Introducción

```
11 FUNCTION FILE COPY "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF"   ; Copiar el fichero desde el programa NC
```

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FUNCTION FILE COPY	Copiar sintaxis de apertura para la función Fichero
" "	Ruta del fichero que se va a copiar
" "	Ruta del fichero que se va a sustituir

```
11 FUNCTION FILE MOVE "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF"   ; Mover el fichero desde el programa NC
```

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FUNCTION FILE MOVE	Mover sintaxis de apertura para la función Fichero
" "	Ruta del fichero que se va a desplazar
" "	Ruta del fichero que se va a sustituir

```
11 FUNCTION FILE DELETE "FILE1.PDF"   ; Borrar el fichero desde el programa NC
```

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FUNCTION FILE DELETE	Borrar sintaxis de apertura para la función Fichero
" "	Ruta del fichero que se va a borrar

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

Si se borra un fichero con la función **FUNCTION FILE DELETE**, el control numérico no mueve este fichero a la papelera. El control numérico elimina el fichero definitivamente.

- Utilizar esta función solo cuando los ficheros ya no se necesiten

- Existen las siguientes posibilidades para seleccionar ficheros:
  - Introducir ruta del fichero
  - Elegir fichero mediante una ventana de selección
  - Definir la ruta del fichero o el nombre del subprograma en un parámetro QS

    Si el fichero llamado se encuentra en la misma carpeta que el fichero llamado, también se puede introducir solamente el nombre del fichero.
- Si en un programa NC llamado se aplican funciones de fichero en el programa NC que se va a llamar, el control numérico muestra el mensaje de error.
- Si se desea copiar o mover un fichero que no está disponible, el control numérico muestra un mensaje de error.
- Si el fichero que se va a borrar no está disponible, el control numérico no muestra ningún mensaje de error.

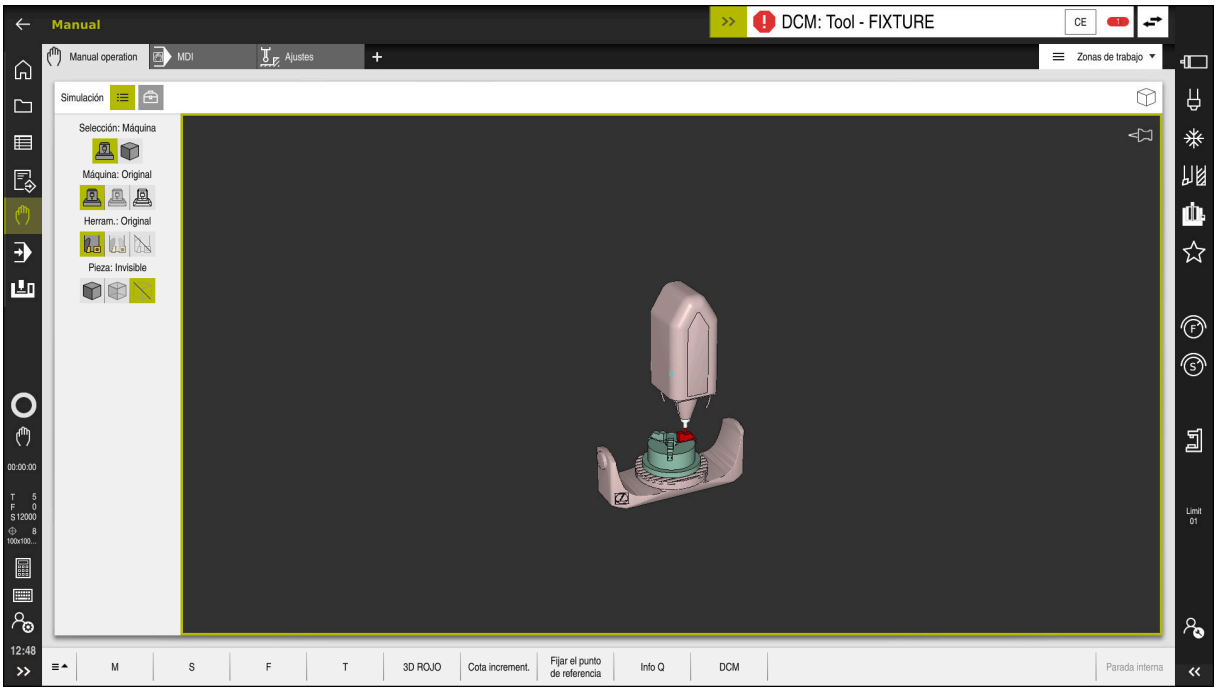
18

Monitorización de colisiones

18.1 Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)

Aplicación

Con la monitorización dinámica de colisiones DCM (dynamic collision monitoring) se pueden supervisar los componentes de la máquina definidos por el fabricante para evitar colisiones. Si estos cuerpos de colisión quedan por debajo de una distancia mínima definida entre ellos, el control numérico interrumpe con un mensaje de error. De este modo, se reduce el riesgo de colisión.



Monitorización dinámica de colisiones DCM con advertencia antes de una colisión

Condiciones

- Opción de software #40 Monitorización dinámica de colisiones DCM
- Control numérico preparado por el fabricante

  El fabricante debe definir un modelo cinemático de la máquina, puntos de anclaje del utillaje y la distancia de seguridad entre los cuerpos de colisión.

  Información adicional: "Monitorización de utillaje (opción #40)", Página 1157
- Herramientas con radio positivo **R** y longitud **L**.

  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916
- Los valores de la gestión de herramientas corresponden a las dimensiones reales de la herramienta

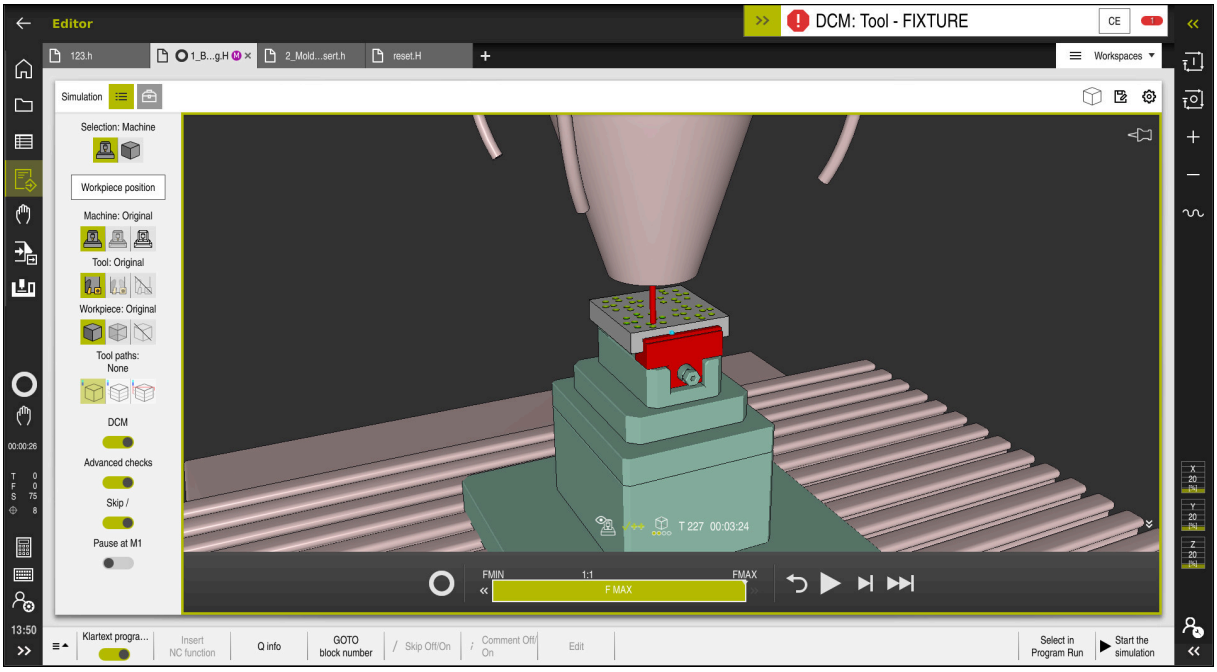
  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 279

Descripción de la función

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante adapta la monitorización dinámica de colisiones DCM al control numérico.

El fabricante puede definir componentes de máquina y distancias mínimas que el control numérico monitoriza en todos los movimientos de la máquina. Si dos cuerpos de colisión quedan por debajo de una distancia mínima definida entre ellos, el control numérico emite un mensaje de error y detiene el movimiento.



Monitorización dinámica de colisiones DCM en la zona de trabajo **Simulación**

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si la monitorización dinámica de colisiones DCM está inactiva, el control numérico no ejecutará ninguna monitorización de colisiones automática. De este modo, el control numérico impide los desplazamientos que provocan colisiones. Durante todos los desplazamientos existe riesgo de colisión.

- Activar DCM siempre que sea posible
- Volver a activar DCM de inmediato tras una interrupción temporal
- Probar con cuidado el programa NC o el segmento del programa con DCM inactivo en el modo **Frase a frase**

El control numérico puede representar gráficamente los cuerpos de colisión en los siguientes modos de funcionamiento:

- Modo de funcionamiento **Programar**
- Modo de funcionamiento **Manual**
- Modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**

El control numérico supervisa las herramientas según se han definido en la gestión de herramientas para detectar colisiones.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control no realiza una comprobación de colisiones automática con la pieza, ni con la herramienta ni con otros componentes de la máquina, aunque la monitorización de colisiones dinámica DCM esté activada. Durante el mecanizado, existe riesgo de colisión.

- Activar el conmutador **Comprobaciones ampliadas** para la simulación
- Comprobar el proceso mediante la simulación
- Probar con cuidado el programa NC o el segmento del programa en el modo **Frase a frase**

Información adicional: "Comprobaciones ampliadas en la simulación", Página 1177

Monitorización dinámica de colisiones DCM en los modos de funcionamiento Manual y Ejecución pgm.

La monitorización dinámica de colisiones DCM se activa por separado para los modos de funcionamiento **Manual** y **Ejecución pgm.** con el botón **DCM**.

Información adicional: "Activar la monitorización dinámica de colisiones DCM para los modos de funcionamiento Manual y Ejecución pgm.", Página 1154

En los modos de funcionamiento **Manual** y **Ejecución pgm.**, el control numérico detiene un movimiento cuando dos cuerpos quedan por debajo de la distancia mínima entre ellos. En este caso, el control numérico emite un mensaje de error en el que se citan los dos cuerpos causantes de la colisión.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante de la máquina define la distancia mínima entre los objetos sometidos a monitorización de colisiones.

Antes de la advertencia de colisión, el control numérico reduce dinámicamente el avance de los movimientos. De este modo, se garantiza que los ejes se detengan a tiempo antes de una colisión.

Cuando se activa la advertencia de colisión, el control numérico representa en rojo los objetos que van a colisionar en la zona de trabajo **Simulación**.

Si se da un aviso de colisión, son posibles exclusivamente los desplazamientos de la máquina con la tecla de dirección del eje o con volante que aumentan la distancia de los cuerpos de colisión.

Si hay una monitorización de colisiones activa y, al mismo tiempo, se da un aviso de colisión, no se permitirán desplazamientos que reduzcan la distancia o la mantengan igual.

Monitorización dinámica de colisiones DCM en el modo de funcionamiento Programación

La monitorización dinámica de colisiones DCM para la simulación se activa en la zona de trabajo **Simulación**.

Información adicional: "Activar la monitorización dinámica de colisiones DCM para la simulación", Página 1155

En el modo de funcionamiento **Programación** puede comprobarse un programa NC en busca de colisiones antes de la ejecución. En caso de colisión, el control numérico detiene la simulación y muestra un mensaje de error en el que se nombran los dos objetos causantes de la colisión.

HEIDENHAIN recomienda utilizar la monitorización dinámica de colisiones DCM en el modo de funcionamiento **Programación** solo como complemento de DCM en los modos de funcionamiento **Manual** y **Ejecución pgm.**.



La monitorización de colisiones ampliada muestra colisiones entre la pieza y las herramientas o portaherramientas.

Información adicional: "Comprobaciones ampliadas en la simulación", Página 1177

Para llegar a un resultado comparable con la ejecución durante la ejecución del programa, los siguientes puntos deben coincidir:

- Punto de referencia de la pieza
- Giro básico
- Offset en los ejes individuales
- Estado de inclinación
- Modelo cinemático activo

En la simulación se debe seleccionar el punto de referencia de la pieza activo. Para la simulación se puede capturar el punto de referencia de la pieza activo en la tabla de puntos de referencia.

Información adicional: "Columna Opciones de visualización", Página 1496

Los siguientes puntos difieren de la máquina en la simulación, dado el caso, o no están disponibles:

- La posición de cambio de herramienta simulada puede diferir de la posición de cambio de herramienta de la máquina
- Las modificaciones en la cinemática pueden, dado el caso, actuar con retraso en la simulación
- Los posicionamientos PLC no se representan en la simulación
- Los ajustes globales del programa GPS (opción #44) no están disponibles
- La superposición del volante no está disponible
- El mecanizado de listas de pedidos no está disponible
- Las limitaciones de la zona de desplazamiento de la aplicación **Configuraciones** no están disponibles

18.1.1 Activar la monitorización dinámica de colisiones DCM para los modos de funcionamiento Manual y Ejecución pgm.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si la monitorización dinámica de colisiones DCM está inactiva, el control numérico no ejecutará ninguna monitorización de colisiones automática. De este modo, el control numérico impide los desplazamientos que provocan colisiones. Durante todos los desplazamientos existe riesgo de colisión.

- Activar DCM siempre que sea posible
- Volver a activar DCM de inmediato tras una interrupción temporal
- Probar con cuidado el programa NC o el segmento del programa con DCM inactivo en el modo **Frase a frase**

La monitorización dinámica de colisiones DCM para los modos de funcionamiento **Manual** y **Ejecución pgm.** se activa de la forma siguiente:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**
- Seleccionar la aplicación **Manual**

- Seleccionar **DCM**

> El control numérico abre la ventana **Monitor. de colisiones (DCM)**.

- Utilizar el conmutador para activar DCM en los modos de funcionamiento deseados



- Seleccionar **OK**

> El control numérico activa DCM en los modos de funcionamiento deseados.



El control numérico muestra el estado de la monitorización dinámica de colisiones DCM en la zona de trabajo **Posiciones**. Si se desactiva DCM, el control numérico muestra un icono en la barra de información.

18.1.2 Activar la monitorización dinámica de colisiones DCM para la simulación

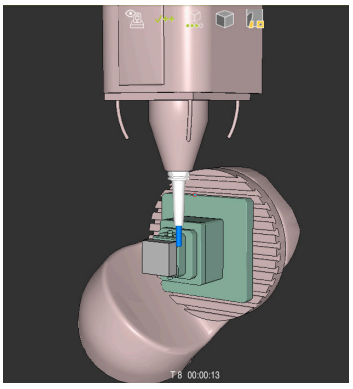
La monitorización dinámica de colisiones DCM solo se puede activar en el modo de funcionamiento **Programación** para la simulación.

Para activar DCM en la simulación, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Programación**
- Seleccionar **Zonas de trabajo**
- Seleccionar **Simulación**
- > El control numérico abre la zona de trabajo **Simulación**.
- Seleccionar la columna **Opciones de visualización**
- Activar el conmutador **DCM**
- > El control numérico activa DCM en el modo de funcionamiento **Programación**.

> El control numérico muestra el estado de la monitorización dinámica de colisiones DCM en la zona de trabajo **Simulación**
>
> **Información adicional:** "Iconos de la zona de trabajo Simulación", Página 1495

18.1.3 Activar la representación gráfica de los cuerpos de colisión



Simulación en el modo **Máquina**

Para activar la representación gráfica de los cuerpos de colisión, hacer lo siguiente:

- Seleccionar modo de funcionamiento, p. ej. **Manual**
- Seleccionar **Zonas de trabajo**
- Seleccionar la zona de trabajo **Simulación**
- > El control numérico abre la zona de trabajo **Simulación**.
- Seleccionar la columna **Opciones de visualización**
- Seleccionar el modo **Máquina**
- > El control numérico muestra una representación gráfica de la máquina y de la pieza.

Cambiar la representación

Para modificar la representación gráfica de los cuerpos de colisión, hacer lo siguiente:

- Activar la representación gráfica de los cuerpos de colisión



- Seleccionar la columna **Opciones de visualización**



- Modificar la representación gráfica de los cuerpos de colisión, p. ej. **Original**

18.1.4 FUNCTION DCM: activar y desactivar la monitorización dinámica de colisiones DCM en el programa NC

Aplicación

Algunos pasos de mecanizado se llevan a cabo cerca de un cuerpo de colisión por razones de fabricación. Si se desea excluir pasos de mecanizado individuales de la monitorización dinámica de colisiones DCM, se puede desactivar DCM en el programa NC. De este modo, también se pueden monitorizar partes de un programa NC para detectar colisiones.

Condiciones

Para poder utilizar esta función, la supervisión dinámica de colisiones DCM debe estar activa para el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**. De no ser así, la función no tendrá ningún efecto. No se puede activar DCM de esta forma.

Descripción de la función

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si la monitorización dinámica de colisiones DCM está inactiva, el control numérico no ejecutará ninguna monitorización de colisiones automática. De este modo, el control numérico impide los desplazamientos que provocan colisiones. Durante todos los desplazamientos existe riesgo de colisión.

- Activar DCM siempre que sea posible
- Volver a activar DCM de inmediato tras una interrupción temporal
- Probar con cuidado el programa NC o el segmento del programa con DCM inactivo en el modo **Frase a frase**

FUNCTION DCM actúa exclusivamente dentro del programa NC.

La monitorización dinámica de colisiones DCM se puede desactivar en el programa NC, p. ej. en las siguientes situaciones:

- Para reducir la distancia entre dos objetos sometidos a monitorización de colisiones
- Para impedir paradas durante la ejecución del programa

Se puede elegir entre las siguientes funciones NC:

- **FUNCTION DCM OFF** desactiva la monitorización de colisiones hasta el final del programa NC o la función **FUNCTION DCM ON**.
- **FUNCTION DCM ON** cancela la función **FUNCTION DCM OFF** y vuelve a activar la monitorización de colisiones.

Programar FUNCTION DCM

Para programar la función **FUNCTION DCM**, hacer lo siguiente:



- ▶ Seleccionar **Insertar función NC**
- > El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.
- ▶ Seleccionar **FUNCTION DCM**
- ▶ Seleccionar elemento sintáctico **OFF** u **ON**

Notas

- La monitorización dinámica de colisiones DCM ayuda a reducir el riesgo de colisión. Sin embargo, el control numérico no puede tener en cuenta todas las constelaciones en funcionamiento.
- El control numérico solo puede proteger contra colisiones los componentes de la máquina cuyas medidas, alineación y posición su fabricante ha definido correctamente.
- El control numérico tiene en cuenta los valores delta **DL** y **DR** de la gestión de herramientas. No se tienen en cuenta los valores delta de la frase **TOOL CALL** o de una tabla de correcciones.
- En algunas herramientas, p. ej. las fresas con cabezal portacuchillas, el radio causante de la colisión puede ser mayor que el valor definido en la gestión de herramientas.
- Tras iniciar un ciclo de palpación, el control numérico ya no supervisa la longitud del vástago y el diámetro de la bola de palpación, con lo que también se pueden palpar cuerpos de colisión.

18.2 Monitorización de utillaje (opción #40)

18.2.1 Fundamentos

Aplicación

Con la función Monitorización de utillaje pueden representarse situaciones de desalineación y monitorizarse colisiones.

Temas utilizados

- Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)

  Información adicional: "Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)", Página 1150
- Incluir fichero STL como pieza en bruto

  Información adicional: "Fichero STL como pieza en bruto con BLK FORM FILE", Página 247

Condiciones

- Opción de software #40 Monitorización dinámica de colisiones DCM
- Descripción cinemática

  El fabricante crea la descripción de la cinemática
- Punto de anclaje definido

  Con el llamado punto de anclaje, el fabricante determina el punto de referencia para colocar el utillaje. El punto de anclaje suele estar situado al final de la cadena cinemática, p. ej. en el centro de una mesa giratoria. Puede consultarse la posición del punto de anclaje en el manual de la máquina.
- Utillaje en formato apto:
  - Fichero STL
    - Máx. 20 000 triángulos
    - La malla poligonal forma una cubierta cerrada
  - Fichero CFG
  - Fichero M3D

Descripción de la función

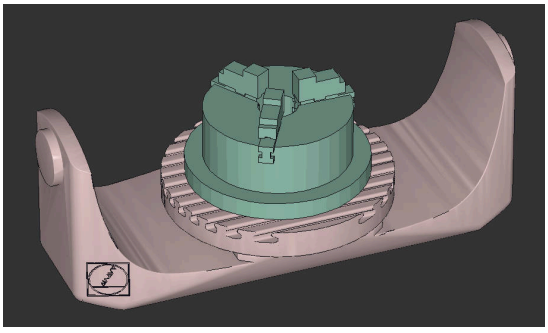
Para utilizar la monitorización de utillaje, se necesitan los siguientes pasos:

- Crear utillaje o cargarlo en el control numérico

  Información adicional: "Opciones para ficheros de utillaje", Página 1158
- Posicionar el medio de sujeción
  - Función **Set up fixtures** en la aplicación **Ajustes** (opción #140)

    Información adicional: "Incluir utillaje en la monitorización de utillaje (opción #140)", Página 1160
  - Posicionar manualmente el utillaje
- Si el utillaje cambia, cargar o eliminar utillaje en el programa NC

  Información adicional: "Cargar y eliminar utillaje con la función FIXTURE (opción #40)", Página 1169



Plato de tres mordazas cargado como utillaje

Opciones para ficheros de utillaje

Si se integra el utillaje con la función **Set up fixtures**, solo se pueden utilizar ficheros STL.

Con la función **3D mesh** (opción #152) se pueden crear ficheros STL a partir de otros formatos de fichero y adaptar los ficheros STL a las exigencias del control numérico.

Información adicional: "Generar ficheros STL con 3D mesh (opción #152)", Página 1458

Como alternativa, los ficheros CDF y M3D se pueden instalar manualmente.

Utillaje como fichero STL

Con los ficheros STL pueden representarse como utillaje inmóvil tanto componentes individuales como subgrupos completos. El formato STL es especialmente idóneo para los sistemas de sujeción de punto cero y las desalineaciones recurrentes.

Cuando un fichero STL no cumple las exigencias del control numérico, se emite un mensaje de error.

Con la opción de software #152 CAD Model Optimizer se pueden adaptar ficheros STL que no cumplen las exigencias y utilizarlos como utillaje.

Información adicional: "Generar ficheros STL con 3D mesh (opción #152)", Página 1458

Utillaje como fichero M3D

M3D es un formato de fichero de la empresa HEIDENHAIN. Con el programa de pago M3D Converter de HEIDENHAIN se pueden crear ficheros M3D a partir de ficheros STL o STEP.

Para utilizar un fichero M3D como utillaje, el fichero debe haberse creado y comprobado con el software M3D Converter.

Utillaje como fichero CFG

Los ficheros CFG son ficheros de configuración. Hay la opción de integrar ficheros STL y M3D en un fichero CFG. De este modo pueden proyectarse desalineaciones complejas.

La función **Set up fixtures** genera un fichero CFG para el utillaje con los valores medidos.

En los ficheros CFG se puede corregir la orientación de los datos del utillaje en el control numérico. Los ficheros CFG se pueden crear y editar en el control numérico mediante **KinematicsDesign**.

Información adicional: "Editar ficheros CFG con KinematicsDesign", Página 1170

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

La situación de desalineación de la Monitorización del utillaje debe corresponder con el estado real de la máquina, de lo contrario, existirá riesgo de colisiones.

- Medir la posición del utillaje en la máquina
- Utilizar valores de medición para la colocación del utillaje
- Probar programas NC en el Simulación

- Al utilizar un sistema CAM, hay que emitir la situación de desalineación mediante el postprocesador.
- Tener en cuenta la alineación del sistema de coordenadas en el sistema CAD. Adaptar la alineación del sistema de coordenadas mediante el sistema CAD a la alineación del utillaje en la máquina.
- La orientación del modelo de utillaje en el sistema CAD se puede seleccionar libremente y, por ello, no siempre coincide con la alineación del utillaje en la máquina.
- Ajustar el origen de las coordenadas en el sistema CAD de forma que el utillaje se pueda colocar directamente sobre el punto de anclaje de la cinemática.
- Establézcase un directorio central para el utillaje, por ejemplo, **TNC:\system \Fixture**.
- HEIDENHAIN recomienda guardar en el control numérico las situaciones de desalineación recurrentes en variantes adaptadas a los tamaños de pieza estándar, por ejemplo, un tornillo de banco con diferentes anchuras de desalineación.

  Al guardar varios utillajes, puede seleccionarse el utillaje adecuado para su mecanizado sin necesidad de configuración.
- Pueden consultarse los ficheros de ejemplo preparados para las desalineaciones del día a día operativo en la base de datos NC del portal Klartext:

  https://www.klartext-portal.de/de_DE/tipps/nc-solutions

18.2.2 Incluir utillaje en la monitorización de utillaje (opción #140)

Aplicación

Mediante la función **Ajustar medio se sujeción** se calcula la posición de un modelo 3D en la zona de trabajo **Simulación** que coincida con el utillaje real en el espacio de la máquina. Cuando se haya configurado el utillaje, el control numérico lo tendrá en cuenta durante la monitorización dinámica de colisiones DCM.

Temas utilizados

- Zona de trabajo **Simulación**

  Información adicional: "Zona de trabajo Simulación", Página 1493
- Monitorización dinámica de colisiones DCM

  Información adicional: "Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)", Página 1150
- Supervisión de los medios de sujeción

  Información adicional: "Monitorización de utillaje (opción #40)", Página 1157

Condiciones

- Opción de software #140 Monitorización dinámica de colisiones DCM versión 2
- Sistema de palpación de piezas
- Fichero de utillaje admisible según el utillaje real

  Información adicional: "Opciones para ficheros de utillaje", Página 1158

Descripción de la función

La función **Ajustar medio se sujeción** está disponible como función de palpación en la aplicación **Ajustes** del modo de funcionamiento **Manual**.

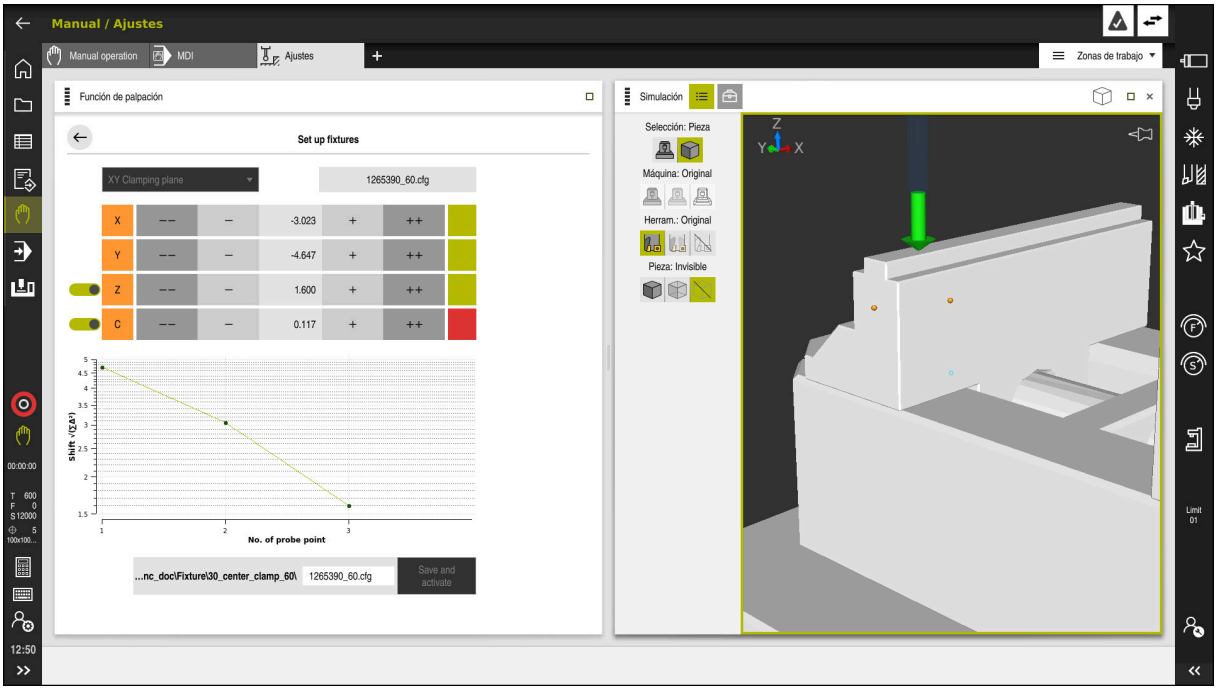
Con la función **Ajustar medio se sujeción** se determinan las posiciones del utillaje a través de distintas palpaciones. Primero se palpa un punto del utillaje en cada eje lineal. De este modo, se determina la posición del utillaje. Después de haber palpado un punto en cada eje lineal, se pueden capturar más puntos para aumentar la precisión del posicionamiento. Cuando se haya determinado la posición en un eje, el control numérico cambia el estado del eje correspondiente de rojo a verde.

El diagrama de cambios muestra el valor según el cual se desplaza el modelo 3D mediante las palpaciones individuales del utillaje real.

Información adicional: "Diagrama de modificaciones", Página 1165

Ampliaciones de la zona de trabajo Simulación

Además de la zona de trabajo **Función de palpación**, la zona de trabajo **Simulación** proporciona apoyo gráfico durante la configuración del utillaje.



Función **Ajustar medio se sujeción** con la zona de trabajo **Simulación** abierta

Si la función **Ajustar medio se sujeción** está activa, la zona de trabajo **Simulación** muestra los siguientes contenidos:

- Posición actual del utillaje desde el punto de vista del control numérico
- Puntos palpados en el utillaje
- Dirección de palpación posible mediante una flecha:
  - No hay flechas

    No es posible palpar. El palpador digital de piezas está demasiado lejos del utillaje o el control numérico detecta que el palpador digital se encuentra en el utillaje.
  - Flecha roja

    No es posible palpar en la dirección de la flecha. El ángulo entre el palpador digital de piezas y el utillaje no es correcto.

    > Palpar las aristas, esquinas o zonas muy curvadas del utillaje no proporciona resultados de medición precisos. Por ello, el control numérico bloquea la palpación en estas zonas.
  - Flecha amarilla

    Es posible palpar en la dirección de la flecha. Es poco probable que la palpación mejore el proceso de alineación, p. ej. el punto de palpación de la dirección del eje mostrada se encuentra demasiado cerca de un punto ya palpado.
  - Flecha verde

    Es posible palpar en la dirección de la flecha. El ángulo entre el palpador digital de piezas y el utillaje es correcto y la distancia también.

Iconos y botones

La función **Ajustar medio se sujeción** ofrece los siguientes iconos y botones:

Icono o botón	Función
XY Plano de sujeción	Con este menú de selección se define en qué plano de la máquina se encuentra el utillaje. El control numérico ofrece los siguientes planos: ■ Plano de sujeción XY ■ Plano de sujeción XZ ■ Plano de sujeción YZ **i** El control numérico muestra los ejes correspondientes en función del plano de sujeción seleccionado. El control numérico muestra, p. ej. en **XY Plano de sujeción** los ejes **X**, **Y**, **Z** y **C**.
	Nombre del fichero de utillaje
	Desplazar la posición del utillaje virtual 10 mm o 10° en la dirección del eje negativa **i** El utillaje se desplaza en un eje lineal en mm y en un eje rotativo en grados.
	Desplazar la posición del utillaje virtual 1 mm o 1° en la dirección del eje negativa
	Introducir directamente la posición del utillaje virtual
	Desplazar la posición del utillaje virtual 1 mm o 1° en la dirección del eje positiva
	Desplazar la posición del utillaje virtual 10 mm o 10° en la dirección del eje positiva
	Estado del eje El control numérico muestra los siguientes colores: ■ Gris Durante este proceso de alineación, el eje está oculto y no se tiene en cuenta. ■ Blanco Al principio del proceso de alineación, cuando todavía no se ha calculado ningún punto de palpación, el control numérico muestra el estado de todos los ejes en color blanco. ■ Rojo La posición del utillaje no está definida claramente en este eje. ■ Amarillo La posición del utillaje ya contiene información en este eje. De momento, la información aún no es significativa. ■ Verde La posición del utillaje está definida claramente en este eje.
	Ruta del fichero de utillaje El control numérico guarda el fichero de utillaje automáticamente en la carpeta de origen. El nombre del fichero de utillaje se puede editar.

Icono o botón	Función
Guardar y activar	La función guarda todos los datos calculados en un fichero CFG y activa el utillaje medido en la monitorización dinámica de colisiones DCM.

> Si se utiliza un fichero CFG como fuente de datos para el proceso de medición, al final de este, se puede sobrescribir el fichero CFG actual con **Guardar y activar**.
>
> Si se crea un nuevo fichero CFG, introducir la ruta con otro nombre de fichero diferente.

Si se utiliza un sistema de sujeción de punto cero diferente y, por ello, no se desea tener en cuenta **Z** (por ejemplo) al alinear el utillaje, se puede utilizar un conmutador para cancelar la selección del eje correspondiente. El control numérico no tiene en cuenta los ejes que no se han seleccionado para el proceso de alineación y coloca el utillaje teniendo en cuenta solamente el resto de ejes.

Diagrama de modificaciones

Con cada palpación ejecutada, disminuirán cada vez más las posibles colocaciones del utillaje y el modelo 3D se situará más cerca de la posición real en la máquina.

El diagrama de cambios muestra la curva de las modificaciones realizadas durante el proceso de alineación. El proceso de alineación habrá finalizado correctamente cuando en el diagrama de cambios solo se produzcan modificaciones en las precisiones, p. ej. 0,05 mm.

Los siguientes factores influyen en la precisión de medición del utillaje:

- Precisión del palpador digital de piezas
- Precisión de repetición del palpador digital de piezas
- Precisión del modelo 3D
- Estado del utillaje real, p. ej. desgaste existente o fresados

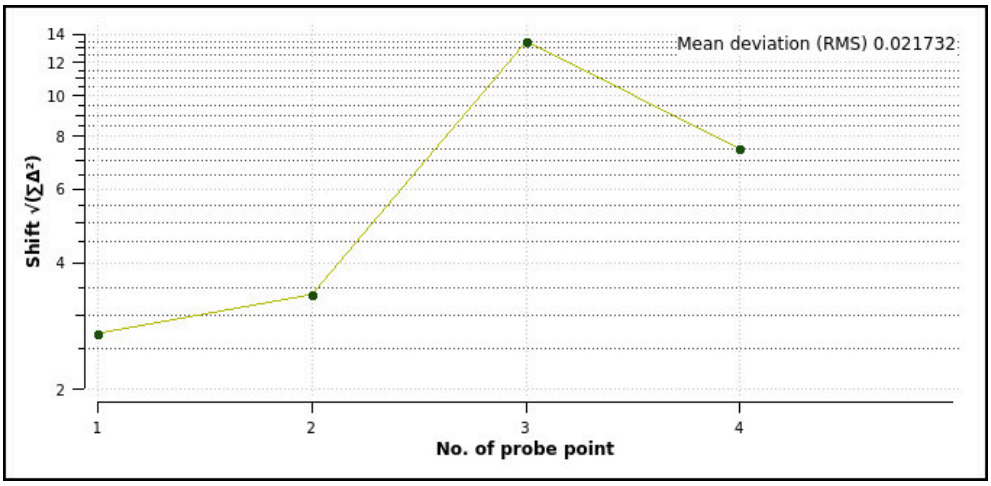


Diagrama de cambios de la función **Ajustar medio se sujeción**

El diagrama de cambios de la función **Ajustar medio se sujeción** muestra la siguiente información:

- **Desviación media (media cuadrática)**

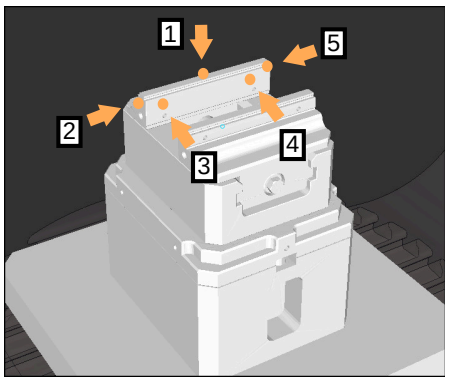
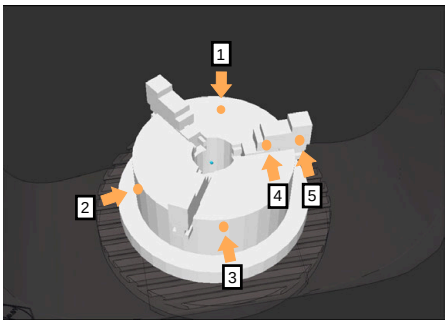
  Este apartado muestra la distancia media de los puntos de palpación al modelo 3D en mm.
- **Modificación**

  Este eje muestra el progreso de la posición modificada del modelo mediante los puntos de palpación añadidos. Los valores individuales muestran cuánto se ha desplazado el modelo 3D con cada palpación.
- **Número del punto de palpación**

  Este eje muestra los números de cada punto de palpación.

Secuencia de ejemplo de los puntos de palpación para utillaje

Para los distintos utillajes se pueden fijar, p. ej. los siguientes puntos de palpación:

Medios de sujeción	Secuencias posibles
 Puntos de palpación en un tornillo de banco con mordaza para tornillo de banco	Al medir un tornillo de banco se pueden fijar los siguientes puntos de palpación: 1 Palpar mordaza para tornillo de banco fija en **Z-** 2 Palpar mordaza para tornillo de banco fija en **X+** 3 Palpar mordaza para tornillo de banco fija en **Y+** 4 Palpar el segundo valor para el giro en **Y+** 5 Para aumentar la precisión, palpar el punto de control en **Z-**
 Puntos de palpación en un plato de tres mordazas	Al medir un plato de tres mordazas se pueden fijar los siguientes puntos de palpación: 1 Palpar el cuerpo del plato de mordazas en **Z-** 2 Palpar el cuerpo del plato de mordazas en **X+** 3 Palpar el cuerpo del plato de mordazas en **Y+** 4 Palpar mordaza en **Y+** para el giro 5 Palpar el segundo valor para el giro en la mordaza en **Y+**

Medir tornillo de banco con mordaza fija

El modelo 3D deseado debe cumplir las exigencias del control numérico.
Información adicional: "Opciones para ficheros de utillaje", Página 1158

Para medir un tornillo de banco con la función **Ajustar medio se sujeción**, hacer lo siguiente:

- Fijar el tornillo de banco real en el espacio de la máquina



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**
- Cambiar el palpador digital de piezas
- Posicionar el palpador digital de piezas manualmente por encima de las mordazas para tornillo de banco, en un punto característico

Este paso facilita el siguiente procedimiento.

- Seleccionar la aplicación **Ajustes**



- Seleccionar **Ajustar medio se sujeción**
> El control numérico abre el menú **Ajustar medio se sujeción**.
- Seleccionar el modo 3D correspondiente al tornillo de banco real



- Seleccionar **Abrir**
> El control numérico abre el modelo 3D seleccionado en la simulación.



- Posicionar previamente el modelo 3D mediante los botones para cada eje dentro del espacio de máquina virtual

Durante el posicionamiento previo del tornillo de banco, utilizar el palpador digital de piezas como punto de parada.

Hasta el momento, el control numérico no conoce la posición precisa del utillaje, sino la del palpador de piezas. Si se posiciona previamente el modelo 3D en función de la posición del palpador digital de piezas y, por ejemplo, en las ranuras de la mesa, se obtendrán valores cercanos a la posición del tornillo de banco real.

Se puede seguir interviniendo con las funciones de desplazamiento y corregir manualmente la posición de la fijación incluso después de haber capturado los primeros puntos de medición.

- Determinar plano de sujeción, p. ej. **XY**
- Posicionar el palpador digital de piezas hasta que aparezca una flecha verde que señala hacia abajo

> Dado que en este punto solo se ha posicionado previamente el modelo 3D, la flecha verde no puede proporcionar ninguna información fiable sobre si también se está palpando la zona deseada del utillaje. Comprobar si la posición del utillaje en la simulación y en la máquina se corresponden y si es posible palpar en la dirección de la flecha en la máquina.
>
> No palpar en las inmediaciones de aristas, biseles o redondeos.



- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico palpa en la dirección de la flecha.
- > El control numérico colorea el estado del eje **Z** en verde y desplaza el utillaje a la posición palpada. El control numérico marca la posición palpada con un punto en la simulación.
- Repetir el proceso en las direcciones del eje **X+** e **Y+**
- > El estado de los ejes cambia a verde
- Palpar otro punto en la dirección del eje **Y+** para el giro básico

> Para obtener la máxima precisión al palpar el giro básico, fijar los puntos de palpación de forma que se encuentren lo más alejados posible entre sí.

- > El control numérico colorea en verde el estado del eje **C**.
- Palpar punto de control en la dirección del eje **X-**

> Los puntos de control adicionales al final del proceso de medición aumentan la precisión de la coincidencia y minimizan los errores entre el modelo 3D y el utillaje real.



- Seleccionar **Guardar y activar**
- > El control numérico cierra la función **Ajustar medio se sujeción**, guarda un fichero CFG con los valores medidos en la ruta que se muestra e incluye el utillaje medido en la monitorización dinámica de colisiones DCM.

Notas

INDICACIÓN

Atención: Peligro de colisión

Para palpar la posición exacta del utillaje en la máquina, el palpador digital de piezas debe calibrarse correctamente y el valor **R2** debe definirse adecuadamente en la gestión de herramientas. De lo contrario, los datos de herramienta incorrectos del palpador de piezas pueden provocar inexactitudes en la medición y, posiblemente, una colisión.

- Calibrar palpador digital de piezas a distancias regulares
- Introducir el parámetro **R2** en la gestión de herramientas

- El control numérico no puede detectar las diferencias de modelado entre el modelo 3D y el utillaje real.
- En el momento de la alineación, la monitorización dinámica de colisiones DCM no conoce la posición exacta del utillaje. En este estado, en el espacio de la máquina son posibles las colisiones con el utillaje, la herramienta u otros componentes del dispositivo, p. ej. las garras excéntricas. Los componentes del dispositivo se pueden modelar en el control numérico mediante un fichero CFG.

  Información adicional: "Editar ficheros CFG con KinematicsDesign", Página 1170
- Si se interrumpe la función **Ajustar medio se sujeción**, DCM no monitoriza el utillaje. En este caso, se elimina de la monitorización incluso el utillaje alineado previamente. El control numérico muestra una advertencia.
- Solo se puede medir un utillaje a la vez. Para monitorizar varios utillajes al mismo tiempo con DCM, estos deben incluirse en un fichero CFG.

  Información adicional: "Editar ficheros CFG con KinematicsDesign", Página 1170
- Al medir un plato de mordazas, se determinan las coordenadas de los ejes **Z**, **X** e **Y** calibrando un tornillo de banco. El giro se calcula a partir de una única mordaza.
- El fichero de utillaje guardado se puede incluir con la función **FIXTURE SELECT** en el programa NC. De este modo, se puede simular y ejecutar el programa NC teniendo en cuenta la situación de sujeción.

  Información adicional: "Cargar y eliminar utillaje con la función FIXTURE (opción #40)", Página 1169

18.2.3 Cargar y eliminar utillaje con la función FIXTURE (opción #40)

Aplicación

Con la función **FIXTURE** se puede cargar o eliminar utillaje guardado desde el programa NC.

En el modo de funcionamiento **Programación** y en la aplicación **MDI** se pueden cargar distintos utillajes de forma independiente.

Información adicional: "Monitorización de utillaje (opción #40)", Página 1157

Condiciones

- Opción de software #40 Monitorización dinámica de colisiones DCM
- Hay un fichero de utillaje medido

Descripción de la función

Durante la simulación o el mecanizado se comprobará el riesgo de colisiones de la situación de desalineación seleccionada.

Con la función **FIXTURE SELECT** se selecciona un fichero de utillaje mediante una ventana superpuesta. En caso necesario, modificar el filtro de búsqueda de la ventana a **Todos los ficheros (.*)**.

Con la función **FIXTURE RESET** se elimina el utillaje.

Introducción

```
11 FIXTURE SELECT "TNC:\system
   \Fixture\JAW_CHUCK.STL"
```
; Cargar utillaje como fichero STL

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FIXTURE	Sintaxis de apertura para el utillaje
SELECT o **RESET**	Seleccionar o eliminar utillaje
Fichero o **QS**	Ruta del utillaje como nombre fijo o variable Solo al seleccionar **SELECT**

18.2.4 Editar ficheros CFG con KinematicsDesign

Aplicación

Con **KinematicsDesign** se pueden editar ficheros CFG en el control numérico. Para ello, **KinematicsDesign** representa gráficamente el utillaje y proporciona asistencia al usuario en la búsqueda y solución de errores. Por ejemplo, se pueden combinar varios utillajes para tener en cuenta sujeciones complejas durante la monitorización dinámica de colisiones DCM.

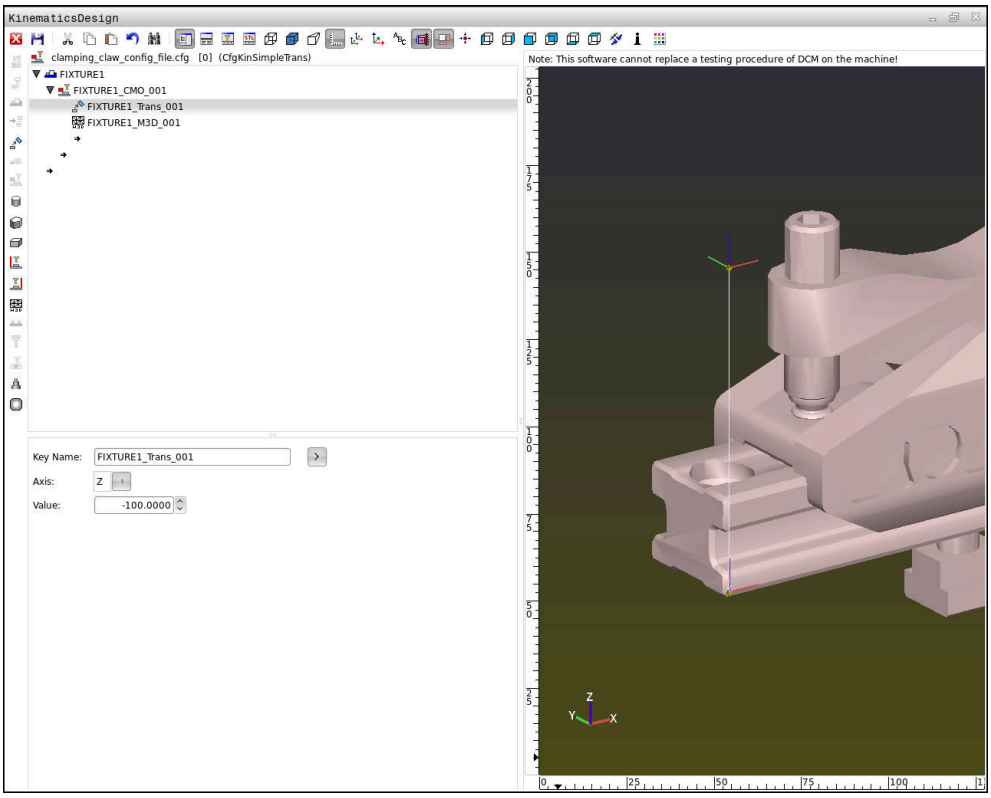
Descripción de la función

Al crear un fichero CFG en el control numérico, este abre automáticamente el fichero con **KinematicsDesign**.

Con **KinematicsDesign** se ofrecen las siguientes funciones:

- Editar utillaje con ayuda gráfica
- Respuesta ante introducciones erróneas
- Añadir transformaciones
- Añadir nuevos elementos
  - Modelo 3D (ficheros M3D o STL)
  - Cilindro
  - Prisma
  - Cubo
  - Tronco cónico
  - Taladro

Es posible integrar repetidas veces en ficheros CFG tanto ficheros STL como M3D.



Sintaxis de los ficheros CFG

Dentro de las diferentes funciones CFG se utilizan los siguientes elementos de sintaxis:

Función	Descripción
`key:= ""`	Nombre de la función
`dir:= ""`	Dirección de una transformación, por ejemplo, **X**
`val:= ""`	Valor
`name:= ""`	Nombre que se muestra en la colisión (introducción opcional)
`filename:= ""`	Nombre del fichero
`vertex:= [ ]`	Posición de un cubo
`edgeLengths:= [ ]`	Tamaño de un paralelepípedo
`bottomCenter:= [ ]`	Centro de un cilindro
`radius:=[ ]`	Radio de un cilindro
`height:= [ ]`	Altura de un objeto geométrico
`polygonX:= [ ]`	Línea de un polígono en X
`polygonY:= [ ]`	Línea de un polígono en Y
`origin:= [ ]`	Punto de salida de un polígono

Cada elemento tiene una **clave** propia. Una **clave** debe ser representativa y solo debe aparecer una vez en la descripción de un utillaje. Mediante la **clave** se diferencian los elementos entre sí.

Si se desea describir un utillaje en el control numérico mediante funciones CFG, se cuenta con las siguientes funciones:

Función	Descripción
`CfgCMOMesh3D(key:="Fixture_body", filename:="1.STL",name:="")`	Definición de un componente del utillaje **i** También se puede indicar la ruta para el componente del utillaje definido de forma absoluta, p. ej. **TNC:\nc_prog\1.STL**
`CfgKinSimpleTrans(key:="XShiftFixture", dir:=X,val:=0)`	Desplazamiento en el eje X Las transformaciones añadidas, como un desplazamiento o una rotación, afectan a todos los elementos consecutivos de una cadena cinemática.
`CfgKinSimpleTrans(key:="CRot0", dir:=C,val:=0)`	Rotación en el eje C

Función	Descripción
`CfgCMO (key:="fixture", primitives:= ["XShiftFixture","CRot0", "Fixture_body"], active :=TRUE, name :="")`	Describe todas las transformaciones contenidas en el utillaje. El parámetro activo **:= TRUE** activa la monitorización de colisiones para el utillaje. El **CfgCMO** contiene objetos de colisión y transformaciones. La disposición de las diversas transformaciones es decisiva para la composición del utillaje. En este caso, la transformación **XShiftFixture** desplaza el centro de rotación de la transformación **CRot0**.
`CfgKinFixModel(key:="Fix_Model", kinObjects:=["fixture"])`	Denominación del utillaje El **CfgKinFixModel** contiene uno o varios elementos **CfgCMO**.

Formas geométricas

Pueden añadirse objetos geométricos sencillos al objeto de colisión o bien con **KinematicsDesign** o directamente en el fichero CFG.

Todas las formas geométricas vinculadas son subelementos del **CfgCMO** superior y se listarán en él como **primitives**.

Se dispone de los siguientes objetos geométricos:

Función	Descripción
`CfgCMOCuboid ( key:="FIXTURE_Cub", vertex:= [ 0, 0, 0 ], edgeLengths:= [0, 0, 0], name:="" )`	Definición de un paralelepípedo
`CfgCMOCylinder ( key:="FIXTURE_Cyl", dir:=Z, bottomCenter:= [0, 0, 0], radius:=0, height:=0, name:="")`	Definición de un cilindro
`CfgCMOPrism ( key:="FIXTURE_Pris_002", height:=0, polygonX:=[], polygonY:=[], name:="", origin:= [ 0, 0, 0 ] )`	Definición de un prisma Un prisma se describe mediante varias líneas poligonales y la introducción de la altura.

Elaborar una entrada de utillaje con cuerpo de colisión

El siguiente contenido describe el procedimiento si **KinematicsDesign** ya está abierto.

Para elaborar una entrada de utillaje con un cuerpo de colisión, proceder de la forma siguiente:



- ▶ **Insertar utillaje** del círculo
- > **KinematicsDesign** guarda una nueva entrada de utillaje dentro del fichero CFG.
- ▶ Introducir **clave** para el utillaje, p. ej. **Garra excéntrica**
- ▶ Confirmar introducción
- > **KinematicsDesign** acepta la introducción.



- ▶ Mover el cursor un nivel hacia abajo



- ▶ **Añadir cuerpo de colisión** del círculo
- ▶ Confirmar introducción
- > **KinematicsDesign** guarda un nuevo cuerpo de colisión.

Definir la forma geométrica

Pueden definirse diferentes formas geométricas mediante **KinematicsDesign**. Si se conectan varias formas geométricas puede construirse un utillaje sencillo.

Para definir una forma geométrica, proceder de la forma siguiente:

▶ Elaborar una entrada de utillaje con cuerpo de colisión



- ▶ Seleccionar la tecla cursora ubicada bajo el cuerpo de colisión



- ▶ Seleccionar la forma geométrica deseada, p. ej. paralelepípedo
- ▶ Definir la posición del paralelepípedo, p. ej. **X = 0**, **Y = 0**, **Z = 0**
- ▶ Definir las dimensiones del paralelepípedo, p. ej. **X = 100**, **Y = 100**, **Z = 100**
- ▶ Confirmar introducción
- > El control numérico muestra en el gráfico el paralelepípedo definido.

Integrar modelo 3D

Los modelos 3D integrados deben cumplir las exigencias del control numérico.

Información adicional: "Opciones para ficheros de utillaje", Página 1158

Para integrar un modelo 3D como utillaje, proceder de la forma siguiente:

▶ Elaborar una entrada de utillaje con cuerpo de colisión



- ▶ Seleccionar la tecla cursora ubicada bajo el cuerpo de colisión



- ▶ **Añadir modelo 3D** del círculo
- > El control numérico abre la ventana **Open file**.
- ▶ Seleccionar el fichero STL o M3D
- ▶ Seleccionar **OK**
- > El control numérico integra el fichero seleccionado y lo muestra en la ventana de gráficos.

Posicionar el medio de sujeción

Hay la posibilidad de colocar el utillaje integrado en cualquier sitio para, por ejemplo, corregir la orientación de un modelo 3D externo. Para ello, hay que añadir transformaciones para todos los ejes que se desee.

Para colocar un utillaje con **KinematicsDesign**, hacer lo siguiente:

- Definir el dispositivo de sujeción



- Elegir la tecla cursora ubicada bajo el elemento que se va a colocar



- **Añadir transformación** del círculo
- Introducir la **clave** para la transformación, p. ej. **desplazamiento Z**
- Seleccionar el **eje** para la transformación, p. ej. **Z**
- Seleccionar el **valor** para la transformación, p. ej. **100**
- Confirmar introducción
- > **KinematicsDesign** añade la transformación.
- > **KinematicsDesign** representa la transformación en el gráfico.

Nota

Alternativamente a **KinematicsDesign**, también se dispone de la opción de crear ficheros de utillaje con el código correspondiente en un editor de texto o directamente desde el sistema CAM.

Ejemplo

En este ejemplo puede verse la sintaxis de un fichero CFG para un tornillo de banco con dos mordazas móviles.

Ficheros utilizados

El tornillo de banco se compone de diferentes ficheros STL. Como las mordazas del tornillo de banco son idénticas, para definirlas se utiliza el mismo fichero STL.

Código	Explicación
`CfgCMOMesh3D (key:="Fixture_body", filename:="vice_47155.STL", name:="")`	Cuerpo del tornillo de banco
`CfgCMOMesh3D (key:="vice_jaw_1", filename:="vice_jaw_47155.STL", name:="")`	Primera mordaza del tornillo de banco
`CfgCMOMesh3D (key:="vice_jaw_2", filename:="vice_jaw_47155.STL", name:="")`	Segunda mordaza del tornillo de banco

Definición de la anchura de sujeción

En este ejemplo, la anchura de sujeción del tornillo de banco se va a definir mediante dos transformaciones interdependientes.

Código	Explicación
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_opening_width", dir:=Y, val:=-60)`	Anchura de sujeción del tornillo de banco en la dirección Y de 60 mm
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_opening_width_2", dir:=Y, val:=30)`	Posición de la primera mordaza del tornillo de banco en la dirección Y de 30 mm

Colocación del utillaje en el espacio de trabajo

La colocación de los componentes del utillaje definidos se lleva a cabo mediante diferentes transformaciones.

Código	Explicación

`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_X", dir:=X, val:=0)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Y", dir:=Y, val:=0)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Z", dir:=Z, val:=0)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Z_vice_jaw", dir:=Z, val:=60)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_C_180", dir:=C, val:=180)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPC", dir:=C, val:=0)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPB", dir:=B, val:=0)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPA", dir:=A, val:=0)`
	Colocación de los componentes del utillaje
	Para girar una mordaza definida del tornillo de banco, en el ejemplo se añade un giro de 180°. Esto es necesario porque para ambas mordazas del tornillo de banco se utiliza el mismo modelo de salida.
	El giro añadido afecta a todos los componentes siguientes de la cadena de traslación.

Composición del utillaje

Para representar correctamente el utillaje en la simulación deben agruparse todos los cuerpos y transformaciones en el fichero CFG.

Código	Explicación

`CfgCMO (key:="FIXTURE", primitives:= [`
`"TRANS_X",`
`"TRANS_Y",`
`"TRANS_Z",`
`"TRANS_SPC",`
`"TRANS_SPB",`
`"TRANS_SPA",`
`"Fixture_body",`
`"TRANS_Z_vice_jaw",`
`"TRANS_opening_width_2",`
`"vice_jaw_1",`
`"TRANS_opening_width",`
`"TRANS_C_180",`
`"vice_jaw_2" ], active:=TRUE, name:="")`
	Agrupación de las transformaciones y cuerpos contenidas en el utillaje

Denominación del utillaje

El utillaje agrupado debe recibir una denominación.

Código	Explicación
`CfgKinFixModel (key:="FIXTURE1", kinObjects:=["FIXTURE"])`	Denominación del utillaje conformado

18.3 Comprobaciones ampliadas en la simulación

Aplicación

Con la función **Comprobaciones ampliadas**, en la zona de trabajo **Simulación** se puede comprobar si existe una colisión entre la pieza y la herramienta o el portaherramientas.

Temas utilizados

- Monitorización de colisiones de los componentes de la máquina mediante la función Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)

  Información adicional: "Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)", Página 1150

Descripción de la función

La función **Comprobaciones ampliadas** solo se puede utilizar en el modo de funcionamiento **Programación**.

La función **Comprobaciones ampliadas** se activa mediante un conmutador situado en la columna **Opciones de visualización**.

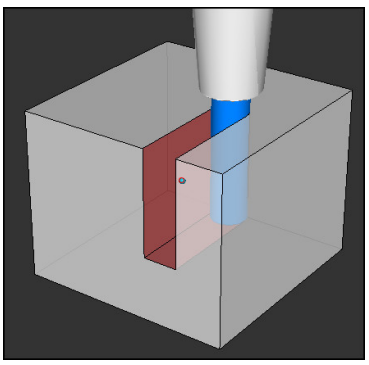
Información adicional: "Columna Opciones de visualización", Página 1496

Si la función **Comprobaciones ampliadas** está activa, el control numérico emite una advertencia en los siguientes casos:

- Arranque de material en marcha rápida

  El control numérico colorea en rojo el arranque de material en marcha rápida durante la simulación.
- Colisiones entre la herramienta y la pieza
- Colisiones entre el portaherramientas y la pieza

  El control numérico también tiene en cuenta los escalonamientos de una herramienta escalonada.



Arranque de material en marcha rápida

Notas

- La función **Comprobaciones ampliadas** ayuda a reducir el riesgo de colisión. Sin embargo, el control numérico no puede tener en cuenta todas las constelaciones en funcionamiento.
- La función **Comprobaciones ampliadas** de la simulación utiliza la información de la definición de la pieza en bruto para supervisar la pieza. Aunque haya varias piezas fijadas en la máquina, el control numérico solo puede supervisar la pieza en bruto activa.

  Información adicional: "Definir pieza en bruto con BLK FORM", Página 242

18.4 Retirar la herramienta automáticamente con FUNCTION LIFTOFF

Aplicación

La herramienta se retira hasta 2 mm del contorno. El control numérico calcula la dirección de la retirada debido a las introducciones en la frase **FUNCTION LIFTOFF**.

La función **LIFTOFF** actúa en las siguientes situaciones:

- En caso de una parada NC iniciada por el usuario
- Durante una parada NC activada por el software, p. ej. cuando ha ocurrido un error en el sistema de accionamiento
- En caso de interrupción de la corriente

Temas utilizados

- Retirada automática con **M148**

  Información adicional: "Retirar automáticamente durante una parada NC o un fallo de alimentación con M148", Página 1337
- Retirar en el eje de la herramienta con **M140**

  Información adicional: "Retirar por el eje de la herramienta con M140", Página 1332

Condiciones

- Desbloquear la función del fabricante

  Con el parámetro de máquina **on** (n.º 201401), el fabricante define si una retirada automática funciona.
- **LIFTOFF** de la herramienta activado

  En la columna **LIFTOFF** de la gestión de herramientas se debe definir el valor **Y**.

Descripción de la función

Tiene la siguientes posibilidades para programar la función LIFTOFF:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z**: Retirada en el sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS** en el vector que resulta de **X**, **Y** y **Z**
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB**: Retirada en el sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS** con ángulo espacial definido

  Ventajoso en el mecanizado de torneado (opción #50)
- **FUNCTION LIFTOFF AUTO**: Retirar en la dirección calculada automáticamente
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**: Restablecer la función NC

Información adicional: "Sistema de coordenadas de la herramienta T-CS", Página 1001

El control numérico reinicia automáticamente la función **FUNCTION LIFTOFF** al final de un programa.

FUNCTION LIFTOFF en el modo Torneado (opción #50)

INDICACIÓN

¡Atención! ¡Peligro para herramienta y pieza!

Si se emplea la función **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** en el modo de funcionamiento de torneado, pueden producirse movimientos no deseados de los ejes. El comportamiento del control numérico depende de la descripción de la cinemática y del ciclo **800** (**Q498=1**).

- Probar con cuidado el programa NC o el segmento del programa en el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase**
- Dado el caso, cambiar el signo del ángulo definido

Cuando el parámetro **Q498** se define con 1, el control numérico revoluciona la herramienta durante el mecanizado.

En combinación con la función **LIFTOFF**, el control numérico reacciona de la siguiente forma:

- Si el cabezal de la herramienta está definido como eje, la dirección de **LIFTOFF** está invertida.
- Si el cabezal de la herramienta está definido como transformación cinemática, la dirección de **LIFTOFF** no está invertida.

Información adicional: "Ciclo 800 ADAP. SIST. ROTATIVO ", Página 724

Introducción

11 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z +0.5	; En una parada NC o fallo de alimentación, retirar con el vector definido
12 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB +20	; En una parada NC o fallo de alimentación, retirar con el ángulo espacial **SPB** +20

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FUNCTION LIFTOFF	Sintaxis de apertura para la retirada automática
TCS, **ANGLE**, **AUTO** o **RESET**	Definir la dirección de retirada como vector, definir como ángulo espacial, calculará automáticamente o cancelar la retirada
X, **Y**, **Z**	Componentes del vector en el sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS** Solo al seleccionar **TCS**
SPB	Ángulo espacial en el **T-CS** Solo al seleccionar **ANGLE** Si se introduce 0, el control numérico retira en la dirección del eje de herramienta activo.

Notas

- Con la función **M149**, el control numérico desactiva la función **FUNCTION LIFTOFF** sin restablecer la dirección de retirada. Si se programa **M148**, el control numérico activa la retirada automática con la dirección de retirada definida mediante **FUNCTION LIFTOFF**.
- Durante una parada de emergencia, el control numérico no retira la herramienta.
- El control numérico no supervisa el movimiento de retirada con la monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)

  Información adicional: "Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)", Página 1150
- Con el parámetro de máquina **distance** (n.º 201402), el fabricante define la altura máxima de retirada.

19

Funciones de regulación

19.1 Regulación adaptativa del avance AFC (opción #45)

19.1.1 Fundamentos

Aplicación

Con la regulación adaptativa del avance AFC se ahorra tiempo durante el mecanizado de programas NC y protege la máquina. El control numérico regula el avance de trayectoria durante la ejecución del programa en función de la potencia del cabezal. Asimismo, el control numérico reacciona ante las sobrecargas del cabezal.

Temas utilizados

- Tablas relacionadas con AFC

  Información adicional: "Tablas para AFC (opción #45)", Página 1981

Condiciones

- Opción de software #45 Regulación adaptativa del avance AFC
- Desbloqueado por el fabricante

  Con el parámetro de máquina opcional **Enable** (n.º 120001) el fabricante define si se puede utilizar AFC.

Descripción de la función

Para regular el avance durante la ejecución del programa con AFC, hacer lo siguiente:

- Definir los ajustes básicos para AFC en la tabla **AFC.tab**

  Información adicional: "Definir ajustes básicos AFC.tab", Página 1981
- Definir para cada herramienta los ajustes de AFC en la gestión de herramientas

  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916
- Definir AFC en el programa NC

  Información adicional: "Funciones NC para AFC (opción #45)", Página 1184
- Definir AFC en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** con el conmutador **AFC**.

  Información adicional: "Conmutador AFC en el modo de funcionamiento Ejecución pgm.", Página 1187
- Calcular la potencia del cabezal de referencia antes de la regulación automática con un recorrido de aprendizaje

  Información adicional: "Corte de aprendizaje AFC", Página 1188

Si AFC está activa en el recorrido de aprendizaje o en el modo de regulación, el control numérico muestra un icono en la zona de trabajo **Posiciones**.

Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145

El control numérico muestra información detallada sobre la función en la pestaña **AFC** de la zona de trabajo **Estado**.

Información adicional: "Pestaña AFC (opción #45)", Página 154

Ventajas de AFC

Activar la Regulación adaptativa del avance AFC ofrece las siguientes ventajas:

- Optimización del tiempo de mecanizado

  Al regular el avance, el control numérico intenta mantener la potencia de cabezal máxima aprendida previamente o la potencia de referencia de regulación especificada en la tabla de herramientas (columna **AFC-LOAD**) durante todo el tiempo de mecanizado. El tiempo total de mecanizado se acorta aumentando el avance en zonas de mecanizado con menos erosión de material
- Supervisión de herramientas

  Si la potencia del cabezal sobrepasa el valor máximo aprendido o especificado, el control numérico reduce el avance hasta alcanzar la potencia de referencia del cabezal. Si el valor del avance cae por debajo del mínimo, el control numérico lleva a cabo una reacción de sobrecarga. AFC también puede utilizar la potencia del cabezal para supervisar la herramienta y detectar desgastes y roturas sin modificar el avance.

  Información adicional: "Supervisar el desgaste y la carga de la herramienta", Página 1189
- Conservación de la mecánica de la máquina

  Mediante reducciones del avance a tiempo o las reacciones de sobrecarga correspondientes se evitarán daños por sobrecarga en la máquina

Tablas relacionadas con AFC

El control numérico ofrece las siguientes tablas relacionadas con AFC:

- **AFC.tab**

  En la tabla **AFC.tab** se establecen los ajustes de regulación con los que el control numérico ejecutará la regulación del avance. La tabla se debe guardar en el directorio **TNC:\table**.

  Información adicional: "Definir ajustes básicos AFC.tab", Página 1981
- ***.H.AFC.DEP**

  En un corte de aprendizaje, en primer lugar, el control numérico copia en el fichero **<name>.H.AFC.DEP** para cada tramo de mecanizado los ajustes básicos definidos en la tabla AFC.TAB. **<name>** corresponde al nombre del programa NC para el que se ha realizado el recorrido de aprendizaje. Adicionalmente, el control numérico registra la potencia del cabezal máxima alcanzada durante el corte de aprendizaje y guarda este valor también en la tabla.

  Información adicional: "Fichero de ajuste AFC.DEP para cortes de aprendizaje", Página 1984
- ***.H.AFC2.DEP**

  Durante un corte de aprendizaje, el control numérico guarda para cada tramo de mecanizado información en el fichero **<name>.H.AFC2.DEP**. El **<name>** corresponde al nombre del programa NC para el que se lleva a cabo el recorrido de aprendizaje.

  Durante el modo de regulación, el control numérico actualiza los datos de esta tabla y lleva a cabo evaluaciones.

  Información adicional: "Fichero de protocolo AFC2.DEP", Página 1986

Durante la ejecución del programa se pueden abrir y editar según corresponda las tablas de AFC. El control numérico solo proporciona tablas para el programa NC activo.

Información adicional: "Editar tablas para AFC", Página 1988

Notas

INDICACIÓN

¡Atención! ¡Peligro para herramienta y pieza!

Si se desactiva la regulación adaptativa del avance AFC, el control numérico vuelve a utilizar inmediatamente el avance de mecanizado programado. Si antes de desactivarla, AFC ha reducido el avance (p. ej., por desgaste), el control numérico acelera hasta el avance programado. Este comportamiento tiene lugar independientemente de cómo se haya desactivado la función. La aceleración del avance puede provocar daños en la herramienta y en las piezas.

- Detener el mecanizado si el valor va a quedar por debajo de **FMIN** de forma inminente, no desactivar AFC
- Definir la reacción de sobrecarga cuando el valor **FMIN** haya pasado por debajo

- Si la regulación adaptativa del avance está activa en el modo **regeln**, el control numérico ejecuta una reacción de desconexión, independientemente de la reacción de sobrecarga programada.
  - Si en la carga del cabezal de referencia, se ha quedado por debajo del factor de avance mínimo

    El control numérico ejecuta la reacción de sobrecarga de la columna **OVLD** de la tabla **AFC.tab**.

    Información adicional: "Definir ajustes básicos AFC.tab", Página 1981
  - Si el avance programado queda por debajo de la barrera del 30 %

    El control numérico ejecuta una parada NC.
- La regulación adaptativa del avance no es adecuada para diámetros de herramienta inferiores a 5 mm. El diámetro límite también puede ser mayor cuando la velocidad nominal del cabezal sea muy elevada.
- En aquellos mecanizados en los que deban adaptarse entre sí el avance y la velocidad del cabezal (p. ej., en el roscado con macho), no debe trabajarse con la regulación adaptativa del avance.
- En las frases NC con **FMAX**, la regulación adaptativa del avance **no está activa**.
- Con el parámetro de máquina **dependentFiles** (n.º 122101), el fabricante define si el control numérico muestra los ficheros dependientes en la gestión de ficheros.

19.1.2 Activar y desactivar AFC

Funciones NC para AFC (opción #45)

Aplicación

La regulación adaptativa del avance AFC se activa y desactiva desde el programa NC.

Condiciones

- Opción de software #45 Regulación adaptativa del avance AFC
- Ajustes de regulación definidos en la tabla **AFC.tab**

  Información adicional: "Definir ajustes básicos AFC.tab", Página 1981
- Ajuste de regulación deseado definido para todas las herramientas

  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916
- Conmutador **AFC** activo

  Información adicional: "Conmutador AFC en el modo de funcionamiento Ejecución pgm.", Página 1187

Descripción de la función

El control numérico pone a su disposición varias funciones con las cuales puede iniciar y finalizar AFC:

- **FUNCTION AFC CTRL**: la función **AFC CTRL** inicia el modo de regulación desde la posición en la que se está ejecutando esta frase NC, incluso cuando la fase de aprendizaje todavía no ha finalizado.
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: el control numérico inicia una secuencia de corte con **AFC** activo. El cambio de recorrido de aprendizaje en el modo de regulación se realiza cuando la fase de aprendizaje puede registrar la potencia de referencia o bien cuando se cumple uno de los datos **TIME**, **DIST** o **LOAD**.
- **FUNCTION AFC CUT END**: la función **AFC CUT END** finaliza la regulación AFC.

Introducción

FUNCTION AFC CTRL

```
11 FUNCTION AFC CTRL ; Iniciar AFC en el modo de regulación
```

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FUNCTION AFC CTRL	Sintaxis de apertura para iniciar el modo de regulación

FUNCTION AFC CUT

11 FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME10 DIST20 LOAD80	; Iniciar el paso de mecanizado AFC, limitar la duración de la fase de aprendizaje

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FUNCTION AFC CUT	Sintaxis de apertura para un paso de mecanizado AFC
BEGIN o **END**	Iniciar o finalizar el paso de mecanizado
TIME	Finalizar la fase de aprendizaje después del periodo definido en segundos Elemento sintáctico opcional Solo al seleccionar **BEGIN**
DIST	Finalizar la fase de aprendizaje después del recorrido definido en mm Elemento sintáctico opcional Solo al seleccionar **BEGIN**
LOAD	Introducir directamente la carga de referencia del cabeza, máx. 100 % Elemento sintáctico opcional Solo al seleccionar **BEGIN**

Notas

INDICACIÓN

¡Atención! ¡Peligro para herramienta y pieza!

Si se activa el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**, el control numérico borra los valores **OVLD** actuales. Por eso se debe programar el modo de mecanizado antes de la llamada de la herramienta. Con un orden secuencial de programación incorrecto no tiene lugar ninguna monitorización de la herramienta, lo que puede originar daños en la herramienta y en la pieza.

- Programar el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN** antes de la llamada de la herramienta

- Las especificaciones **TIME**, **DIST** y **LOAD** actúan modalmente. Pueden restablecerse introduciendo **0**.
- Ejecutar la función **AFC CUT BEGIN** sólo después de haberse alcanzado la velocidad de rotación inicial. Si este no fuera el caso, el control numérico emite un mensaje de error y el corte AFC no se inicia.
- ¡Una potencia de referencia de regulación se puede especificar con la ayuda de la columna de la tabla de herramientas **AFC LOAD** y con la ayuda de la introducción **LOAD** en el programa NC! Se activa el valor **AFC LOAD** mediante la llamada de herramienta, el valor **LOAD** con la ayuda de la función **FUNCTION AFC CUT BEGINN**.

  Si programa las dos posibilidades, el control numérico utiliza el valor programado en el programa NC.

Conmutador AFC en el modo de funcionamiento Ejecución pgm.

Aplicación

Con el conmutador **AFC** se activa o desactiva la regulación adaptativa del avance AFC en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**

Temas utilizados

- Activar AFC en el programa NC

  Información adicional: "Funciones NC para AFC (opción #45)", Página 1184

Condiciones

- Opción de software #45 Regulación adaptativa del avance AFC
- Desbloqueado por el fabricante

  Con el parámetro de máquina opcional **Enable** (n.º 120001) el fabricante define si se puede utilizar AFC.

Descripción de la función

Las funciones NC solo tienen efecto en AFC si se activa el conmutador **AFC**.

Si no se desactiva específicamente AFC mediante el conmutador, AFC permanecerá activa. El control numérico guarda la posición del conmutador incluso después de reiniciarse.

Si el conmutador **AFC** está activo, el control numérico muestra un icono en la zona de trabajo **Posiciones**. Además de la posición actual del potenciómetro de avance, el control numérico muestra el valor de avance regulado en %.

Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145

Notas

INDICACIÓN

¡Atención! ¡Peligro para herramienta y pieza!

Si desactiva la función AFC, el control numérico vuelve a utilizar de inmediato el avance de mecanizado programado. Si AFC ha reducido el avance antes de desactivarse (p. ej., por desgaste), el control numérico acelera hasta el avance programado. Esto ocurre independientemente de cómo se haya desactivado la función (p. ej., potenciómetro de avance). La aceleración del avance puede provocar daños en la herramienta y en las piezas.

- Parar el mecanizado si el valor **FMIN** es demasiado bajo (no desactivar la función **AFC**)
- Definir la reacción de sobrecarga cuando el valor **FMIN** haya pasado por debajo

- Si la regulación adaptativa del avance está activa en el modo **regeln**, el control numérico fija internamente el override de cabezal a 100 %. No puede modificarse de nuevo la velocidad del cabezal.
- Si la regulación adaptativa del avance está activa en el modo **regeln**, el control numérico acepta la función de override de cabezal.
  - El hecho de aumentar el override de cabezal no influye en la regulación.
  - Si el override de avance se reduce con el potenciómetro más del 10 % con respecto a la posición al principio del programa, el control numérico desactiva AFC.

    La regulación puede volver a activarse con el conmutador **AFC**.
  - Los valores del potenciómetro hasta el 50 % siempre tienen efecto, incluso con la regulación activada.
- Con la regulación del avance está permitido el proceso hasta una frase. El control numérico tiene en cuenta así el número de corte de la posición de entrada.

19.1.3 Corte de aprendizaje AFC

Aplicación

Con el corte de aprendizaje, el control numérico calcula la potencia de referencia del cabezal para el paso de mecanizado. El control numérico adapta el avance en el modo de regulación a partir de la potencia de referencia.

Si ya se ha determinado previamente la potencia de referencia para un mecanizado, se puede establecer el valor para el mecanizado. Para ello, el control numérico proporciona la columna **AFC-LOAD** en la gestión de herramientas y el elemento sintáctico **LOAD** en la función **FUNCTION AFC CUT BEGIN**. En este caso, el control numérico ya no ejecuta ningún corte de aprendizaje, sino que utiliza inmediatamente el valor establecido para la regulación.

Temas utilizados

- Introducir la potencia de referencia conocida en la columna **AFC-LOAD** de la gestión de herramientas

  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916
- Definir la potencia de referencia conocida en la función **FUNCTION AFC CUT BEGIN**

  Información adicional: "Funciones NC para AFC (opción #45)", Página 1184

Condiciones

- Opción de software #45 Regulación adaptativa del avance AFC
- Ajustes de regulación definidos en la tabla **AFC.tab**
  Información adicional: "Definir ajustes básicos AFC.tab", Página 1981
- Ajuste de regulación deseado definido para todas las herramientas
  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916
- Programa NC deseado seleccionado en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**
- Conmutador **AFC** activo
  Información adicional: "Conmutador AFC en el modo de funcionamiento Ejecución pgm.", Página 1187

Descripción de la función

En un corte de aprendizaje, en primer lugar, el control numérico copia en el fichero **<name>.H.AFC.DEP** para cada tramo de mecanizado los ajustes básicos definidos en la tabla AFC.TAB.

Información adicional: "Fichero de ajuste AFC.DEP para cortes de aprendizaje", Página 1984

Al realizar un recorrido de aprendizaje, el control numérico muestra en una ventana superpuesta la potencia de referencia del cabezal calculada actualmente.

Cuando el control numérico ha calculado la potencia de referencia, finaliza el corte de aprendizaje y cambia al modo de regulación.

Notas

- Al realizar un recorrido de aprendizaje, el control numérico fija el override del cabezal internamente a 100 %. No puede modificarse de nuevo la velocidad del cabezal.
- Puede modificar el avance de mecanizado mediante el override de avance durante un recorrido de aprendizaje y, con ello, influir sobre la carga de referencia calculada.
- En caso necesario, repetir tantas veces se desee un recorrido de aprendizaje. Para ello volver a ajustar manualmente el estado **ST** a **L**. Si el avance se ha programado demasiado elevado y debe girar hacia atrás considerablemente el override de avance durante el paso de mecanizado, es conveniente volver a repetir el corte de aprendizaje.
- Cuando la carga de referencia calculada es mayor del 2 %, el control numérico cambia el estado del aprendizaje (**L**) de reglas (**C**). Si los valores son inferiores, no es necesaria una regulación adaptativa del avance.
- En el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN** el valor de la carga de referencia mínima es 5 %. Incluso si se determinan valores más pequeños, el control numérico emplea la carga de referencia mínima. De este modo, los límites de sobrecarga porcentuales se refieren también al 5 % como mínimo

19.1.4 Supervisar el desgaste y la carga de la herramienta

Aplicación

Con la regulación adaptativa del avance AFC se puede supervisar la herramienta para detectar desgaste y roturas. Para ello, utilizar las columnas **AFC-OVLD1** y **AFC-OVLD2** de la gestión de herramientas.

Temas utilizados

- Columnas **AFC-OVLD1** y **AFC-OVLD2** de la gestión de herramientas
  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916

Descripción de la función

Si las columnas **AFC.TABFMIN** y **FMAX** presentan respectivamente el valor 100 %, la regulación adaptativa del avance se desactiva, pero la monitorización del desgaste y la carga de la herramienta referidas al corte se mantienen.

Información adicional: "Definir ajustes básicos AFC.tab", Página 1981

Supervisión del desgaste de la herramienta

Activar la monitorización del desgaste de la herramienta referida al corte, definiendo en la tabla de la herramienta la columna **AFC-OVLD1** con un valor distinto de 0.

La reacción de sobrecarga depende de la columna **AFC.TABOVLD**.

En combinación con la monitorización del desgaste de la herramienta referida al corte, el control numérico evalúa únicamente las posibilidades de selección **M**, **E** y **L** de la columna **OVLD**, con lo cual son posibles las reacciones siguientes:

- Ventana de superposición
- Bloquear la herramienta actual
- Cambiar una herramienta gemela

Supervisión de carga de la herramienta

Activar la monitorización de la carga de la herramienta referida al corte (control de rotura de herramienta), definiendo en la tabla de la herramienta la columna **AFC-OVLD2** con un valor distinto de 0.

¡Como reacción a sobrecarga, el Control numérico ejecuta siempre una parada del mecanizado y bloquea además la herramienta actual!

Durante el torneado, el control numérico puede monitorizar el desgaste y la rotura de la herramienta.

Una rotura de la herramienta implica una pérdida de la carga repentina. Para que el control numérico también monitorice la pérdida de la carga, introduzca el valor 1 en la columna SENS.

Información adicional: "Definir ajustes básicos AFC.tab", Página 1981

19.2 Supresión activa de vibraciones ACC (opción #145)

Aplicación

Especialmente durante el corte de piezas gruesas, pueden producirse marcas por vibraciones. **ACC** suprime las vibraciones y protege así la herramienta y la máquina. Además, **ACC** permite potencias de corte mayores.

Temas utilizados

- Columna ACC de la tabla de herramientas
  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916

Condiciones

- Opción de software #145 Supresión activa de las vibraciones ACC
- Control numérico adaptado por el fabricante
- Columna **ACC** de la gestión de herramientas definida con **Y**
- Número de cuchillas de la herramienta definido en la columna **CUT**

Descripción de la función

En el mecanizado de desbaste (fresado de potencia) se originan unas fuerzas de fresado grandes. En función de la velocidad de giro de la herramienta, de las resonancias de la máquina-herramienta y del volumen de las virutas (ratio de arranque de viruta durante el fresado), se pueden originar las denominadas **vibraciones**. Dichas vibraciones representan esfuerzos intensos para la máquina. En la superficie de la pieza, dichas vibraciones originan marcas poco estéticas. Asimismo, las vibraciones provocan un desgaste fuerte y no uniforme de la herramienta, y en el caso extremo pueden causar la rotura de la herramienta.

A fin de reducir la propensión de una máquina a las vibraciones, con **ACC** (Active Chatter Control) HEIDENHAIN proporciona una función de control eficaz. Para el corte de piezas gruesas, el empleo de dicha función de control se revela especialmente positivo. Con ACC, es posible obtener potencias de corte esencialmente mejores. Dependiendo del tipo de máquina, el volumen de arranque de viruta aumenta en muchos casos en más del 25 %. Al mismo tiempo, la carga de la máquina se reduce y se aumenta el tiempo de vida de la herramienta.

ACC se ha desarrollado para el mecanizado de desbaste y el mecanizado pesado y se puede emplear en este ámbito de forma especialmente efectiva. Las ventajas que ACC aporta en el mecanizado con la máquina y con la herramienta deben determinarse con los correspondientes ensayos.

ACC se activa y desactiva con el conmutador **ACC** del modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** o la aplicación **MDI**.

Información adicional: "Modo de funcionamiento Ejecución pgm.", Página 1878

Información adicional: "Aplicación MDI", Página 1859

Si ACC está activa, el control numérico muestra un icono en la zona de trabajo **Posiciones**.

Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145

Notas

- ACC disminuye o impide las oscilaciones en el rango de 20 a 150 Hz. Si ACC no muestra ningún efecto, es posible que las oscilaciones se encuentren fuera del rango.
- Con la opción de software #146 Amortiguación de las vibraciones para máquinas MVC, también se puede influir positivamente en el resultado.

19.3 Funciones para regular la ejecución del programa

19.3.1 Resumen

El control numérico ofrece las siguientes funciones NC para la regulación del programa:

Sintaxis	Función	Información adicional
FUNCTION S-PULSE	Programar revoluciones pulsantes	Página 1192
FUNCTION DWELL	Programar tiempo de espera único	Página 1193
FUNCTION FEED DWELL	Programar tiempo de espera cíclico	Página 1193

19.3.2 Revoluciones pulsantes con FUNCTION S-PULSE

Aplicación

Con la función **FUNCTION S-PULSE** se programa un número de revoluciones pulsantes para evitar p. ej. al girar con un número de revoluciones constantes las oscilaciones naturales de la máquina

Descripción de la función

Con el valor de introducción **P-TIME** se define la duración de una oscilación (longitud del periodo), con el valor de introducción **SCALE** la variación del número de revoluciones en tanto por ciento. El número de revoluciones del cabezal cambia en forma senoidal alrededor del valor nominal.

Con **FROM-SPEED** y **TO-SPEED** se define el área en la que actúa la velocidad pulsante mediante una limitación de velocidad superior e inferior. Ambos valores de introducción son opcionales. Si no se definen parámetros, la función actúa en todo el rango de velocidad.

Con la función **FUNCTION S-PULSE RESET** puede restablecer la velocidad de giro pulsante.

Si hay activa una velocidad pulsante, el control numérico muestra un icono en la zona de trabajo **Posiciones**.

Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145

Introducción

11 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5 FROM-SPEED4800 TO-SPEED5200	; Permitir que la velocidad fluctúe un 5 % en 10 segundos alrededor del valor nominal con limitaciones

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FUNCTION S-PULSE	Sintaxis de apertura para un giro pulsante
P-TIME o **RESET**	Definir la duración de una oscilación en segundos o restablecer la velocidad pulsante
SCALE	Modificación de la velocidad en % Solo al seleccionar **P-TIME**
FROM-SPEED	Límite de velocidad inferior a partir del cual actúa la velocidad pulsante Solo al seleccionar **P-TIME** Elemento sintáctico opcional
TO-SPEED	Límite de velocidad superior hasta el cual actúa la velocidad pulsante Solo al seleccionar **P-TIME** Elemento sintáctico opcional

Nota

El control numérico nunca supera un límite de número de revoluciones programado. El número de revoluciones se mantiene hasta que la curva senoidal de la función **FUNCTION S-PULSE** vuelva a estar por debajo del número de revoluciones máximo.

19.3.3 Tiempo de espera programado con FUNCTION DWELL

Aplicación

Con la función **FUNCTION DWELL** se programa un tiempo de espera en segundos o se define el número de vueltas del cabezal para la espera.

Temas utilizados

- Ciclo **9 TIEMPO ESPERA**
  Información adicional: "Ciclo 9 TIEMPO ESPERA ", Página 1195
- Programar un tiempo de espera repetido
  Información adicional: "Tiempo de espera cíclico con FUNCTION FEED DWELL", Página 1193

Descripción de la función

El tiempo de espera definido de **FUNCTION DWELL** está activo tanto en el fresado como asimismo en el torneado.

Introducción

11 FUNCTION DWELL TIME10	; Tiempo de espera de 10 segundos
12 FUNCTION DWELL REV5.8	; Tiempo de espera para 5,8 revoluciones del cabezal

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FUNCTION DWELL	Sintaxis de apertura para el tiempo de espera único
TIME o **REV**	Duración del tiempo de espera en segundos o revoluciones del cabezal

19.3.4 Tiempo de espera cíclico con FUNCTION FEED DWELL

Aplicación

Con la función **FUNCTION FEED DWELL** se programa un tiempo de espera cíclico en segundos, p. ej. para forzar una rotura de viruta en un ciclo de torneado.

Temas utilizados

- Programar tiempo de espera único
  Información adicional: "Tiempo de espera programado con FUNCTION DWELL", Página 1193

Descripción de la función

El tiempo de espera definido de **FUNCTION FEED DWELL** está activo tanto en el fresado como asimismo en el torneado.

La función **FUNCTION FEED DWELL** no está activa en movimientos con marcha rápida y en movimientos de palpación.

Con la función **FUNCTION FEED DWELL RESET** se resetea el tiempo de espera repetitivo.

El control numérico reinicia automáticamente la función **FUNCTION FEED DWELL** al final de un programa.

Se programa **FUNCTION FEED DWELL** inmediatamente antes del mecanizado que se quiere realizar con rotura de viruta. Resetear el tiempo de espera inmediatamente después del mecanizado realizado con rotura de viruta.

Introducción

11 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5	; Activar tiempo de espera cíclico: mecanizar 5 segundos, esperar 0,5 segundos

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FUNCTION FEED DWELL	Sintaxis de apertura para el tiempo de espera cíclico
D-TIME o **RESET**	Definir la duración del tiempo de espera en segundos o restablecer el tiempo de espera repetido
F-TIME	Duración del tiempo de mecanizado hasta el siguiente tiempo de espera en segundos Solo al seleccionar **D-TIME**

Notas

INDICACIÓN

¡Atención! ¡Peligro para herramienta y pieza!

Si la función **FUNCTION FEED DWELL**, el control numérico vuelve a interrumpir el avance. Durante la interrupción del avance, la herramienta permanece en la posición actual, el cabezal prosigue con el torneado. Durante la fabricación de roscas, este comportamiento provoca el rechazo de la pieza. Además, durante la ejecución existe riesgo de rotura de la herramienta.

- Desactivar la función **FUNCTION FEED DWELL** antes de la fabricación de la herramienta

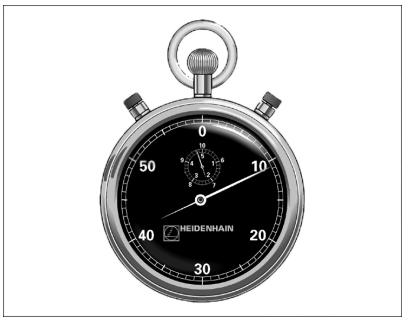
- El tiempo de espera se puede restablecer introduciendo **D-TIME 0**.

19.4 Ciclos con función de regulación

19.4.1 Ciclo 9 TIEMPO ESPERA

Aplicación

Se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** y **FUNCTION DRESS**.



La ejecución del programa se detiene mientras dura el **TIEMPO DE ESPERA**. El tiempo de espera sirve, p. ej., para la rotura de viruta.

El ciclo se activa a partir de su definición en el programa NC. No tiene influencia sobre los estados que actuan de forma modal, como p. ej. el giro del cabezal.

Ejemplo

```
89 CYCL DEF 9.0  TIEMPO DE ESPERA
90 CYCL DEF 9.1  T.ESPR 1.5
```

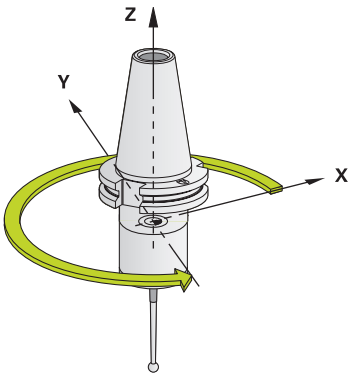
Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Tiempo de espera en segundos Introducir el tiempo de espera en segundos. Introducción: **0...3600 s** (**1** hora) en pasos de 0,001 s

19.4.2 Ciclo 13 ORIENTACION

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
Tanto la máquina y el control deben estar preparados por el constructor de la máquina.



El control numérico puede controlar el cabezal principal de una máquina herramienta y girarlo a una posición determinada según un ángulo.

Se requiere la orientación del cabezal, p. ej.:

- en sistemas de cambio de herramienta con una determinada posición para el cambio de la misma
- para ajustar la ventana de emisión y recepción del palpador 3D con transmisión por infrarrojos

La posición angular definida en el ciclo posiciona el control numérico al programar **M19** o **M20** (en función de la máquina).

Si se programa **M19** o **M20** sin haber definido antes el ciclo **13**, el control numérico posiciona el cabezal principal en un valor angular que viene fijado por el fabricante.

Notas

- Se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** y **FUNCTION DRESS**.
- En los ciclos de mecanizado **202**, **204** y **209** se emplea internamente el ciclo **13**. Tener en cuenta en el programa NC que si es preciso se deberá reprogramar el ciclo **13** tras uno de los anteriormente nombrados ciclos de mecanizado.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Ángulo de orientación Introducir un ángulo con respecto al eje de referencia angular del espacio de trabajo. Introducción: **0...360**

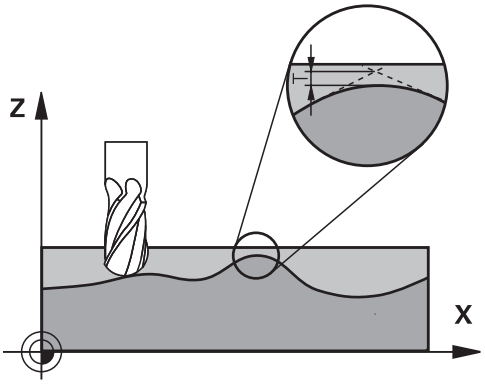
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 13.0 ORIENTACION
12 CYCL DEF 13.1 ANGULO180
```

19.4.3 Ciclo 32 TOLERANCIA

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
Tanto la máquina y el control deben estar preparados por el constructor de la máquina.



Mediante introducciones en el ciclo **32**, se puede afectar el resultado del mecanizado HSC en lo referente a precisión, calidad de acabado de la superficie y velocidad siempre que el control numérico se haya adaptado a las características específicas de la máquina.

El control numérico suaviza automáticamente el contorno entre cualquier elemento del mismo (sin o con corrección). De esta forma, la hta. se desplaza de forma continua sobre la superficie de la pieza y conserva, con ello, la mecánica de la máquina. Adicionalmente la tolerancia definida en el ciclo también actúa en movimientos de recorrido sobre círculos.

En caso necesario, el control numérico reduce automáticamente el avance programado, de forma que el programa se pueda ejecutar siempre "libre de sacudidas" a la máxima velocidad posible desde el TNC. **El control numérico, aun sin desplazarse con velocidad reducida, mantiene siempre la tolerancia definida**. Cuanto mayor sea la tolerancia definida, más rápidamente podrá desplazarse el control numérico.

Al suavizar el contorno resulta una variación. La desviación de este contorno (**valor de tolerancia**) está indicada por el constructor de la máquina en un parámetro de máquina. Con el ciclo **32** se puede modificar el valor de tolerancia previamente ajustado y seleccionar diferentes ajustes de filtro, siempre que el fabricante de la máquina utilice estas posibilidades de ajuste.

Con valores de tolerancia muy reducidos, la máquina ya no puede mecanizar el contorno libre de sacudidas. Las sacudidas no se deben a una potencia de cálculo defectuosa del control numérico, sino al hecho de que el control numérico aproxima las transiciones de contornos casi de forma exacta, por lo que podría ser necesario reducir drásticamente la velocidad de desplazamiento.

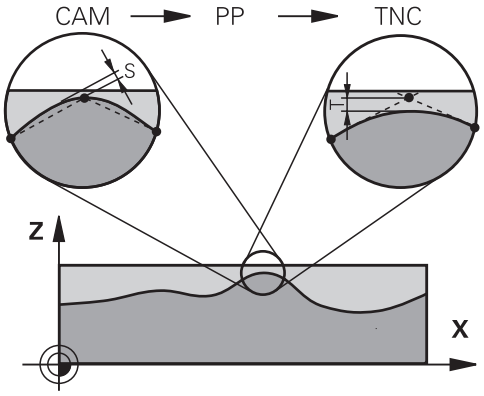
Anulación

El control numérico restablece el ciclo **32** si

- define de nuevo el ciclo **32** y confirma el diálogo sobre el **valor de tolerancia** con **NO ENT**
- Seleccionar un nuevo programa NC

Una vez cancelado el ciclo **32**, el control numérico activa de nuevo la tolerancia ajustada previamente mediante parámetros de máquina.

Influencias durante la definición de la geometría en el sistema CAM



El factor de influencia esencial en la generación externa de programas NC es el error cordal S definible en el sistema CAM. Mediante este error se define la distancia máxima del punto de un programa NC generado mediante un postprocesador (PP). Si el error cordal es igual o menor que el valor de tolerancia **T** seleccionado en el ciclo **32**, el control numérico puede alisar los puntos de contorno siempre y cuando el avance programado no se encuentre limitado por ajustes de máquina especiales.

Obtendrá un alisado óptimo del contorno si selecciona en el ciclo **32** entre 1,1 y 2 veces el error cordal CAM para el valor de tolerancia.

Notas

- Se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** y **FUNCTION DRESS**.
- El ciclo **32** se activa a partir de su definición, es decir actúa a partir de su definición en el programa NC.
- El valor de tolerancia **T** introducido es interpretado por el control numérico en un programa MM en la unidad de medida mm y en un programa pulgada en la unidad de medida pulgada
- Si lee un programa NC con el ciclo **32**, que como parámetro del ciclo contiene únicamente el **valor de tolerancia** T, el control numérico incorpora, si es necesario, los dos parámetros restantes con el valor 0.
- Al aumentar la tolerancia se reduce, en movimientos circulares, por regla general el diámetro del círculo, salvo que en su máquina estén activos los filtros HSC (ajustes del fabricante de la máquina).
- Cuando el ciclo **32** está activo, el control numérico indica el parámetro de ciclo definido en la indicación de estado adicional, pestaña **CYC**.

Tener en cuenta durante el mecanizado de cinco ejes simultáneo.

- Preferentemente, referir los programas NC al centro de la esfera para mecanizados simultáneos de 5 ejes simultáneos con fresado esférico. De este modo, generalmente los datos NC son más homogéneos. Adicionalmente, se puede ajustar en el ciclo **32** una mayor tolerancia de eje rotativo **TA** (por ejemplo, entre 1.º y 3.º), a fin de obtener una evolución del avance más homogénea en el punto de referencia de la herramienta (TCP)
- En el caso de programas NC para mecanizados de 5 ejes simultáneos con fresa esférica o toroidal, en la emisión NC referida al polo sur de la bola de eje esférico, es preciso seleccionar un valor reducido de la tolerancia de eje de giro. Un valor usual es, p. ej., 0,1º. Es determinante para la tolerancia del eje de giro el daño del contorno máximo permitido. Dicho daño del contorno depende de la posible posición oblicua de la herramienta, del radio de la herramienta y de la profundidad de intervención de la herramienta.
  En el fresado de tallado de 5 ejes con una fresa cilíndrica se puede calcular el daño máximo posible del contorno T directamente a partir de la longitud de intervención de la fresa L y de la tolerancia permitida del contorno TA:
  T ~ K x L x TA K = 0.0175 [1/°]
  Ejemplo: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

Fórmula de ejemplo Fresa toroidal:

Al trabajar con fresa toroidal cobra gran importancia la tolerancia del ángulo.

$$Tw = \frac{180}{\pi * R} T_{32}$$

T_w: tolerancia de ángulo en grados
π: número π (Pi)
R: radio medio del toro en mm
T_{32}: tolerancia de mecanizado en mm

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Valor de tolerancia T Desviación del contorno admisible en mm (o pulgadas en programas con pulgadas) **>0**: Si se introduce un valor mayor que 0, el control numérico utiliza la desviación máxima admisible que se ha indicado **0**: Si se introduce cero o se selecciona la tecla **NO ENT** al programar, el control numérico utiliza uno de los valores configurados por el fabricante Introducción: **0...10**
	HSC-MODE, acabado=0, desbaste=1 Activar filtro: **0**: Fresado con fidelidad al contorno elevada. El control numérico emplea ajustes de filtro de acabado definidos internamente. **1**: Fresado con velocidad de avance más alta. El control numérico emplea ajustes de filtro de desbaste definidos internamente. Introducción: **0**, **1**
	Tolerancia para ejes giratorios TA Desviación de la posición admisible de los ejes rotativos en grados cuando **M128** está activa (**FUNCTION TCPM**). El control numérico reduce el avance resultante de una trayectoria para desplazar el eje más lento, en movimientos de varios ejes, con su máximo avance. Normalmente los ejes giratorios son más lentos que los lineales. A través de la introducción de una gran tolerancia (por ej., 10°), se puede acortar el tiempo de mecanizado en programas NC de varios ejes, ya que el control numérico no tiene por qué desplazar siempre los ejes giratorios a la posición nominal dada previamente. Se adapta la orientación de la herramienta (posición del eje giratorio respecto a la superficie de la pieza). La posición del **T**ool **C**enter **P**oint (**TCP**) se corrige automáticamente. Así no se dan efectos negativos en el contorno de, por ejemplo, una fresa esférica calibrada en el centro y programada en la trayectoria del punto central. **>0**: Si se introduce un valor mayor que 0, el control numérico utiliza la desviación máxima admisible que se ha indicado. **0**: Si se introduce cero o se selecciona la tecla **NO ENT** al programar, el control numérico utiliza uno de los valores configurados por el fabricante. Introducción: **0...10**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 32.0 TOLERANCIA
12 CYCL DEF 32.1 T0.05
13 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```

19.5 Ajustes globales del programa GPS (opción #44)

19.5.1 Fundamentos

Aplicación

Con los ajustes globales del programa GPS se pueden definir las transformaciones y ajustes seleccionados sin modificar el programa NC. Todos los ajustes actúan globalmente y se superponen al respectivo programa NC activo.

Temas utilizados

- Transformaciones de coordenadas en el programa NC

  Información adicional: "Funciones NC para la transformación de coordenadas", Página 1028

  Información adicional: "Ciclos para las transformaciones de coordenadas", Página 1014
- Pestaña **GPS** de la zona de trabajo **Estado**

  Información adicional: "Pestaña GPS (opción #44)", Página 157
- Sistemas de referencia del control numérico

  Información adicional: "Sistemas de referencia", Página 988

Condiciones

- Desbloqueado por el fabricante

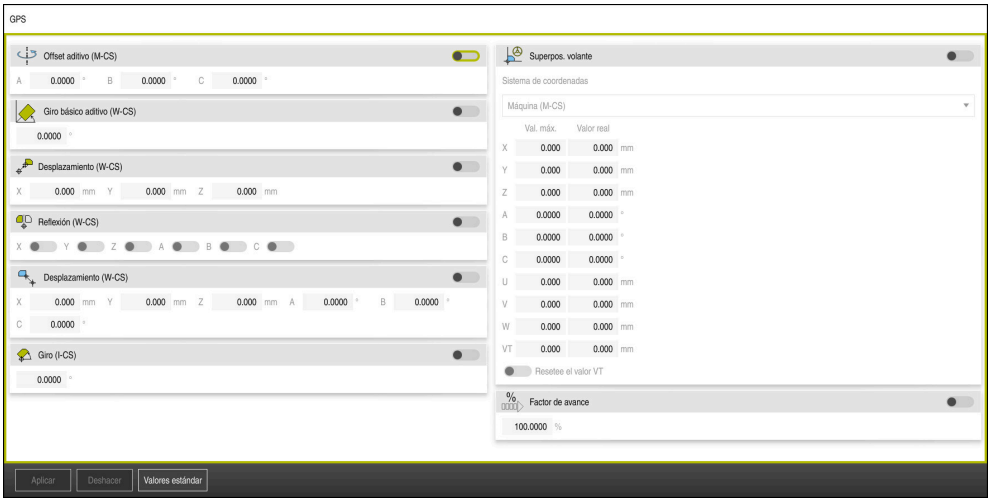
  Con el parámetro de máquina opcional **CfgGlobalSettings** (n.º 128700), el fabricante define qué funciones GPS están disponibles en el control numérico.
- Opción de software #44 Ajustes globales del programa GPS

Descripción de la función

Los valores de los ajustes globales del programa se definen y activan en la zona de trabajo **GPS**.

La zona de trabajo **GPS** se encuentra en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**, así como en la aplicación **MDI** del modo de funcionamiento **Manual**.

Las transformaciones de la zona de trabajo **GPS** tienen efecto en más de un modo de funcionamiento y también después de un reinicio del control numérico.



Zona de trabajo **GPS** con funciones activas

Las funciones de GPS se activan mediante conmutadores.

El control numérico marca con cifras verdes la secuencia en la que se activan las transformaciones.

El control numérico muestra los ajustes activos de GPS en la pestaña **GPS** de la zona de trabajo **Estado**.

Información adicional: "Pestaña GPS (opción #44)", Página 157

Antes de ejecutar en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** un programa NC con GPS activo, se debe confirmar la activación de las funciones GPS en una ventana superpuesta.

Botones

En la zona de trabajo **GPS**, el control numérico ofrece los siguientes botones:

Icono	Descripción
Aplicar	Guardar las modificaciones en la zona de trabajo **GPS**
Deshacer	Restablecer las modificaciones sin guardar de la zona de trabajo **GPS**
Valores estándar	Fijar al 100 % la función **Factor de avance**, reiniciar el resto de funciones a cero

Resumen de los ajustes globales del programa GPS

Los ajustes globales del programa GPS comprenden las siguientes funciones:

Función	Descripción
Offset aditivo (M-CS)	Desplazamiento de la posición cero de un eje en el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** **Información adicional:** "Función Offset aditivo (M-CS)", Página 1205
Giro básico aditivo (W-CS)	Giro adicional en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** basado en el giro básico o en el giro básico 3D. **Información adicional:** "Función Giro básico aditivo (W-CS)", Página 1207
Desplazamiento (W-CS)	Desplazamiento del punto de referencia de la pieza en un eje individual del sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**. **Información adicional:** "Función Desplazamiento (W-CS)", Página 1207
Reflexión (W-CS)	Reflexión de ejes individuales en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** **Información adicional:** "Función Reflexión (W-CS)", Página 1208
Desplazamiento (W-CS)	Desplazamiento adicional de un punto cero de la pieza ya desplazado en el sistema de coordenadas modificado de la pieza **(mW-CS)**. **Información adicional:** "Función Desplazamiento (W-CS)", Página 1209
Giro (I-CS)	Giro alrededor del eje de herramienta activo en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** **Información adicional:** "Función Giro (I-CS)", Página 1210
Superposición del volante	Desplazamiento superpuesto de posiciones del programa NC con el volante electrónico **Información adicional:** "Función Superpos. volante", Página 1211
Factor de avance	Manipulación de la velocidad de avance activa **Información adicional:** "Función Factor de avance", Página 1214

Definir y activar ajustes globales del programa GPS

Para definir y activar los ajustes globales del programa GPS, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento, p. ej. **Ejecución PGM**
- Abrir zona de trabajo **GPS**
- Activar el conmutador de la función deseada, p. ej. **Offset aditivo (M-CS)**
- El control numérico activa la función seleccionada.
- Introducir el valor en el campo deseado, p. ej. **A=10,0°**
- Seleccionar **Aplicar**

Aplicar

- El control numérico acepta los valores introducidos.

> Si se selecciona un programa NC para la ejecución del programa, se deben confirmar los ajustes globales del programa GPS.

Restablecer ajustes globales del programa GPS

Para restablecer los ajustes globales del programa GPS, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento, p. ej. **Ejecución pgm.**
- Abrir zona de trabajo **GPS**
- Seleccionar **Valores estándar**

Valores estándar

> Mientras no se haya seleccionado el botón **Aplicar**, los valores se pueden restablecer con la función **Deshacer**.

- El control numérico pone a cero los valores de todos los ajustes globales del programa GPS excepto el factor de avance.
- El control numérico fija el factor de avance al 100 %.
- Seleccionar **Aplicar**

Aplicar

- El control numérico guarda los valores restablecidos.

Notas

- El control numérico representa todos los ejes que no están activos en su máquina en color gris.
- Las introducciones de los valores se definen en la unidad seleccionada del contador, mm o in, p. ej. los valores de desplazamiento y los valores de la **Superpos. volante**. Las indicaciones angulares son siempre en grados.
- Al activar las funciones del palpador digital, se desactivan temporalmente los ajustes globales del programa GPS (opción #44).

19.5.2 Función Offset aditivo (M-CS)

Aplicación

Con la función **Offset aditivo (M-CS)** se puede desplazar la posición cero de un eje de la máquina en el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS**. Esta función se puede utilizar, por ejemplo, en las máquinas grandes para compensar un eje al emplear ángulos de eje.

Descripción de la función

El control numérico añade el valor al offset del eje activo de la tabla de puntos de referencia.

Información adicional: "Tabla de puntos de referencia", Página 1957

Si se activa un valor en la función **Offset aditivo (M-CS)**, en el contador de la zona de trabajo **Posiciones** cambia la posición cero del eje afectado. El control numérico parte de una posición cero diferente de los ejes.

Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145

Ejemplo de aplicación

La zona de desplazamiento de una máquina con cabezal tipo horquilla AC se amplía mediante la función **Offset aditivo (M-CS)**. Utilizar un portaherramientas excéntrico y desplazar 180° la posición cero del eje C.

Punto de partida:

- Cinemática de máquina con cabezal tipo horquilla AC
- Uso de un portaherramientas excéntrico

  La herramienta se fija en un portaherramientas excéntrico fuera del centro de rotación del eje C.
- El parámetro de máquina **presetToAlignAxis** (n.º 300203) para el eje C está definido con **FALSE**

Para ampliar el recorrido, hacer lo siguiente:

- ▶ Abrir zona de trabajo **GPS**
- ▶ Activar el botón **Offset aditivo (M-CS)**
- ▶ Introducir **C 180°**



- ▶ Seleccionar **Aplicar**
- ▶ En el programa NC deseado, programar un posicionamiento con **L C+0**
- ▶ Seleccionar programa NC
- > El control numérico tiene en cuenta el giro de 180° y la posición modificada de la herramienta en todos los posicionamientos del eje C.
- > La posición del eje C no afecta a la posición del punto de referencia de la pieza.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El transporte del punto de referencia por un offset en un eje de rotación depende del parámetro de máquina **presetToAlignAxis** (n.º 300203). Durante el siguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- ▶ Probar el comportamiento en la máquina
- ▶ En caso necesario, volver a fijar el punto de referencia tras activar el offset (siempre en los ejes de rotación en la mesa)

Con el parámetro de máquina **presetToAlignAxis** (n.º 300203), el fabricante define eje por eje cómo afecta el offset de un eje rotativo al punto de referencia:

- **True** (Default): Emplear offset para la alineación de la pieza
- **False**: Emplear offset para el fresado frontal

19.5.3 Función Giro básico aditivo (W-CS)

Aplicación

La función **Giro básico aditivo (W-CS)** permite, por ejemplo, un mejor aprovechamiento del espacio de trabajo. Se puede, por ejemplo, girar un programa NC 90° de modo que las direcciones X e Y se intercambien durante el mecanizado.

Descripción de la función

La función **Giro básico aditivo (W-CS)** actúa adicionalmente al giro básico o giro básico 3D de la tabla de puntos de referencia. Esto no modifica los valores de la tabla de puntos de referencia.

Información adicional: "Tabla de puntos de referencia", Página 1957

La función **Giro básico aditivo (W-CS)** no afecta al contador.

Ejemplo de aplicación

Girar la CAM de salida de un programa NC 90° y compensar el giro mediante la función **Giro básico aditivo (W-CS)**.

Punto de partida:

- CAM de salida disponible para la fresadora de pórtico con una zona de desplazamiento grande en el eje Y
- El centro de mecanizado disponible solo posee la zona de desplazamiento necesaria en el eje X
- La pieza en bruto se fija con un giro de 90° (cara larga a lo largo del eje X)
- El programa NC debe girarse 90° (el signo depende de la posición del punto de referencia)

Para girar la CAM de salida, hacer lo siguiente:

- Abrir zona de trabajo **GPS**
- Activar el conmutador **Giro básico aditivo (W-CS)**
- Introducir **90°**

Apply

- Seleccionar **Aplicar**
- Seleccionar programa NC
- El control numérico tiene en cuenta el giro de 90° en todos los posicionamientos del eje.

19.5.4 Función Desplazamiento (W-CS)

Aplicación

Mediante la función **Desplazamiento (W-CS)** se puede, por ejemplo, compensar el offset con respecto al punto de referencia de la pieza de un retoque difícil de palpar.

Descripción de la función

La función **Desplazamiento (W-CS)** actúa eje a eje. El valor se añade a un desplazamiento existente en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**.

Información adicional: "Sistema de coordenadas de la pieza W-CS", Página 994

La función **Desplazamiento (W-CS)** actúa a partir del contador. El control numérico desplaza la visualización lo equivalente al valor activo.

Información adicional: "Contadores", Página 172

Ejemplo de aplicación

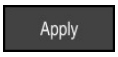
Calcular la superficie de una pieza que se va a retocar con el volante y compensar el offset con la función **Desplazamiento (W-CS)**.

Punto de partida:

- Es necesario efectuar el retoque en una superficie de forma libre
- Pieza fijada
- Giro básico y punto de referencia de la pieza registrados en el espacio de trabajo
- Las coordenadas Z deben determinarse con el volante respecto a una superficie de forma libre

Para desplazar la superficie de una pieza que se va a retocar, hacer lo siguiente:

- ▶ Abrir zona de trabajo **GPS**
- ▶ Activar el conmutación **Superpos. volante**
- ▶ Calcular la superficie de la pieza con el volante mediante tocar
- ▶ Activar el conmutador **Desplazamiento (W-CS)**
- ▶ Transmitir el valor calculado en el eje correspondiente de la función **Desplazamiento (W-CS)**, p. ej. **Z**



- ▶ Seleccionar **Aplicar**
- ▶ Iniciar programa NC
- ▶ Activar **Superpos. volante** con el sistema de coordenadas **Pieza (WPL-CS)**
- ▶ Calcular la superficie de la pieza con el volante para ajuste fino mediante tocar
- ▶ Seleccionar programa NC
- > El control numérico tiene en cuenta el **Desplazamiento (W-CS)**.
- > El control numérico utiliza los valores actuales de la **Superpos. volante** en el sistema de coordenadas **Pieza (WPL-CS)**.

19.5.5 Función Reflexión (W-CS)

Aplicación

Con la función **Reflexión (W-CS)** se puede ejecutar el mecanizado reflejado de un programa NC sin tener que modificar el programa NC.

Descripción de la función

La función **Reflexión (W-CS)** actúa eje a eje. El valor actúa de forma aditiva a una reflexión definida en el programa NC antes de inclinar el espacio de trabajo con el ciclo **8 ESPEJO** o la función **TRANS MIRROR**.

Información adicional: "Ciclo 8 ESPEJO", Página 1015

Información adicional: "Reflexión con TRANS MIRROR", Página 1030

La función **Reflexión (W-CS)** no afecta al contador de la zona de trabajo **Posiciones**.

Información adicional: "Contadores", Página 172

Ejemplo de aplicación

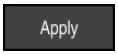
Mecanizado reflejado de un programa NC mediante la función **Reflexión (W-CS)**.

Punto de partida:

- CAM de salida disponible para el espejo derecho
- Emitir el programa NC en medio de la fresa esférica y la función **FUNCTION TCPM** con ángulos espaciales
- El punto cero de la pieza se encuentra en el centro de la pieza en bruto
- Para fabricar el espejo izquierdo se requiere una reflexión en el eje X

Para reflejar la CAM de salida de un programa NC, hacer lo siguiente:

- ▶ Abrir zona de trabajo **GPS**
- ▶ Activar el conmutador **Reflexión (W-CS)**
- ▶ Activar conmutador **X**



- ▶ Seleccionar **Aplicar**
- ▶ Editar programa NC
- > El control numérico tiene en cuenta la **Reflexión (W-CS)** del eje X y los ejes giratorios necesarios.

Notas

- Si se utilizan funciones **PLANE** o la función **FUNCTION TCPM** con ángulos espaciales, se reflejarán los ejes giratorios adaptados a los ejes principales reflejados. De este modo se origina siempre la misma constelación, independientemente de si se han marcado los ejes giratorios en la zona de trabajo **GPS** o no.
- En **PLANE AXIAL**, la reflexión de los ejes giratorios no tiene efecto.
- En la función **FUNCTION TCPM** con ángulos del eje se deben activar uno por uno todos los ejes que se van a reflejar en la zona de trabajo **GPS**.

19.5.6 Función Desplazamiento (W-CS)

Aplicación

Mediante la función **Desplazamiento (W-CS)** se puede, por ejemplo, compensar el offset con respecto al punto de referencia de la pieza de un retoque difícil de palpar en el sistema de coordenadas modificado de la pieza **mW-CS**.

Descripción de la función

La función **Desplazamiento (W-CS)** actúa eje a eje. El valor se añade a un desplazamiento existente en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**.

Información adicional: "Sistema de coordenadas de la pieza W-CS", Página 994

La función **Desplazamiento (W-CS)** actúa a partir del contador. El control numérico desplaza la visualización lo equivalente al valor activo.

"Contadores"

Un sistema de coordenadas de la pieza modificado **mW-CS** existe si se ha activado **Desplazamiento (W-CS)** o **Reflexión (W-CS)**. Sin estas transformaciones de coordenadas previas, el **Desplazamiento (W-CS)** actúa directamente en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** y, por tanto, de forma idéntica al **Desplazamiento (W-CS)**.

Ejemplo de aplicación

Reflejar la CAM de salida de un programa NC. Después de la reflexión, desplazar el punto cero de la pieza en el sistema de coordenadas reflejado para fabricar la pieza opuesta de un espejo.

Punto de partida:

- CAM de salida disponible para el espejo derecho
- El punto cero de la pieza se encuentra en el borde anterior izquierdo de la pieza en bruto
- Emitir el programa NC en medio de la fresa esférica y la función **Function TCPM** con ángulos espaciales
- Debe prepararse el espejo izquierdo

Para desplazar el punto cero en el sistema de coordenadas reflejado, hacer lo siguiente:

- Abrir zona de trabajo **GPS**
- Activar el conmutador **Reflexión (W-CS)**
- Activar conmutador **X**
- Activar el conmutador **Desplazamiento (W-CS)**
- Introducir el valor para desplazar el punto cero de la pieza en el sistema de coordenadas reflejado

Apply

- Seleccionar **Aplicar**
- Editar programa NC

> El control numérico tiene en cuenta la **Reflexión (W-CS)** del eje X y los ejes giratorios necesarios.

> El control numérico tiene en cuenta la posición modificada del punto cero de la pieza.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

La compensación del **Desplazamiento (W-CS)** de un eje rotativo depende del parámetro de máquina **presetToAlignAxis** (n.º 300203). Durante el siguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- Probar el comportamiento en la máquina

La compensación de la función **Desplazamiento (W-CS)** en los ejes rotativos viene determinada por el fabricante en el parámetro de máquina **presetToAlignAxis** (n.º 300203) para cada eje:

- **True** (Default): Emplear offset para la alineación de la pieza
- **False**: Emplear offset para el fresado frontal

19.5.7 Función Giro (I-CS)

Aplicación

Con la función **Giro (I-CS)** se puede compensar, por ejemplo, la posición inclinada de una pieza en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo ya inclinado **WPL-CS** sin modificar el programa NC.

Descripción de la función

La función **Giro (I-CS)** afecta al sistema de coordenadas inclinado del espacio de trabajo **WPL-CS**. El valor actúa de forma aditiva a un giro en el programa NC con el ciclo **10 GIRO** o la función **TRANS ROTATION**.**Giro (I-CS)**

Información adicional: "Giro con TRANS ROTATION", Página 1033

La función **Giro (I-CS)** no afecta al contador.

19.5.8 Función Superpos. volante

Aplicación

Con la función **Superpos. volante** se pueden superponer los ejes con el volante durante la ejecución del programa. Seleccionar el sistema de coordenadas en el que actúa la función **Superpos. volante**.

Temas utilizados

- Superposición del volante con **M118**

  Información adicional: "Activar superposición del volante con M118", Página 1319

Descripción de la función

En la columna **Val. máx.** se define el máximo recorrido desplazable para el eje correspondiente.**Valor real**El valor de introducción se puede desplazar tanto positivo como negativo. De este modo, el recorrido máximo es el doble del valor de introducción.

En la columna **Valor real**, el control numérico muestra para cada eje el recorrido desplazado con el volante.

También puede editar el **Valor real** manualmente. Si se introduce un valor mayor que el **Val. máx.**, el valor no podrá activarse. El control numérico marca los valores incorrectos en rojo. El control numérico muestra un mensaje de advertencia e impide que se cierre el formulario.

Cuando al activar la función se consigna un **Valor real**, el control numérico desplaza la nueva posición en el menú de reentrada.

Información adicional: "Reentrada al contorno", Página 1893

La función **Superpos. volante** repercute en el contador de la zona de trabajo **Posiciones**. El control numérico muestra los valores desviados con el volante en el contador.

Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145

El control numérico visualiza los valores de ambas opciones de la **Superpos. volante** en la pestaña **POS HR**.

En la pestaña **POS HR** de la zona de trabajo **Estado**, el control numérico muestra si el **Val. máx.** se ha definido con la función **M118** o los ajustes globales del programa GPS.

Información adicional: "Pestaña POS HR", Página 163

Eje de herramienta virtual VT

El eje de herramienta virtual **VT** se necesita para los mecanizados con herramientas inclinadas, p. ej. para fabricar taladros oblicuos sin inclinar el espacio de trabajo.

Puede ejecutarse una **Superpos. volante** también en la dirección del eje de la herramienta activa. El **VT** siempre corresponde a la dirección del eje de herramienta activo. En las máquinas con ejes rotativos del cabezal, esta dirección puede no corresponder al sistema de coordenadas básico **B-CS**. La función se activa con la fila **VT**.

Información adicional: "Indicaciones sobre las diferentes cinemáticas de máquina", Página 1037

Los valores desplazados con el volante en el **VT** permanecen activos predeterminadamente, incluso después de un cambio de herramienta. Si se activa el conmutador **Resetee el valor VT**, el control numérico restablece el valor real del **VT** durante un cambio de herramienta.

El control numérico muestra los valores del eje de herramienta virtual **VT** en la pestaña **POS HR** de la zona de trabajo **Estado**.

Información adicional: "Pestaña POS HR", Página 163

Para que el control numérico muestre este valor, en la **Superpos. volante** se debe definir un valor mayor que 0 en la función **VT**.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El sistema de coordenadas seleccionado en el menú desplegable tiene efecto asimismo en la **Superpos. volante** con **M118**, pese a la función inactiva Ajustes globales del programa GPS. Durante la **Superpos. volante** y el mecanizado subsiguiente existe peligro de colisiones.

- Antes de abandonar el formulario, seleccionar siempre el sistema de coordenadas **Máquina (M-CS)**
- Probar el comportamiento en la máquina

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando ambas opciones actúan al mismo tiempo para la **Superpos. volante** con **M118** y mediante la función Ajustes globales del programa GPS, las definiciones influyen mutuamente entre si y en función de la secuencia de activación. Durante la **Superpos. volante** y el mecanizado subsiguiente existe peligro de colisiones.

- Utilizar solamente un tipo de **Superpos. volante**
- Utilizar preferentemente la **Superpos. volante** de la función **Ajustes de programa globales**
- Probar el comportamiento en la máquina

HEIDENHAIN recomienda no utilizar al mismo tiempo las dos posibilidades de **Superpos. volante**. Cuando **M118** no se pueda eliminar del programa NC, utilizar por lo menos la **Superpos. volante** de la función Ajustes globales del programa GPS antes de activar la selección del programa. De este modo se garantiza que el control numérico utilice la función Ajustes globales del programa GPS y no **M118**.

- Si las transformaciones de coordenadas no se activan ni mediante el programa NC ni mediante los ajustes globales del programa, la **Superpos. volante** actúa de forma idéntica en todos los sistemas de coordenadas.
- Si se quiere utilizar la **Superpos. volante** activa, el control numérico debe encontrarse en estado interrumpido o parado. Alternativamente, también se puede desactivar DCM.

  Información adicional: "Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)", Página 1150
- La **Superpos. volante** en la dirección del eje virtual **VT** no requiere ni una función **PLANE** ni la función **FUNCTION TCPM**.
- Con el parámetro de máquina **axisDisplay** (n.º 100810) se define si el control numérico muestra el eje virtual **VT** también en el contador de la zona de trabajo **Posiciones**.

  Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145

19.5.9 Función Factor de avance

Aplicación

Con la función **Factor de avance** se puede influir en los avances activos en la máquina, p. ej., para adaptar los avances de un programa CAM. De este modo, se evita que se vuelva a emitir el programa CAM con el posprocesador. Todos los avances se modifican porcentualmente, sin llevar a cabo cambios en el programa NC.

Temas utilizados

- Limitación del avance **F MAX**

  La función **Factor de avance** no afecta a la limitación de avance **F MAX**.

  Información adicional: "Limitación del avance F MAX", Página 1881

Descripción de la función

Todos los avances se modifican porcentualmente. Se define un valor porcentual de 1 % a 1000 %.

La función **Factor de avance** influye en el avance programado y en el potenciómetro de avance, pero no en la marcha rápida **FMAX**.

En el campo **F** de la zona de trabajo **Posiciones**, el control numérico muestra el avance actual. Si la función **Factor de avance** está activa, el avance se muestra teniendo en cuenta los valores definidos.

Información adicional: "Punto de referencia y valores tecnológicos", Página 147

20

Monitorización

20.1 Supervisión de componentes con MONITORING HEATMAP (opción #155)

Aplicación

Con la función **MONITORING HEATMAP** se puede iniciar y detener la representación de piezas como Heatmap de componentes desde el programa NC.

El control numérico supervisa el componente seleccionado y representa el resultado en color en el llamado Heatmap de la pieza.

> Si la supervisión del proceso (opción #168) representa un Heatmap de proceso en la simulación, el control numérico no muestra ningún Heatmap de los componentes.
>
> **Información adicional:** "Supervisión del proceso (opción #168)", Página 1223

Temas utilizados

- Pestaña **MON** de la zona de trabajo **Estado**
  Información adicional: "Pestaña MON (opción #155)", Página 160
- Ciclo **238 MEDIR ESTADO MAQUINA** (opción #155)
  Información adicional: "Ciclo 238 MEDIR ESTADO MAQUINA (opción #155)", Página 1220
- Colorear la pieza como Heatmap en la simulación
  Información adicional: "Columna Opciones de la pieza", Página 1498
- **Superv. del proceso** (opción #168) con **SECTION MONITORING**
  Información adicional: "Supervisión del proceso (opción #168)", Página 1223

Condiciones

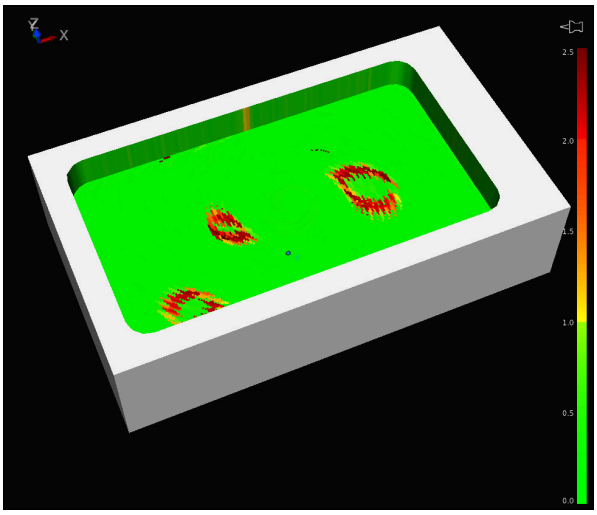
- Opción de software #155 Supervisión de componentes
- Componentes que supervisar definidos
  En el parámetro de máquina opcional **CfgMonComponent** (n.º 130900), el fabricante define los componentes de la máquina que se van a supervisar, así como los umbrales de advertencia y error.

Descripción de la función

El Heatmap de los componentes funciona de forma similar a la imagen de una cámara térmica infrarroja.

- Verde: Componente en zona segura según definición
- Amarillo: Componente en la zona de advertencia
- Rojo: Componente con sobrecarga

El control numérico muestra estos estados de la pieza en la simulación y los sobrescribe según corresponda mediante mecanizados posteriores.



Representación del Heatmap de componentes en la simulación sin mecanizado previo

Con heatmap puede verse el estado de un solo componente a la vez. Si se inicia heatmap varias veces seguidas, se detendrá la supervisión del componente anterior.

Introducción

11 MONITORING HEATMAP START FOR "Spindle"	; Activar la supervisión del componente **Spindle** y representar como Heatmap

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
MONITORING HEATMAP	Sintaxis de apertura para la supervisión de componentes
START FOR o **STOP**	Iniciar o detener la supervisión de componentes
" " o **QS**	Nombre fijo o variable del componente que se va a supervisar Solo al seleccionar **START FOR**

Nota

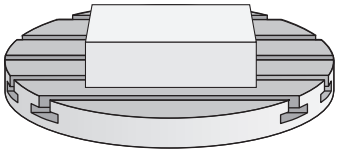
El control numérico no puede mostrar directamente los cambios de estado en la simulación, ya que se deben procesar las señales entrantes, p. ej. en caso de una rotura de la herramienta. El control numérico muestra el cambio con un pequeño retardo.

20.2 Ciclos para supervisión

20.2.1 Ciclo 239 DETERMINAR CARGA (opción #143)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



El comportamiento dinámico de la máquina puede variar si se carga la mesa de la máquina con componentes de diferentes pesos. Una carga modificada ejerce influencia sobre las fuerzas de fricción, aceleraciones, pares de detención y fricciones de adherencia de los ejes de la mesa.Con la opción #143 LAC (Load Adaptive Control) y el ciclo **239 DETERMINAR CARGA** el control numérico es capaz de calcular y adaptar automáticamente la inercia de la carga, las fuerzas de fricción actuales y la aceleración máxima o de restablecer parámetros de control predictivo y de regulación. Por consiguiente, se puede reaccionar de forma óptima a variaciones grandes de la carga. El control numérico ejecuta un denominado funcionamiento de pesaje a fin de hacer una estimación del peso a que se ven sometidos los ejes. En dicho funcionamiento de pesaje, los ejes recorren una recorrido determinado - los movimientos exactos los define el fabricante de la máquina. Dado el caso, antes del funcionamiento de pesaje se llevan los ejes a su posición a fin de evitar una colisión durante dicha acción. Esta posición segura la define el fabricante de la máquina.

Con LAC, junto con los parámetros de regulación, también se adaptará la aceleración en función del peso. De este modo se puede aumentar la dinámica con cargas más pequeñas, con lo que se incrementará la productividad.

Desarrollo del ciclo

Parámetro Q570 = 0

1 No tiene lugar ningún movimiento físico de los ejes
2 El control numérico repone LAC
3 Hay parámetros de control predictivo y posibles parámetros de regulación activos que permiten un desplazamiento seguro del eje (ejes) independientemente del estado de la carga; estos **son independientes** de la carga actual fijada con el parámetro **Q570**=0
4 Durante la preparación o tras la finalización de un programa NC puede ser conveniente recurrir a estos parámetros

Parámetro Q570 = 1

1 El control numérico ejecuta un funcionamiento de pesaje y, dado el caso, durante el mismo mueve varios ejes. Qué ejes se muevan dependerá de la configuración de la máquina, así como de los accionamientos de los ejes
2 El alcance del movimiento de los ejes lo determina el fabricante de la máquina
3 Los parámetros de control previo y de regulación determinados por el control numérico **dependen** de la carga actual
4 El control numérico activa los parámetros determinados

Si ejecuta un proceso hasta una frase y, durante el mismo, el control numérico pasa por alto el ciclo **239**, el control numérico ignora este ciclo; no se realizará el proceso de pesaje.

Notas

INDICACIÓN

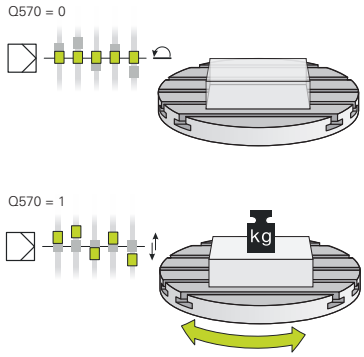
¡Atención: Peligro de colisión!

El ciclo puede ejecutar movimientos completos en varios ejes en marcha rápida

- Consulte con su fabricante el tipo y el alcance de los movimientos del ciclo **239** antes de utilizarlo
- Antes del inicio del ciclo, el control numérico desplaza, en caso necesario, a una posición segura. Dicha posición la establece el fabricante de la máquina
- Ajustar el potenciómetro para el override (anulación) de avance y de marcha rápida por lo menos al 50 %, para que el nivel de carga se pueda determinar correctamente

- Se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** y **FUNCTION DRESS**.
- El ciclo **239** se activa inmediatamente tras la definición.
- El ciclo **239** soporta el cálculo de la carga de los ejes síncronos si estos solo disponen de un sistema de medida de posición común (maestro-esclavo de pares).

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q570 Carga (0=borrar / 1=determinar)?** Determinar si el control debe ejecutar un proceso de pesaje LAC (siglas de Load Adaptive Control) o si deben restablecerse los últimos parámetros de control predictivo y regulación dependientes de la carga que se han calculado: **0**: Reiniciar LAC, los últimos valores que fijó el control numérico se restablecen, el control numérico trabaja con parámetros de control predictivo y regulación dependientes de la carga **1**: Ejecutar proceso de pesaje, el control desplaza los ejes y calcula así los parámetros de control predictivo y regulación en función de la carga actual, los valores calculados se activan de inmediato Introducción: **0**, **1**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 239  DETERMINAR CARGA ~
    Q570=+0                    ;DETERMIN. CARGA
```

20.2.2 Ciclo 238 MEDIR ESTADO MAQUINA (opción #155)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

Durante su vida útil, los componentes con más uso de una máquina se desgastan (por ejemplo, rodamiento, husillo de rosca de bolas...) y disminuye la calidad del movimiento de los ejes. Todo esto influye en la calidad de fabricación.

Con **Component Monitoring** (opción #155) y el ciclo **238**, el control numérico es capaz de medir el estado actual de la máquina. Por lo tanto, se pueden medir los cambios a los ajustes básicos debidos al envejecimiento y el desgaste. Las mediciones se guardarán en un archivo de texto que podrá leer el fabricante de la máquina. Este podrá leer los datos, evaluarlos y realizar un mantenimiento preventivo. De esta forma podrá evitar tiempos de parada imprevistos.

El fabricante puede definir umbrales de advertencia y de error para los valores medidos y, opcionalmente, establecer respuestas de error.

Desarrollo del ciclo

Verificar que los ejes no estén bloqueados antes de la medición.

Parámetro Q570=0

1 El control numérico ejecuta movimientos en los ejes de la máquina
2 Actúan los potenciómetros de avance, de marcha rápida y del cabezal

El fabricante define las secuencias de movimiento exactas de los ejes.

Parámetro Q570=1

1 El control numérico ejecuta movimientos en los ejes de la máquina
2 Los potenciómetros de avance, de marcha rápida y del cabezal **no** actúan
3 En la pestaña de estado **MON** se pueden seleccionar las tareas de supervisión que se desean mostrar
4 Mediante este diagrama se puede supervisar cómo de cerca se encuentran los componentes de un umbral de advertencia o error.

Información adicional: "Pestaña MON (opción #155)", Página 160



El fabricante define las secuencias de movimiento exactas de los ejes.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El ciclo puede ejecutar movimientos completos en varios ejes en marcha rápida Cuando se programa el valor 1 en el parámetro de ciclo **Q570**, el potenciómetro de avance, marcha rápida y, dado el caso, de cabezal, no tiene efecto. Sin embargo, un giro del potenciómetro de avance puede detener un movimiento. Existe riesgo de colisión.

- Antes del registro de los datos de medición, probar el ciclo en el funcionamiento de prueba **Q570=0**
- Consulte con su fabricante el tipo y el alcance de los movimientos del ciclo **238** antes de utilizarlo

- Se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** y **FUNCTION DRESS**.
- El ciclo **238** es CALL activo.
- Si, p. ej., se posiciona a cero el potenciómetro de avance durante una medición, el control numérico interrumpe el ciclo y muestra una advertencia. La advertencia se puede aceptar con la tecla **CE** y el ciclo se puede mecanizar de nuevo con la tecla **NC start**.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Q570 Modo (0=probar/1=medir)? Determinar si el control numérico debe ejecutar una medición del estado de la máquina en el modo de prueba o en el modo de medición: **0**: No se generan datos de medición. Los movimientos de los ejes se pueden regular mediante el potenciómetro de avance y marcha rápida **1**: Se generan datos de medición. El movimiento del eje **no** se puede regular con el potenciómetro de avance y marcha rápida. Introducción: **0**, **1**

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 238  MEDIR ESTADO MAQUINA ~
    Q570=+0                    ;MODO
```

20.3 Supervisión del proceso (opción #168)

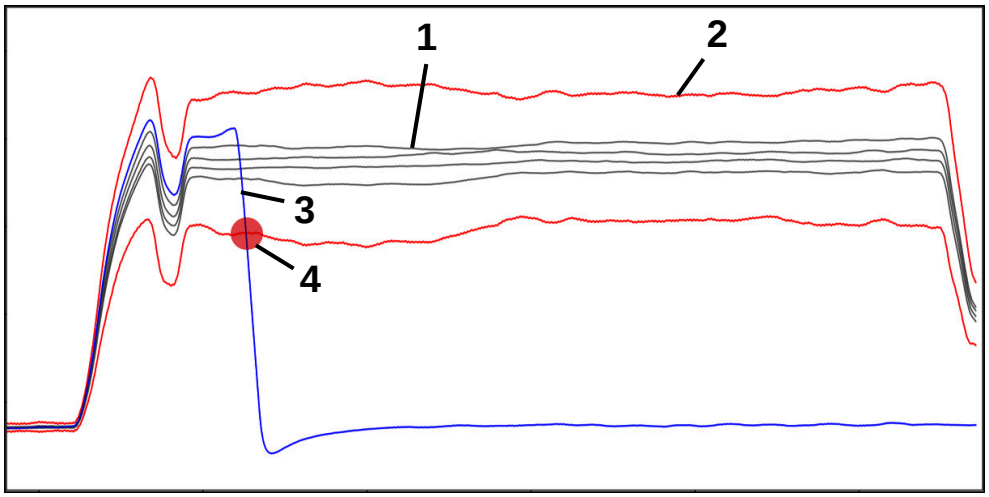
20.3.1 Fundamentos

Mediante la supervisión del proceso, el control numérico detecta los fallos del proceso, p. ej.:

- Rotura de la herramienta
- Ausencia de preparación de la pieza, o preparación errónea
- Cambios en la posición o el tamaño de la pieza en bruto
- Material incorrecto, p. ej. aluminio en lugar de acero

Mediante la supervisión del proceso se puede controlar el proceso de mecanizado durante la ejecución del programa mediante tareas de supervisión. La tarea de supervisión compara el recorrido de la señal del mecanizado actual de un programa NC con uno o más mecanizados de referencia. La tarea de supervisión calcula límites superior e inferior a partir de estos mecanizados de referencia. Si el mecanizado actual se encuentra fuera de los límites durante un tiempo de parada definido, la tarea de supervisión actúa con una reacción definida. Si, por ejemplo, la tensión del cabeza disminuye debido a una rotura de la herramienta, la tarea de supervisión detiene el programa NC.

Información adicional: "Interrumpir, detener o cancelar la ejecución del programa", Página 1882



Disminución de la tensión del cabezal debido a una rotura de la herramienta

1 — Referencias

2 — Límites que consisten en la anchura de túnel y, en caso necesario, del ensanchamiento

3 — Mecanizado actual

4 — Fallo del proceso, p. ej. por una rotura de la herramienta

Si se utiliza la supervisión del proceso, se necesitan los siguientes pasos:

- Definir las fases de la supervisión en el programa NC
  Información adicional: "Definir fase de supervisión mediante MONITORING SECTION (opción #168)", Página 1249
- Introducir lentamente el programa NC en la frase individual antes de activar la supervisión del proceso
  Información adicional: "Ejecución del programa", Página 1877
- Activar la supervisión del proceso
  Información adicional: "Columna Opciones de supervisión", Página 1243
- En caso necesario, llevar a cabo ajustes en las tareas de supervisión
  - Seleccionar modelo de estrategia
    Información adicional: "Modelo de estrategia", Página 1232
  - Añadir o eliminar tareas de supervisión
    Información adicional: "Iconos", Página 1228
  - Definir ajustes y reacciones dentro de las tareas de supervisión
    Información adicional: "Tareas de supervisión", Página 1234
  - Representar tarea de supervisión en la simulación como Heatmap del proceso
    Información adicional: "Columna Opciones de supervisión dentro de una fase de supervisión", Página 1244
    Información adicional: "Columna Opciones de la pieza", Página 1498
- Ejecución continua del programa NC
  Información adicional: "Ejecución del programa", Página 1877
- Seleccionar las referencias necesarias en función de los requisitos de las tareas de supervisión
  Información adicional: "Tareas de supervisión", Página 1234
  Información adicional: "Registros de la fase de supervisión", Página 1246

Temas utilizados

- **Vigilancia de componentes** (opción #155) con **MONITORING HEATMAP**
  Información adicional: "Supervisión de componentes con MONITORING HEATMAP (opción #155)", Página 1216

20.3.2 Zona de trabajo Superv. del proceso (opción #168)

Aplicación

En la zona de trabajo **Superv. del proceso**, el control numérico visualiza el proceso de mecanizado durante la ejecución del programa. Se pueden activar diferentes tareas de supervisión adaptadas al proceso. En caso necesario, se pueden llevar a cabo ajustes en las tareas de supervisión.

Información adicional: "Tareas de supervisión", Página 1234

Condiciones

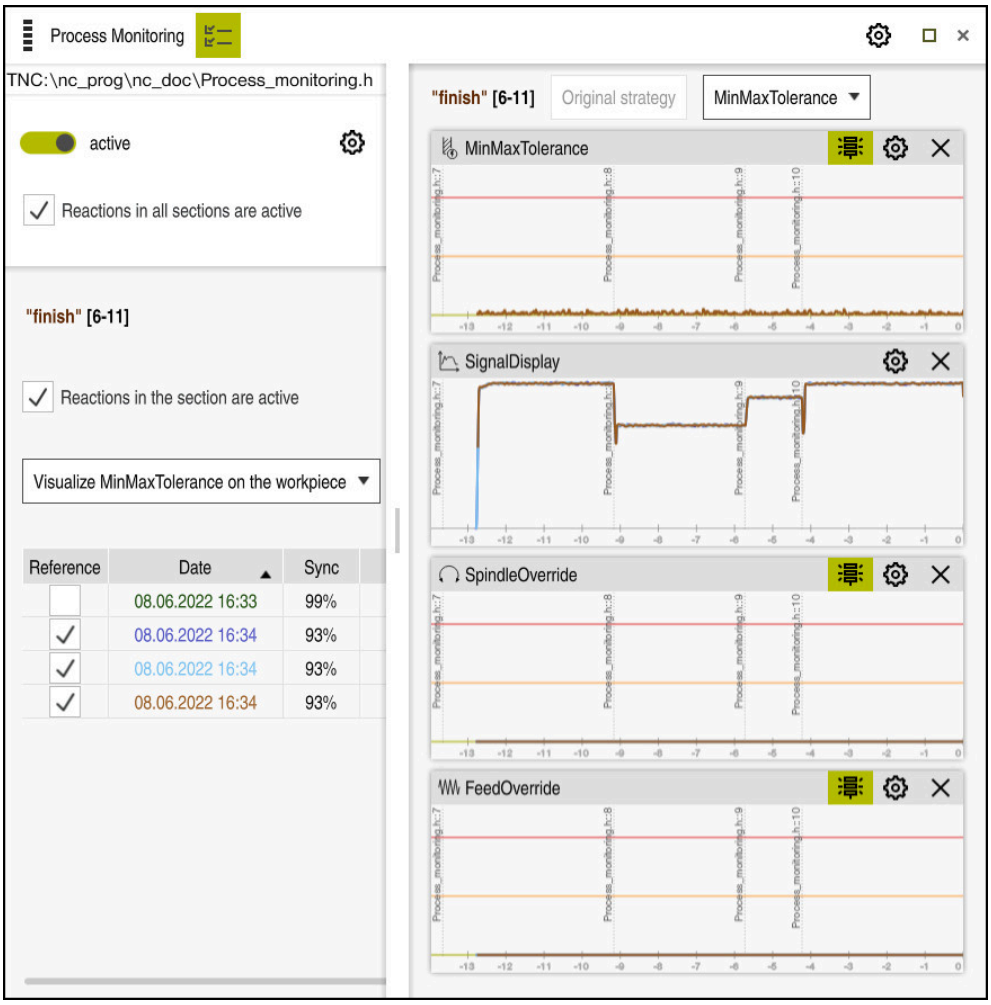
- Opción de software #168 Supervisión del proceso
- Fase de la supervisión definida con **MONITORING SECTION**

  Información adicional: "Definir fase de supervisión mediante MONITORING SECTION (opción #168)", Página 1249
- Posible sin limitaciones en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**

  En el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN** (opción #50), las tareas de supervisión **FeedOverride** y **SpindleOverride** son funcionales.

Descripción de la función

La zona de trabajo **Superv. del proceso** proporciona información y ajustes para la supervisión del proceso de mecanizado.



Zona de trabajo **Superv. del proceso**

En función de la posición del cursor en el programa NC, el control numérico ofrece las siguientes zonas:

- Zona global

  El control numérico muestra indicaciones sobre el programa NC activo.

  Información adicional: "Zona global", Página 1229
- Zona de la estrategia

  El control numérico muestra las tareas de supervisión y los gráficos de los registros. Las tareas de supervisión se pueden configurar.

  Información adicional: "Zona de la estrategia", Página 1231
- Columna **Opciones de supervisión** de la zona global

  El control numérico muestra información sobre los registros que se refiere a las fases de supervisión del programa NC.

  Información adicional: "Columna Opciones de supervisión de la zona global", Página 1244
- Columna **Opciones de supervisión** dentro de una fase de supervisión

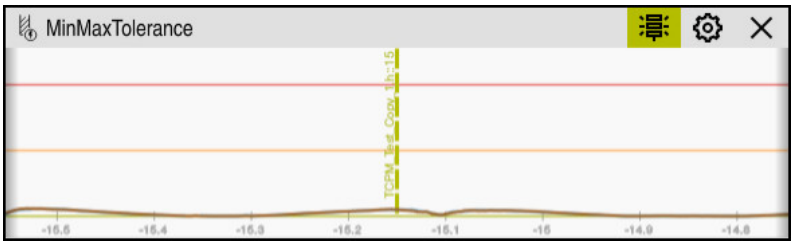
  El control numérico muestra información sobre los registros que solo se refiere a la fase de supervisión seleccionada actualmente.

Información adicional: "Columna Opciones de supervisión dentro de una fase de supervisión", Página 1244

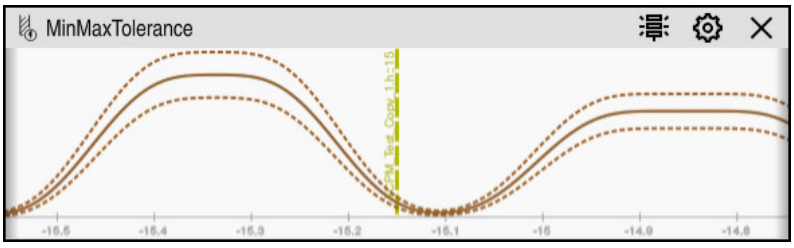
Iconos

La zona de trabajo **Superv. del proceso** contiene los siguientes iconos:

Icono	Significado
	Mostrar u ocultar la columna **Opciones de supervisión** **Información adicional:** "Columna Opciones de supervisión", Página 1243
	Eliminar tarea de supervisión **Información adicional:** "Tareas de supervisión", Página 1234
	Añadir tareas de supervisión **Información adicional:** "Tareas de supervisión", Página 1234
	Abrir ajustes Se pueden abrir los siguientes ajustes: ■ Ajuste de la zona de trabajo **Superv. del proceso** **Información adicional:** "Ajustes de la zona Superv. del proceso", Página 1241 ■ Ajuste en la ventana **Ajustes para el programa NC** de la columna **Opciones de supervisión** **Información adicional:** "Ventana Ajustes para el programa NC", Página 1248 ■ Ajuste de la tarea de supervisión **Información adicional:** "Tareas de supervisión", Página 1234
	Mostrar u ocultar límites de advertencia y error Si se muestran los límites de advertencia y error, el control numérico muestra la señal supervisada con respecto a los límites definidos. El control numérico muestra los siguientes límites de advertencia y error: ■ Línea verde Si el mecanizado actual se encuentra por debajo de la línea inferior, el mecanizado actual se corresponde con la referencia. ■ Línea naranja Esta línea indica el límite de advertencia. Si el mecanizado actual sobrepasa la línea media, el mecanizado actual se desvía la mitad del límite establecido en la referencia. ■ Línea roja Esta línea indica el límite de error. Si el mecanizado actual sobrepasa la línea superior durante un tiempo de parada definido, la tarea de supervisión activa una reacción definida, p. ej. parada NC. Si se ocultan los límites de advertencia y error, el control numérico muestra una vista absoluta de la señal supervisada. Las líneas discontinuas representan los límites de error superior e inferior, por tanto, la anchura de túnel.



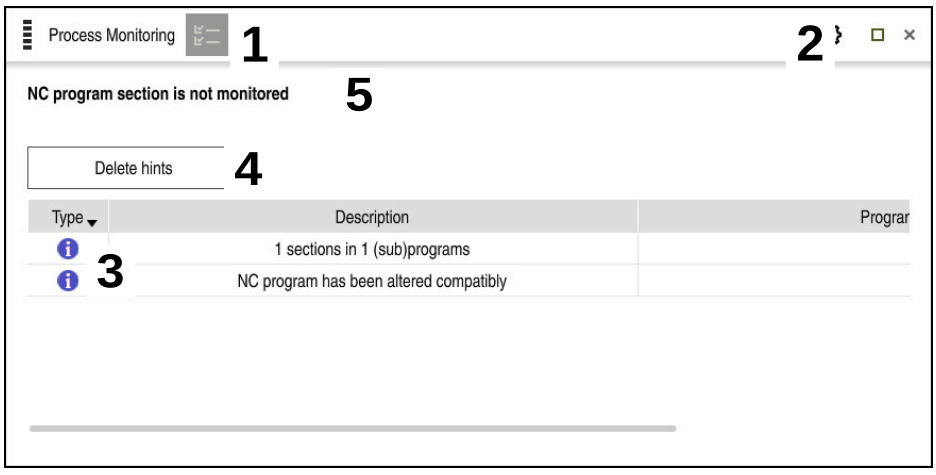
Se muestran los límites de advertencia y error: el control numérico muestra la señal con respecto a los límites definidos



Límites de advertencia y error ocultos: la línea continua representa la señal y las líneas discontinuas la anchura de túnel calculada en cada momento

Zona global

Si en el programa NC, el cursor luminoso se encuentra fuera de una fase de supervisión, la zona de trabajo **Superv. del proceso** muestra la zona global.



Zona global en la zona de trabajo **Superv. del proceso**

La zona de trabajo **Superv. del proceso** muestra lo siguiente en la zona global:

1 Icono **Opciones de supervisión**
Información adicional: "Columna Opciones de supervisión", Página 1243
2 Icono **Ajustes** de la zona de trabajo **Superv. del proceso**
Información adicional: "Ajustes de la zona Superv. del proceso", Página 1241
3 Tabla con indicaciones sobre el programa NC activo
Información adicional: "Indicaciones sobre el programa NC", Página 1230
4 Botón **Borrar las notas**
Con el botón **Borrar las notas** se puede vaciar la tabla.
5 Información de que esta zona no está supervisada en el programa NC

Indicaciones sobre el programa NC

En esta zona, el control numérico muestra una tabla con indicaciones sobre el programa NC activo La tabla contiene la siguiente información:

Columna o icono	Significado
Tipo	En la columna **Tipo**, el control numérico muestra diferentes tipos de notificación.
	Nota, p. ej. el número de fases de supervisión
	Advertencia, p. ej. cuando se ha eliminado una fase de supervisión
	Error, p. ej. si deben restablecerse los registros Si se llevan a cabo modificaciones dentro de una fase de la supervisión, esta fase ya no podrá supervisarse. Por ello, deberán restablecerse los registros y fijarse nuevas referencias para que el mecanizado se vuelva a supervisar. **Información adicional:** "Ventana Ajustes para el programa NC", Página 1248 La tabla se puede ordenar por tipo de nota seleccionando la columna **Tipo**.
Descripción	En la columna **Descripción**, el control numérico muestra información sobre los tipos de nota, por ejemplo: ■ Modificación del programa NC ■ Ciclos que contiene el programa NC ■ Interrupciones, p. ej. **M0** o **M1**
Línea del programa	Si la nota depende de un número de frase NC, el control numérico muestra los nombres de los programas y el número de frase NC.

Zona de la estrategia

Si en el programa NC, el cursor luminoso se encuentra dentro de la fase de supervisión, la zona de trabajo **Superv. del proceso** muestra la zona de la estrategia.



Zona de la estrategia en la zona de trabajo **Superv. del proceso**

La zona de trabajo **Superv. del proceso** muestra lo siguiente en la zona de la estrategia:

1 Icono **Opciones de supervisión**
Información adicional: "Columna Opciones de supervisión", Página 1243

2 Icono **Ajustes** de la zona de trabajo **Superv. del proceso**
Información adicional: "Ajustes de la zona Superv. del proceso", Página 1241

3 Icono **Ajustes** para las tareas de supervisión
Información adicional: "Tareas de supervisión", Página 1234

4 Mostrar u ocultar límites de advertencia y error
Información adicional: "Iconos", Página 1228

5 Tareas de supervisión
Información adicional: "Tareas de supervisión", Página 1234

6 El control numérico muestra la siguiente información y funciones:

- Nombre de la fase de supervisión que corresponda

  Si el nombre está definido en el programa NC con el elemento sintáctico opcional **AS**, el control numérico lo mostrará.

  Si no se ha definido ningún nombre, el control numérico muestra **MONITORING SECTION**.

  Información adicional: "Introducción", Página 1250
- Zona de los números de frase NC de la fase de supervisión entre corchetes cuadrados

  Inicio y final de la fase de supervisión en el programa NC
- Botón **Estrategia sin modificar** o **Guardar estrategia como plantilla**

  Información adicional: "Modelo de estrategia", Página 1232
- Menú de selección del modelo de estrategia

  Información adicional: "Modelo de estrategia", Página 1232

Modelo de estrategia

Un modelo de estrategia comprende una o más tareas de supervisión junto con sus ajustes definidos.

Un menú de selección permite elegir entre los siguientes modelos de estrategia:

Modelo de estrategia	Significado
MinMaxTolerance	Este modelo de estrategia contiene las siguientes tareas de supervisión: ■ **MinMaxTolerance** **Información adicional:** "Tarea de supervisión MinMaxTolerance", Página 1235 ■ **SignalDisplay** **Información adicional:** "Tarea de supervisión SignalDisplay", Página 1239 ■ **SpindleOverride** **Información adicional:** "Tarea de supervisión SpindleOverride", Página 1239 ■ **FeedOverride** **Información adicional:** "Tarea de supervisión FeedOverride", Página 1240
StandardDeviation	Este modelo de estrategia contiene las siguientes tareas de supervisión: ■ **StandardDeviation** **Información adicional:** "Tarea de supervisión StandardDeviation", Página 1238 ■ **SignalDisplay** **Información adicional:** "Tarea de supervisión SignalDisplay", Página 1239 ■ **SpindleOverride** **Información adicional:** "Tarea de supervisión SpindleOverride", Página 1239 ■ **FeedOverride** **Información adicional:** "Tarea de supervisión FeedOverride", Página 1240

Modelo de estrategia	Significado
	En este modelo de estrategia, el usuario puede agrupar las tareas de supervisión.

Si se modifica un modelo de estrategia, se puede sobrescribir mediante el botón **Guardar estrategia como plantilla**. El control numérico sobrescribe el modelo de estrategia seleccionada actualmente.

Si el ajuste básico de los modelos de estrategia no se puede restablecer de forma autónoma, sobrescribir únicamente el modelo .

Con el parámetro de máquina opcional **ProcessMonitoring** (n.º 133700) el fabricante puede restablecer el ajuste básico de los modelos de estrategia.

En los ajustes de la zona de trabajo **Superv. del proceso** se define qué modelo de estrategia selecciona por defecto el control numérico tras guardar una nueva fase de supervisión.

Información adicional: "Ajustes de la zona Superv. del proceso", Página 1241

Tareas de supervisión

Los ajustes y reacciones de las tareas de supervisión se pueden modificar por separado para cada fase de supervisión. Además, se puede eliminar una tarea de supervisión para una fase de supervisión o añadir una mediante el signo más.

La zona de trabajo **Superv. del proceso** contiene las siguientes tareas de supervisión:

- **MinMaxTolerance**

  Con **MinMaxTolerance**, el control numérico supervisa si el mecanizado actual se encuentra dentro del rango de las referencias seleccionadas, que incluyen el porcentaje de desviación.

  Información adicional: "Tarea de supervisión MinMaxTolerance", Página 1235
- **StandardDeviation**

  Con **StandardDeviation**, el control numérico supervisa si el mecanizado actual se encuentra dentro del rango de las referencias seleccionadas, que incluyen el ensanchamiento mediante el factor σ.

  Información adicional: "Tarea de supervisión StandardDeviation", Página 1238
- **SignalDisplay**

  Con **SignalDisplay**, el control numérico muestra el progreso del proceso de todas las referencias seleccionadas y el mecanizado actual.

  Información adicional: "Tarea de supervisión SignalDisplay", Página 1239
- **SpindleOverride**

  Con **SpindleOverride**, el control numérico supervisa los cambios en el override del cabezal a través del potenciómetro.

  Información adicional: "Tarea de supervisión SpindleOverride", Página 1239
- **FeedOverride**

  Con **FeedOverride**, el control numérico supervisa los cambios del override de avance a través del potenciómetro.

  Información adicional: "Tarea de supervisión FeedOverride", Página 1240

Los valores de las tareas de supervisión configurados en el ajuste básico son los valores de salida recomendados que, en caso necesario, se pueden adaptar para situaciones de mecanizado especiales.

En cada tarea de supervisión, el control numérico muestra el mecanizado actual y las referencias seleccionadas en forma de gráfico. El eje temporal se indica en segundos.

Tarea de supervisión MinMaxTolerance

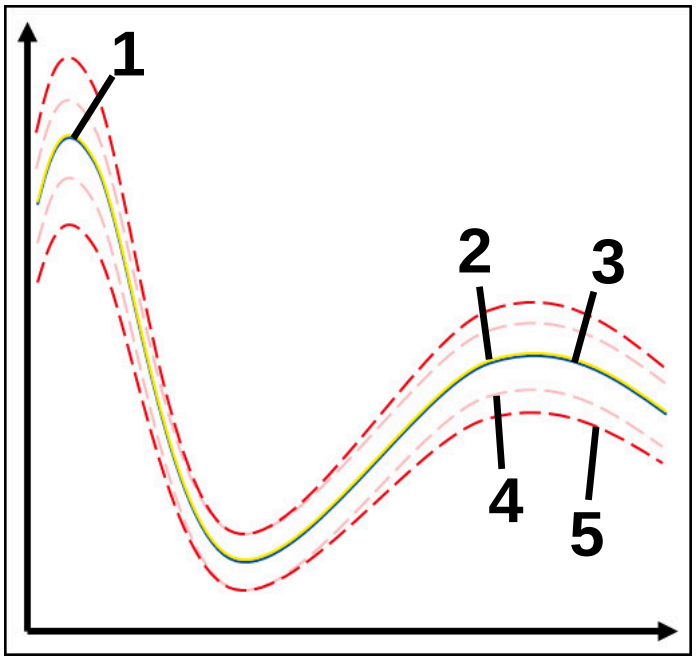
Con **MinMaxTolerance**, el control numérico supervisa si el mecanizado actual se encuentra dentro del rango de las referencias seleccionadas, que incluyen el porcentaje de desviación.

La desviación porcentual tiene en cuenta el desgaste de la herramienta.

Los casos de aplicación de **MinMaxTolerance** son fallos claros del proceso, p. ej. durante una producción de series pequeñas:

- Rotura de la herramienta
- Herramienta que falta
- Cambios en la posición o el tamaño de la pieza en bruto

El control numérico necesita al menos un mecanizado registrado como referencia. Si no se selecciona ninguna referencia, esta tarea de supervisión estará inactiva y no mostrará ningún gráfico.



1 Primera buena referencia
2 Segunda referencia buena
3 Tercera referencia buena
4 Límites que consisten en la anchura de túnel
5 Límites que consisten en el ensanchamiento de la anchura de túnel

Información adicional: "Registros de la fase de supervisión", Página 1246

Si, por ejemplo, se obtiene un registro simplemente aceptable debido al desgaste de la herramienta, esta tarea de supervisión también puede tener una posibilidad de aplicación alternativa.

Información adicional: "Posibilidad de aplicación alternativa con referencia aceptable", Página 1237

Ajustes de MinMaxTolerance

Esta tarea de supervisión se puede configurar mediante controles deslizantes:

- **Desviación porcentual aceptada**

  Ensanchamiento porcentual de la anchura de túnel
- **Static tunnel width**

  Límites superior e inferior, a partir de las referencias
- **H. de par.**

  Tiempo máximo en milisegundos que la señal puede encontrarse fuera de la desviación definida. Después de este tiempo, el control numérico activa la reacción definida de la tarea de supervisión.

Para la siguiente tarea de supervisión se pueden activar o desactivar las siguientes reacciones:

- **La tarea de supervisión emite una advertencia**

  Si la señal sobrepasa los límites del tiempo de parada definido, el control numérico emite una advertencia en el menú de notificaciones.

  Información adicional: "Menú de notificaciones de la barra de información", Página 1488
- **La tarea de supervisión activa una parada NC**

  Si la señal sobrepasa los límites de advertencia del tiempo de parada definido, el control numérico detiene el programa NC.
- **La tarea de supervisión bloquea la herramienta**

  Si la señal sobrepasa los límites de advertencia del tiempo de parada definido, el control numérico bloquea la herramienta en la gestión de herramientas.

  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 279

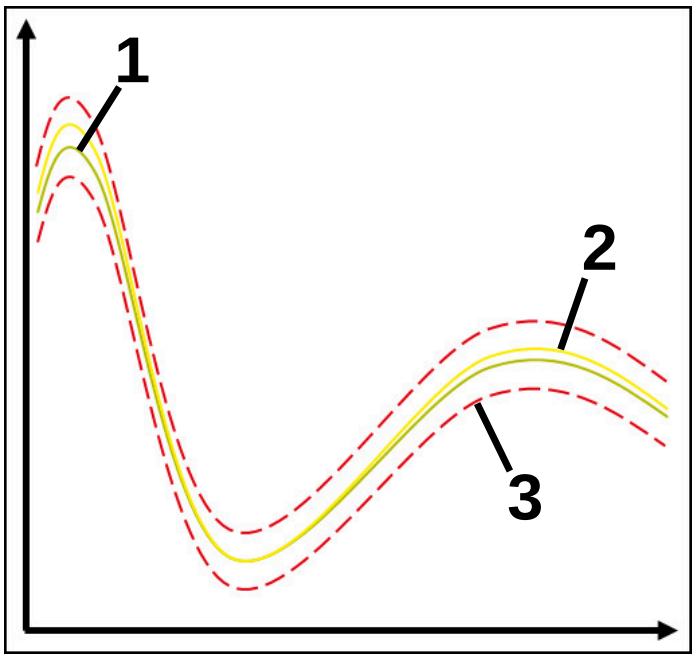
Posibilidad de aplicación alternativa con referencia aceptable

Si el control numérico ha registrado un mecanizado simplemente aceptable, se puede utilizar una posibilidad de aplicación alternativa de la tarea de supervisión **MinMaxTolerance**.

Seleccionar al menos dos referencias:

- Una referencia óptima
- Una referencia simplemente aceptable, por ejemplo, que presenta una señal de carga del cabezal mayor debido al desgaste de la herramienta

La tarea de supervisión comprueba si el mecanizado actual se encuentre dentro del rango de las referencias seleccionadas. Con esta estrategia se selecciona una desviación muy pequeña o ninguna, ya que la tolerancia ya se ha indicado en las diferentes referencias.



1 Referencia óptima
2 Referencia todavía aceptable
3 Límites que consisten en la anchura de túnel

Tarea de supervisión StandardDeviation

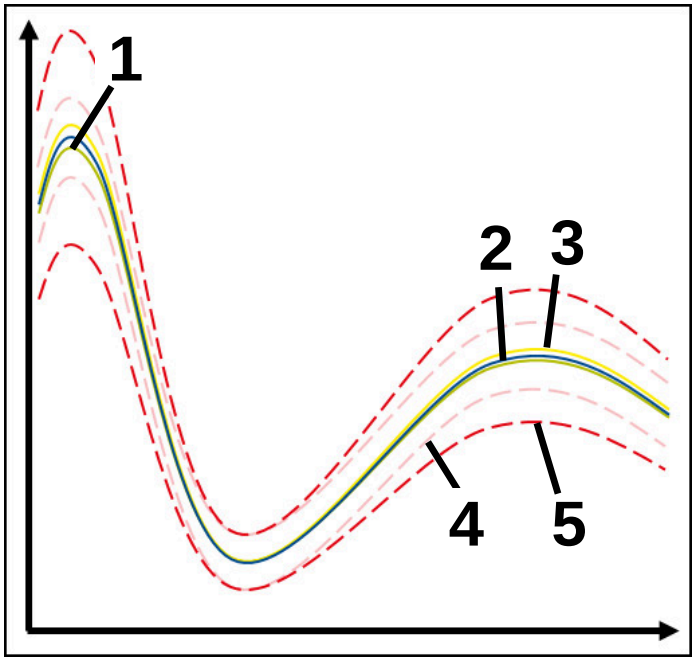
Con **StandardDeviation**, el control numérico supervisa si el mecanizado actual se encuentra dentro del rango de las referencias seleccionadas, que incluyen el ensanchamiento mediante el factor σ.

Los casos de aplicación de **StandardDeviation** son fallos del proceso de cualquier tipo, p. ej. durante una producción en serie:

- Rotura de la herramienta
- Herramienta que falta
- Desgaste de la herramienta
- Cambios en la posición o el tamaño de la pieza en bruto

El control numérico necesita al menos tres mecanizados registrados como referencia. Las referencias deberían incluir un mecanizado óptimo, otro bueno y otro aceptable. Si no se seleccionan las referencias requeridas, la tarea de supervisión no se activará y no mostrará ningún gráfico.

Información adicional: "Registros de la fase de supervisión", Página 1246



1 Referencia óptima
2 Referencia buena
3 Referencia todavía aceptable
4 Límites que consisten en la anchura de túnel
5 Límites que consisten en el ensanchamiento de la anchura del túnel multiplicado por el factor σ

Ajustes de StandardDeviation

Esta tarea de supervisión se puede configurar mediante controles deslizantes:

- **Múltiplo de σ**

  Ensanchamiento de la anchura del túnel multiplicado por el factor σ
- **Static tunnel width**

  Límites superior e inferior, a partir de las referencias
-

  Tiempo máximo en milisegundos que la señal puede encontrarse fuera de la desviación definida. Después de este tiempo, el control numérico activa la reacción definida de la tarea de supervisión.

Para la siguiente tarea de supervisión se pueden activar o desactivar las siguientes reacciones:

- **La tarea de supervisión emite una advertencia**

  Si la señal sobrepasa los límites del tiempo de parada definido, el control numérico emite una advertencia en el menú de notificaciones.

  Información adicional: "Menú de notificaciones de la barra de información", Página 1488
- **La tarea de supervisión activa una parada NC**

  Si la señal sobrepasa los límites de advertencia del tiempo de parada definido, el control numérico detiene el programa NC.
- **La tarea de supervisión bloquea la herramienta**

  Si la señal sobrepasa los límites de advertencia del tiempo de parada definido, el control numérico bloquea la herramienta en la gestión de herramientas.

  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 279

Tarea de supervisión SignalDisplay

Con **SignalDisplay**, el control numérico muestra el progreso del proceso de todas las referencias seleccionadas y el mecanizado actual.

Se puede comparar si el mecanizado actual se corresponde con las referencias. De este modo, se verifica visualmente si el mecanizado se puede utilizar como referencia.

La tarea de supervisión no activa ninguna reacción.

Tarea de supervisión SpindleOverride

Con **SpindleOverride**, el control numérico supervisa los cambios en el override del cabezal a través del potenciómetro.

El control numérico utiliza el primer mecanizado registrado como referencia.

Ajustes de SpindleOverride

Esta tarea de supervisión se puede configurar mediante controles deslizantes:

- **Desviación porcentual aceptada**

  Desviación aceptada del override en porcentaje, comparada con el primer registro
- **H. de par.**

  Tiempo máximo en milisegundos que la señal puede encontrarse fuera de la desviación definida. Después de este tiempo, el control numérico activa la reacción definida de la tarea de supervisión.

Para la siguiente tarea de supervisión se pueden activar o desactivar las siguientes reacciones:

- **La tarea de supervisión emite una advertencia**

  Si la señal sobrepasa los límites del tiempo de parada definido, el control numérico emite una advertencia en el menú de notificaciones.

  Información adicional: "Menú de notificaciones de la barra de información", Página 1488
- **La tarea de supervisión activa una parada NC**

  Si la señal sobrepasa los límites de advertencia del tiempo de parada definido, el control numérico detiene el programa NC.

Tarea de supervisión FeedOverride

Con **FeedOverride**, el control numérico supervisa los cambios del override de avance a través del potenciómetro.

El control numérico utiliza el primer mecanizado registrado como referencia.

Ajustes FeedOverride

Esta tarea de supervisión se puede configurar mediante controles deslizantes:

- **Desviación porcentual aceptada**

  Desviación aceptada del override en porcentaje, comparada con el primer registro
- **H. de par.**

  Tiempo máximo en milisegundos que la señal puede encontrarse fuera de la desviación definida. Después de este tiempo, el control numérico activa la reacción definida de la tarea de supervisión.

Para la siguiente tarea de supervisión se pueden activar o desactivar las siguientes reacciones:

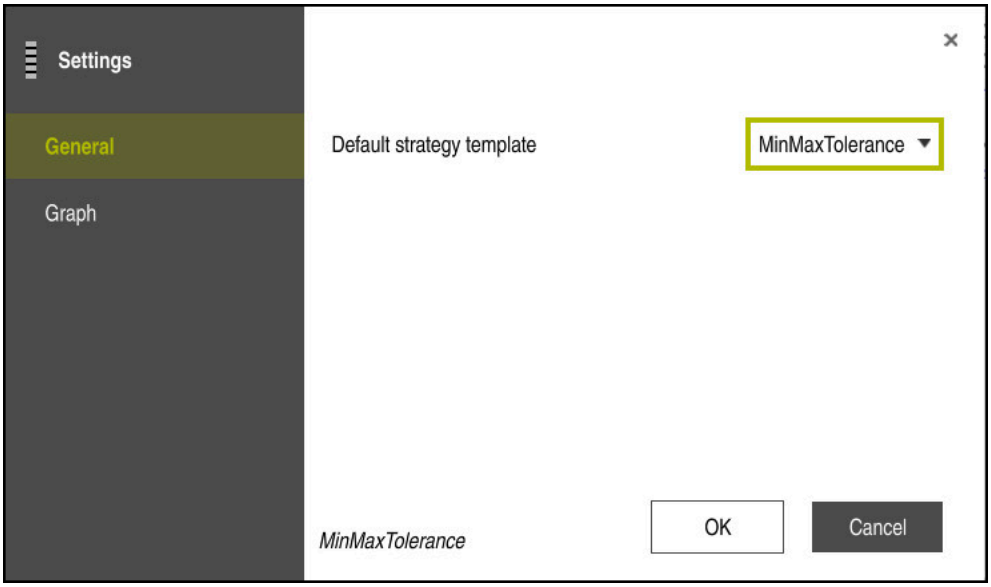
- **La tarea de supervisión emite una advertencia**

  Si la señal sobrepasa los límites del tiempo de parada definido, el control numérico emite una advertencia en el menú de notificaciones.

  Información adicional: "Menú de notificaciones de la barra de información", Página 1488
- **La tarea de supervisión activa una parada NC**

  Si la señal sobrepasa los límites de advertencia del tiempo de parada definido, el control numérico detiene el programa NC.

Ajustes de la zona Superv. del proceso



Ajustes de la zona **Superv. del proceso**

General

En el apartado **General**, se selecciona el modelo de estrategia que utiliza por defecto el control numérico:

- **MinMaxTolerance**
- **StandardDeviation**
- **Def. por el usuario**

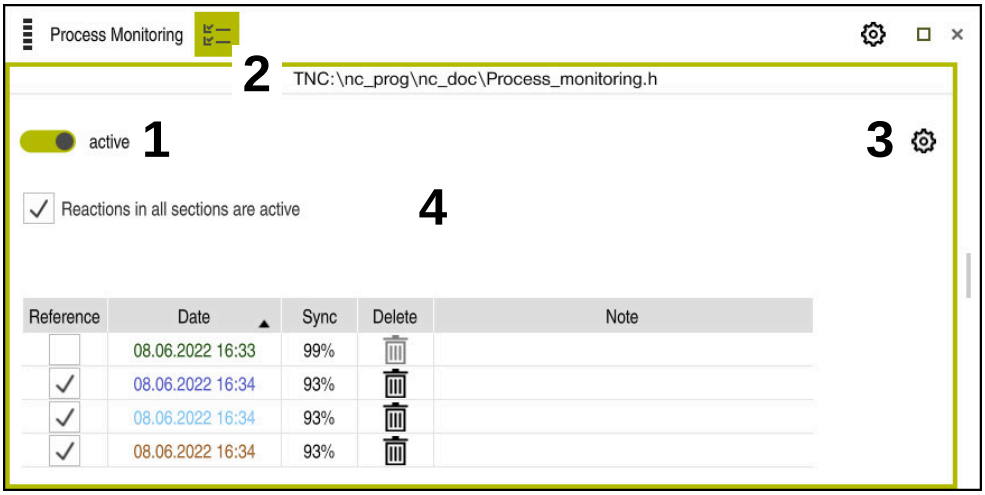
Información adicional: "Modelo de estrategia", Página 1232

Gráfico

En el apartado **Gráfico**, se pueden seleccionar los siguientes ajustes:

Ajuste	Significado
Registros representados simultáneamente	Seleccionar el máximo de registros que muestra el control numérico al mismo tiempo en forma de gráfico en las tareas de supervisión: ■ **2** ■ **4** ■ **6** ■ **8** ■ **10** Si se seleccionan más referencias de las que puede mostrar el control numérico, este muestra las últimas referencias seleccionadas en forma de gráfico.
Preview [s]	El control numérico puede ejecutar una referencia seleccionada durante el mecanizado como vista previa. Para ello, el control numérico desplaza el eje temporal del mecanizado hacia la izquierda. Seleccionar cuántos segundos mostrará el control numérico la referencia como vista previa: ■ **0** ■ **2** ■ **4** ■ **6** **Información adicional:** "Registros de la fase de supervisión", Página 1246

Columna Opciones de supervisión



Columna **Opciones de supervisión** de la zona global

La columna **Opciones de supervisión** muestra lo siguiente en la zona superior, independientemente de la posición del cursor en el programa NC:

1 Conmutador para activar o desactivar la supervisión del proceso en todo el programa NC

2 Ruta del programa NC actual

3 Abrir el icono **Ajustes** de la ventana **Ajustes para el programa NC**

Información adicional: "Ventana Ajustes para el programa NC", Página 1248

4 Casilla de verificación para activar o desactivar las reacciones de todas las fases de supervisión en el programa NC

En función de la posición del cursor en el programa NC, el control numérico ofrece las siguientes zonas:

- Columna **Opciones de supervisión** de la zona global

  Se pueden seleccionar referencias que actúen en todas las fases de supervisión del programa NC.

  Información adicional: "Columna Opciones de supervisión de la zona global", Página 1244
- Columna **Opciones de supervisión** dentro de una fase de supervisión

  Se pueden definir ajustes y seleccionar referencias que actúen en la fase de supervisión seleccionada actualmente.

  Información adicional: "Columna Opciones de supervisión dentro de una fase de supervisión", Página 1244

Columna Opciones de supervisión de la zona global

Si en el programa NC, el cursor luminoso se encuentra fuera de una fase de supervisión, la zona de trabajo **Superv. del proceso** muestra la columna **Opciones de supervisión** en la zona global.

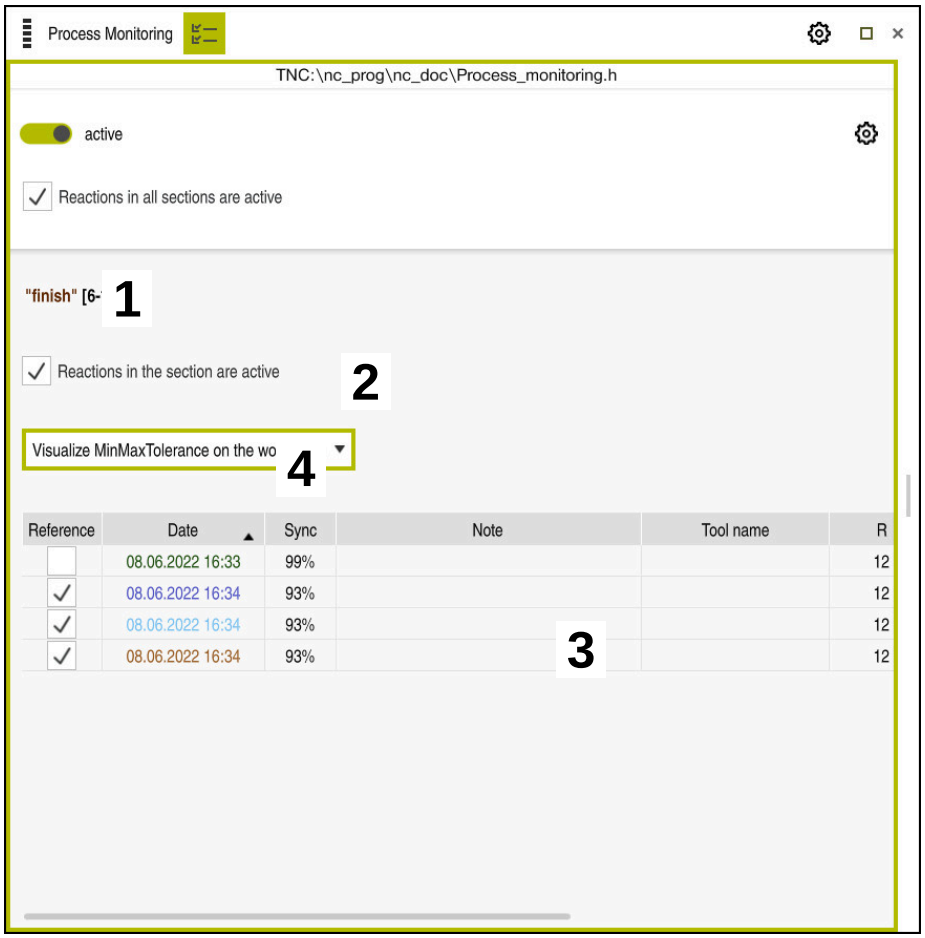
En la zona global, el control numérico muestra una tabla con los registros de todas las fases de supervisión del programa NC.

Información adicional: "Registros de la fase de supervisión", Página 1246

Columna Opciones de supervisión dentro de una fase de supervisión

Si en el programa NC, el cursor luminoso se encuentra dentro de la fase de supervisión, la zona de trabajo **Superv. del proceso** muestra la columna **Opciones de supervisión** dentro de la fase de supervisión.

Si el cursor luminoso se encuentra dentro de la fase de supervisión, el control numérico resalta esa zona en gris.



Columna **Opciones de supervisión** dentro de la fase de supervisión

Dentro de la fase de supervisión, la columna **Opciones de supervisión** muestra lo siguiente:

1 El control numérico muestra la siguiente información y funciones:
   - Nombre de la fase de supervisión que corresponda

     Si el nombre está definido en el programa NC con el elemento sintáctico opcional **AS**, el control numérico lo mostrará.

     Si no se ha definido ningún nombre, el control numérico muestra **MONITORING SECTION**.

     Información adicional: "Introducción", Página 1250
   - Zona de los números de frase NC de la fase de supervisión entre corchetes cuadrados

     Inicio y final de la fase de supervisión en el programa NC
2 Casilla de verificación para activar y desactivar las reacciones dentro de la fase de supervisión

   Se pueden activar o desactivar las reacciones de la fase de supervisión seleccionada actualmente.
3 Tabla con los registros de la fase de supervisión

   Los registros solo se refieren a la fase de supervisión en la que se encuentra actualmente el cursor luminoso.

   Información adicional: "Registros de la fase de supervisión", Página 1246
4 Menú de selección del Heatmap del proceso

   Una tarea de supervisión se puede mostrar como Heatmap del proceso en la zona de trabajo **Simulación**.

   Información adicional: "Columna Opciones de la pieza", Página 1498

   Información adicional: "Supervisión de componentes con MONITORING HEATMAP (opción #155)", Página 1216

Registros de la fase de supervisión

Los contenidos y funciones de la tabla con los registros de los mecanizados dependen de la posición del cursor en el programa NC.

Información adicional: "Columna Opciones de supervisión", Página 1243

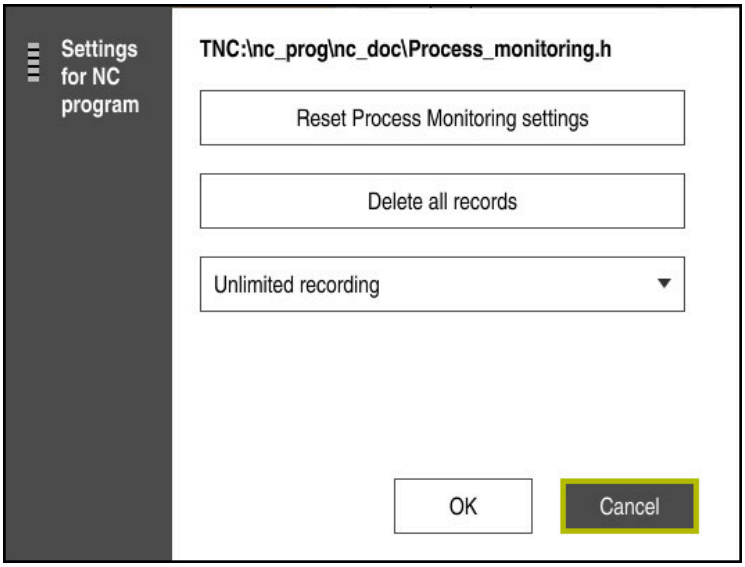
La tabla contiene la siguiente información sobre la fase de supervisión:

Columna	Información o acción
Refer.	Si se activa la casilla de verificación de una fila de tabla, el control numérico utiliza este registro como referencia para las tareas de supervisión correspondientes. Si se activan varias filas de la tabla, el control numérico utiliza todas las filas marcadas como referencia. Si se seleccionan varias referencias con una desviación mayor, la anchura de túnel también aumentará. Se pueden seleccionar un máximo de diez referencias a la vez. El efecto de la referencia depende de la posición del cursor luminoso en el programa NC: ■ Dentro de la fase de supervisión: La referencia solo afecta a la fase de supervisión seleccionada actualmente. En la fila de la tabla de la zona global, el control numérico muestra un guion como indicación. Si una fila de la tabla está marcada como referencia en todos los campos de la estrategia o en la zona global, el control numérico muestra un ancla. ■ Zona global La referencia afecta a todas las fases de supervisión del programa NC. Marcar como referencia los registros que hayan proporcionado resultados satisfactorios, p. ej. una superficie limpia. Como referencia solo se puede seleccionar un registro completamente mecanizado.
Fecha	Fecha y hora del inicio del programa de cada mecanizado registrado Si se selecciona la columna **Fecha**, el control numérico ordena la tabla por fecha.

Columna	Información o acción
Sync	Calidad de la sincronización La calidad varía en función de los siguientes factores: ■ Retraso temporal, p. ej. modificación del override de avance Si la posición del potenciómetro del override de avance presenta diferencias con respecto al mecanizado de referencia, la calidad empeorará. ■ Retraso local, p. ej. debido a una corrección de herramienta con **DR** Si la trayectoria del centro de la herramienta **TCP** presenta diferencias con respecto al mecanizado de referencia, la calidad empeorará. La primera fila de la tabla es la referencia para la calidad de las siguientes filas. **Información adicional:** "Punto central de la herramienta TCP (tool center point)", Página 255 Si la calidad se encuentra entre el 70 y el 80 %, el mecanizado sigue siendo correcto. En este rango, será necesario comprobar manualmente el registro.
Borrar	Si se selecciona el icono de la papelera, el control numérico borra la fila de la tabla. La primera fila no se puede borrar, ya que sirve como referencia para las siguientes funciones: ■ Columna **Sync** ■ Tarea de supervisión **SpindleOverride** ■ Tarea de supervisión **FeedOverride** Se borran todos los registros, incluido el primero, de la ventana **Ajustes para el programa NC** Solo en la zona global
Nota	En la columna **Nota** se pueden introducir notas sobre la fila de la tabla.
Nom. de la hta.	Nombre de la herramienta en la gestión de herramientas Solo dentro de la fase de supervisión **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 279
R	Radio de la herramienta en la gestión de herramientas Solo dentro de la fase de supervisión **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 279
DR	Valor delta del radio de herramienta en la gestión de herramientas Solo dentro de la fase de supervisión **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 279
L	Longitud de la herramienta en la gestión de herramientas Solo dentro de la fase de supervisión **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 279

Columna	Información o acción
CUT	Número de cuchillas de la herramienta en la gestión de herramientas Solo dentro de la fase de supervisión **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 279
CURR_TIME	Vida útil de la herramienta en la gestión de herramientas al principio de cada mecanizado Solo dentro de la fase de supervisión **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 279

Ventana Ajustes para el programa NC



Ventana **Ajustes para el programa NC**

La ventana **Ajustes para el programa NC** ofrece los siguientes ajustes:

- **Restablecer los ajustes de supervisión**
- **Borrar todos los registros**, incluida la primera fila de la tabla
- Seleccionar el número máximo de registros de mecanizados en la tabla:
  - **Limitar a 5 registros**
  - **Limitar a 10 registros**
  - **Limitar a 50 registros**
  - **Limitar a 200 registros**
  - **Número ilimitado de registros**

  Si el número de mecanizados sobrepasa el valor máximo, el control numérico sobrescribe el último mecanizado.

  Información adicional: "Registros de la fase de supervisión", Página 1246

Notas

- Si se utilizan piezas en bruto de distinto tamaño, ajustar la supervisión del proceso de forma más tolerante o iniciar la primera fase de supervisión después del mecanizado previo.
- Es posible que el control no detecte diferencias con respecto al ciclo en vacío si la carga del cabezal es demasiado baja, p. ej. en una herramienta con un diámetro pequeño.
- Si se elimina una tarea de supervisión y se vuelve a añadir, los registros anteriores seguirán disponibles.

Indicaciones de manejo

- El gráfico se puede ampliar o reducir arrastrándolo o desplazándolo con la rueda del ratón.
- El gráfico se puede desplazar si se arrastra manteniendo pulsado el botón izquierdo del ratón o se desliza.
- El gráfico se puede alinear seleccionando un número de frase NC. El control numérico marca el número de frase NC seleccionado dentro de la tarea de supervisión.

  Información adicional: "Gestos generales de la pantalla táctil", Página 98

20.3.3 Definir fase de supervisión mediante MONITORING SECTION (opción #168)

Aplicación

Con la función **MONITORING SECTION** se divide el programa NC en fase de supervisión para la supervisión del proceso.

Temas utilizados

- Zona de trabajo **Superv. del proceso**

  Información adicional: "Zona de trabajo Superv. del proceso (opción #168)", Página 1224

Condiciones

- Opción de software #168 Supervisión del proceso

Descripción de la función

Con **MONITORING SECTION START** se define el inicio de una nueva fase de supervisión y con **MONITORING SECTION STOP**, el final.

Las fase de supervisión no se pueden anidar.

Si no se define **MONITORING SECTION STOP**, el control numérico sigue interpretando una nueva fase de supervisión con las siguientes funciones:

- Con otra **MONITORING SECTION START**
- Con una **TOOL CALL** física

  El control numérico solo interpreta una fase de supervisión durante una llamada de herramienta si tiene lugar un cambio de herramienta.

  Información adicional: "Llamada de herramienta con TOOL CALL", Página 288

Dentro de una fase de supervisión no se deben programar las siguientes funciones:

- Llamada de un subprograma con **LBL CALL**

  A menos que el subprograma llamado también esté programado dentro de la fase de supervisión
- Llamada de un programa NC con **PGM CALL**
- Llamada de un programa NC con el ciclo **12 PGM CALL**

Las fase de supervisión se deben definir dentro de los subprogramas o programas NC llamados.

Introducción

11 MONITORING SECTION START AS "finish contour"	; Inicio de la fase de supervisión, incluida la denominación adicional

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
MONITORING SECTION	Sintaxis de apertura para la fase de la supervisión del proceso
START o **STOP**	Principio o final de la fase de supervisión
AS	Denominación adicional Elemento sintáctico opcional Solo al seleccionar **START**

Notas

- El control numérico muestra el principio y el final de la fase de supervisión en la estructura.

  Información adicional: "Ajustes en la zona de trabajo Programa", Página 202
- Finalizar la fase de supervisión antes del final del programa con **MONITORING SECTION STOP**.

  Si no se define un final para la fase de supervisión, el control numérico la finaliza con **END PGM**.

21

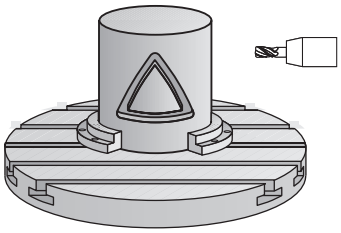
Mecanizado con múltiples ejes

21.1 Ciclos para el mecanizado de la superficie cilíndrica

21.1.1 Ciclo 27 SUP. LAT. CILINDRO (opción #8)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se puede mecanizar un contorno cilíndrico previamente programado según el desarrollo de dicho cilindro. Utilice el ciclo **28** si desea fresar ranuras de guía en el cilindro.

Se puede describir el contorno en un subprograma registrado mediante el ciclo **14 CONTORNO**.

En el subprograma se describe siempre el contorno con las coordenadas X e Y, independientemente de qué ejes giratorios existan en la máquina. Por tanto, la descripción del contorno es independiente de la configuración de la máquina. Como funciones para programar trayectorias se dispone de **L**, **CHF**, **CR**, **RND** y **CT.**

Se pueden introducir los datos para el eje rotativo (coordenadas X) en grados o en mm (pulgadas) según se desee (fijar en la definición del ciclo con **Q17**).

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la hta. sobre el punto de profundización; para ello se tiene en cuenta la sobremedida de acabado lateral
2 En la primera profundidad de pasada la hta. fresa el contorno programado con el avance de fresado **Q12**
3 En el final del contorno, el control numérico desplaza la herramienta hasta la distancia de seguridad y retorno al punto de inserción
4 Los pasos del 1 al 3 se repiten hasta que se alcance la profundidad de fresado programada **Q1**
5 A continuación, la herramienta se desplaza en el eje de la herramienta hasta la altura segura

El cilindro debe estar sujeto a la mesa giratoria y centrado. Poner el punto de referencia en el centro de la mesa redonda.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- La memoria de un ciclo SL es limitada. En un ciclo SL se pueden programar un máximo de 16384 elementos de contorno.
- Deberá utilizarse una fresa con dentado frontal cortante en el centro (DIN 844).
- Al llamar el ciclo, el eje del cabezal debe estar perpendicular al eje de la mesa giratoria. Si no es así, el control numérico emite un aviso de error. Dado el caso, se precisará una conmutación de la cinemática.
- Este ciclo puede ejecutarse también en el plano de mecanizado inclinado.

El tiempo de mecanizado puede aumentar, si el contorno está compuesto de muchos elementos de contornos no tangenciales.

Indicaciones sobre programación

- Programar siempre ambas coordenadas de la superficie cilíndrica en la primera frase NC del subprograma de contorno.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.
- La distancia de seguridad debe ser mayor que el radio de la herramienta.
- Si se emplean parámetros Q locales **QL** en un subprograma de contorno, estos deben asignarse o computarse dentro del subprograma de contorno.

Parámetros de ciclo

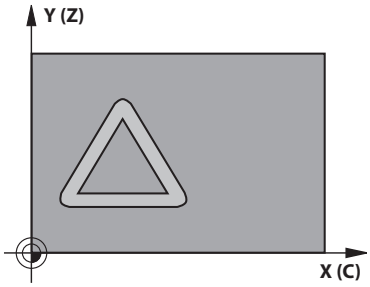
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q1 Profundidad de fresado?** Distancia entre la superficie cilíndrica y la base del contorno. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Sobremedida acabado lateral? Distancia de acabado en el plano del desarrollo de la superficie lateral. La sobremedida actúa en la dirección de la corrección de radio. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 Distancia de seguridad? Distancia entre la superficie frontal de la herramienta y la superficie lateral del cilindro. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q10 Profundidad de pasada? Cota según la cual la herramienta penetra cada vez en la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Avance al profundizar? Avance durante los movimientos de recorrido en el eje del cabezal Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avance desbaste? Avance durante los movimientos de recorrido en el espacio de trabajo Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q16 Radio del cilindro? Radio del cilindro sobre el que se mecaniza el contorno. Introducción: **0...99999.9999**
	Q17 Modo acotacion? grad=0 MM/INCH=1 Programar las coordenadas del eje giratorio en el subprograma en grados o mm (pulgadas).

Figura auxiliar	Parámetro
	Introducción: **0**, **1**

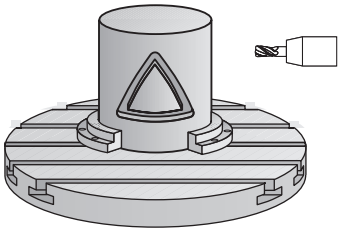
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 27 SUP. LAT. CILINDRO ~
    Q1=-20          ;PROFUNDIDAD FRESADO ~
    Q3=+0           ;SOBREMEDIDA LATERAL ~
    Q6=+0           ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q10=-5          ;PASO PROFUNDIZACION ~
    Q11=+150        ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
    Q12=+500        ;AVANCE PARA DESBASTE ~
    Q16=+0          ;RADIO ~
    Q17=+0          ;MODO ACOTACION
```

21.1.2 Ciclo 28 FRES. DE RAN. DE LA SUP. CILIND. (opción #8)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se puede transferir a la superficie de un cilindro una ranura de guía definida en el desarrollo. Al contrario que en el ciclo **27**, en este ciclo el control numérico posiciona la herramienta de tal forma que cuando está activada la corrección de radio las paredes se mecanizan paralelas entre sí. Obtendrá un recorrido con paredes exactamente paralelas cuando utilice una herramienta con un diámetro exacto al ancho de la ranura.

Mientras menor sea la herramienta en relación al ancho de ranura, mayores distorsiones existirán en trayectorias circulares y en rectas oblicuas. Para minimizar estas distorsiones condicionadas por el proceso, se puede definir el parámetro **Q21**. Este parámetro indica la tolerancia con la que el control numérico aproxima la ranura a realizar a una ranura que se ha realizado con una herramienta cuyo diámetro corresponde a la anchura de ranura.

Programar la trayectoria de punto medio del contorno introduciendo la corrección de radio de la herramienta. Mediante la corrección del radio se fija si el control numérico crea la ranura en sentido de la marcha o en sentido contrario a la marcha.

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la hta. sobre el punto de profundización:
2 El control numérico desplaza la herramienta verticalmente hasta el primer paso de profundización. El proceso de aproximación tiene lugar tangencialmente o sobre una recta con avance de fresado **Q12**. El proceso de aproximación depende del parámetro **ConfigDatum CfgGeoCycle** (núm. 201000) **apprDepCylWall** (núm. 201004)
3 En el primer paso de profundización, la herramienta fresa con el avance de fresado **Q12** a lo largo de la pared de la ranura; teniéndose en cuenta la sobremedida de acabado lateral
4 Al final del contorno, el control numérico desplaza la hta. a la pared contraria de la ranura y retrocede al punto de profundización.
5 Los pasos del 2 al 3 se repiten hasta que se alcance la profundidad de fresado programada **Q1**
6 Si se ha definido la tolerancia **Q21**, el control numérico ejecuta el mecanizado posterior para conseguir unas paredes de ranura lo más paralelas posibles
7 Por último, la herramienta retrocede en el eje de la herramienta a la altura de seguridad.

i	El cilindro debe estar sujeto a la mesa giratoria y centrado. Poner el punto de referencia en el centro de la mesa redonda.

Notas

Este ciclo ejecuta un mecanizado ajustado. Para poder ejecutar este ciclo, el primer eje de la máquina bajo la mesa de la máquina debe ser un eje rotativo. Además, la herramienta debe poder posicionarse verticalmente sobre la superficie de la cubierta

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si en la llamada del ciclo no está conectado el cabezal, puede producirse una colisión.

- Con el parámetro de máquina **displaySpindleErr** (núm. 201002), ajustar on/off si el control numérico emite una mensaje de error si el cabezal no está conectado

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al final, a la distancia de seguridad, si se ha introducido a la segunda distancia de seguridad. La posición final de la herramienta después del ciclo no debe coincidir con la posición inicial

- Controlar los movimientos de recorrido de la máquina
- En el modo de funcionamiento **Programación** de la zona de trabajo **Simulación**, controlar la posición final de la herramienta después del ciclo
- Después del ciclo, programar las coordenadas absolutas (no valor incremental)

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Deberá utilizarse una fresa con dentado frontal cortante en el centro (DIN 844).
- Al llamar el ciclo, el eje del cabezal debe estar perpendicular al eje de la mesa giratoria.
- Este ciclo puede ejecutarse también en el plano de mecanizado inclinado.

El tiempo de mecanizado puede aumentar, si el contorno está compuesto de muchos elementos de contornos no tangenciales.

Indicaciones sobre programación

- Programar siempre ambas coordenadas de la superficie cilíndrica en la primera frase NC del subprograma de contorno.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.
- La distancia de seguridad debe ser mayor que el radio de la herramienta.
- Si se emplean parámetros Q locales **QL** en un subprograma de contorno, estos deben asignarse o computarse dentro del subprograma de contorno.

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Con el parámetro de máquina **apprDepCylWall** (núm. 201004) se define el comportamiento de aproximación:
  - **CircleTangential**: Ejecutar entrada y salida tangencial
  - **LineNormal**: El desplazamiento hasta el punto inicial del contorno se realiza sobre una recta

Parámetros de ciclo

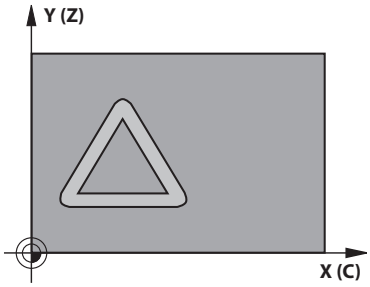
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q1 Profundidad de fresado?** Distancia entre la superficie cilíndrica y la base del contorno. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Sobremedida acabado lateral? Sobremedida de acabado en la pared de la ranura. La distancia de acabado empequeñece el ancho de la ranura al valor introducido dos veces. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 Distancia de seguridad? Distancia entre la superficie frontal de la herramienta y la superficie lateral del cilindro. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q10 Profundidad de pasada? Cota según la cual la herramienta penetra cada vez en la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Avance al profundizar? Avance durante los movimientos de recorrido en el eje del cabezal Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avance desbaste? Avance durante los movimientos de recorrido en el espacio de trabajo Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q16 Radio del cilindro? Radio del cilindro sobre el que se mecaniza el contorno. Introducción: **0...99999.9999**
	Q17 Modo acotacion? grad=0 MM/INCH=1 Programar las coordenadas del eje giratorio en el subprograma en grados o mm (pulgadas). Introducción: **0**, **1**
	Q20 Anchura ranura? Anchura de la ranura que se va a realizar Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q21 ¿Tolerancia? Cuando se utilice una herramienta menor que el ancho de ranura **Q20** programado, se producen distorsiones por desplazamiento en la pared de la ranura en círculos y rectas oblicuas. Cuando se define la tolerancia **Q21**, el control numérico realiza la ranura según un proceso de fresado con una forma aproximada, como si se hubiera fresado la ranura con una herramienta exactamente del mismo tamaño que el ancho de ranura. Con **Q21** se define la desviación permitida por esta ranura ideal. El número de pasos de postmecanizado depende del radio del cilindro, de la herramienta utilizada y de la profundidad de ranura. Mientras más pequeña se defina la tolerancia, más exacta es la ranura pero tardará más tiempo en realizarla. **Consejo**: Utilizar la tolerancia de 0.02 mm. **Función inactiva**: introducir 0 (ajuste básico). Introducción: **0...9.9999**

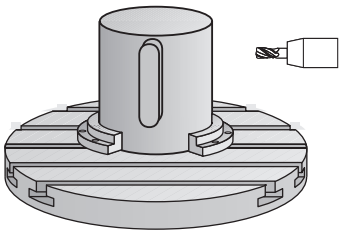
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 28 FRES. DE RAN. DE LA SUP. CILIND. ~
    Q1=-20                ;PROFUNDIDAD FRESADO ~
    Q3=+0                 ;SOBREMEDIDA LATERAL ~
    Q6=+2                 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q10=-5                ;PASO PROFUNDIZACION ~
    Q11=+150              ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
    Q12=+500              ;AVANCE PARA DESBASTE ~
    Q16=+0                ;RADIO ~
    Q17=+0                ;MODO ACOTACION ~
    Q20=+0                ;ANCHURA RANURA ~
    Q21=+0                ;TOLERANCIA
```

21.1.3 Ciclo 29 ALMA SUPERF. CILIND. (opción #8)

Aplicación

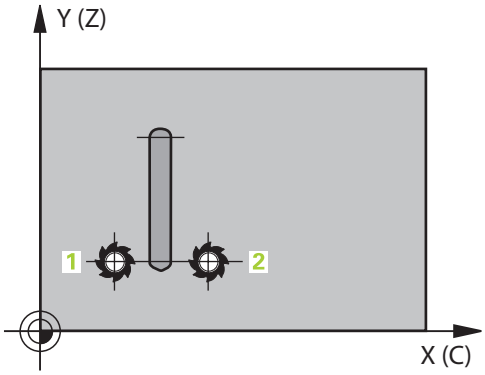
Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se puede transferir el desarrollo de una isla, a la superficie de un cilindro. En este ciclo el control numérico posiciona la hta. de tal forma que cuando está activada la corrección de radio las paredes se mecanizan paralelas entre si. Programar la trayectoria de punto medio de la isla introduciendo la corrección de radio de la herramienta. Mediante la corrección del radio se fija si el control numérico crea la isla en sentido de la marcha o en sentido contrario a la marcha.

En los extremos de la isla el control numérico siempre añade un semicírculo, cuyo radio es la mitad de la anchura de la isla.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona la hta. sobre el punto de partida del mecanizado. El punto inicial lo calcula el control numérico según el ancho de isla y el diámetro de la herramienta. Este se encuentra próximo al primer punto definido en el subprograma del contorno y desplazado según la mitad de la anchura de la isla y el diámetro de la herramienta. La corrección del radio determina si se parte de la izquierda (**1**, RL=codireccional) o desde la derecha de la isla (**2**, RR=en contrasentido)

2 Después de que el control numérico haya posicionado en la primera profundidad de aproximación, la herramienta se aproxima a un arco con avance de fresado **Q12** tangencial a la pared del alma. Dado el caso, se tiene en cuenta la sobremedida de acabado lateral

3 En la primera profundidad de pasada la herramienta fresa con avance de fresado **Q12** a lo largo de la pared del alma, hasta que el alma ha creado por completo.

4 A continuación, la herramienta retorna tangencialmente desde la pared de la isla al punto de partida del mecanizado

5 Repita los pasos de 2 al 4 hasta que se haya alcanzado la profundidad de fresado programada **Q1**

6 Por último, la herramienta retrocede en el eje de la herramienta a la altura de seguridad.

El cilindro debe estar sujeto a la mesa giratoria y centrado. Poner el punto de referencia en el centro de la mesa redonda.

Notas

Este ciclo ejecuta un mecanizado ajustado. Para poder ejecutar este ciclo, el primer eje de la máquina bajo la mesa de la máquina debe ser un eje rotativo. Además, la herramienta debe poder posicionarse verticalmente sobre la superficie de la cubierta

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si en la llamada del ciclo no está conectado el cabezal, puede producirse una colisión.

- Con el parámetro de máquina **displaySpindleErr** (núm. 201002), ajustar on/off si el control numérico emite una mensaje de error si el cabezal no está conectado

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Deberá utilizarse una fresa con dentado frontal cortante en el centro (DIN 844).
- Al llamar el ciclo, el eje del cabezal debe estar perpendicular al eje de la mesa giratoria. Si no es así, el control numérico emite un aviso de error. Dado el caso, se precisará una conmutación de la cinemática.

Indicaciones sobre programación

- Programar siempre ambas coordenadas de la superficie cilíndrica en la primera frase NC del subprograma de contorno.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.
- La distancia de seguridad debe ser mayor que el radio de la herramienta.
- Si se emplean parámetros Q locales **QL** en un subprograma de contorno, estos deben asignarse o computarse dentro del subprograma de contorno.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Q1 Profundidad de fresado? Distancia entre la superficie cilíndrica y la base del contorno. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Sobremedida acabado lateral? Sobremedida de acabado en la pared del alma. La distancia de acabado aumenta el ancho de la isla al doble del valor introducido. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 Distancia de seguridad? Distancia entre la superficie frontal de la herramienta y la superficie lateral del cilindro. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q10 Profundidad de pasada? Cota según la cual la herramienta penetra cada vez en la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Avance al profundizar? Avance durante los movimientos de recorrido en el eje del cabezal Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avance desbaste? Avance durante los movimientos de recorrido en el espacio de trabajo Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q16 Radio del cilindro? Radio del cilindro sobre el que se mecaniza el contorno. Introducción: **0...99999.9999**
	Q17 Modo acotacion? grad=0 MM/INCH=1 Programar las coordenadas del eje giratorio en el subprograma en grados o mm (pulgadas). Introducción: **0**, **1**
	Q20 ¿Amplitud del alma? Anchura del alma que se va a realizar Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

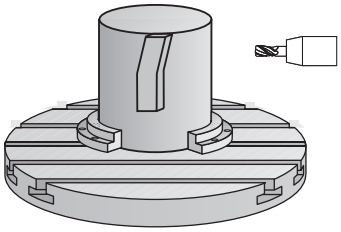
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 29 ALMA SUPERF. CILIND. ~
    Q1=-20                ;PROFUNDIDAD FRESADO ~
    Q3=+0                 ;SOBREMEDIDA LATERAL ~
    Q6=+2                 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q10=-5                ;PASO PROFUNDIZACION ~
    Q11=+150              ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
    Q12=+500              ;AVANCE PARA DESBASTE ~
    Q16=+0                ;RADIO ~
    Q17=+0                ;MODO ACOTACION ~
    Q20=+0                ;AMPLITUD ALMA
```

21.1.4 Ciclo 39 CONT. SUPERF. CILIN. (opción #8)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con este ciclo se puede realizar un contorno sobre la superficie de un cilindro. Para ello, el contorno se define sobre el desarrollo de un cilindro. El control numérico coloca la herramienta en este ciclo de tal forma que la pared del contorno fresado se realice con corrección del radio, de forma paralela al eje del cilindro.

Se puede describir el contorno en un subprograma registrado mediante el ciclo **14 CONTORNO**.

En el subprograma se describe siempre el contorno con las coordenadas X e Y, independientemente de qué ejes giratorios existan en la máquina. Por tanto, la descripción del contorno es independiente de la configuración de la máquina. Como funciones para programar trayectorias se dispone de **L**, **CHF**, **CR**, **RND** y **CT.**

Al contrario de los ciclos **28** y **29**, se define en el subprograma del contorno el contorno que se va a realizar en realidad.

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la hta. sobre el punto de partida del mecanizado. El control numérico pone el punto inicial, desplazado según el diámetro de la herramienta, junto al primer punto definido en el subprograma del contorno
2 A continuación, el control numérico desplaza la herramienta verticalmente hasta el primer paso de profundización. El proceso de aproximación tiene lugar tangencialmente o sobre una recta con avance de fresado **Q12**. Dado el caso, se tiene en cuenta la distancia de acabado lateral. (El comportamiento de aproximación depende del parámetro de máquina **apprDepCylWall** [núm. 201004])
3 En la primera profundidad de pasada la herramienta fresa con avance de fresado **Q12** a lo largo del contorno, hasta que se haya creado por completo el trazado del contorno definido
4 A continuación, la herramienta retorna tangencialmente desde la pared de la isla al punto de partida del mecanizado
5 Repita los pasos de 2 al 4 hasta que se haya alcanzado la profundidad de fresado programada **Q1**
6 Por último, la herramienta retrocede en el eje de la herramienta a la altura de seguridad.

El cilindro debe estar sujeto a la mesa giratoria y centrado. Poner el punto de referencia en el centro de la mesa redonda.

Notas

Este ciclo ejecuta un mecanizado ajustado. Para poder ejecutar este ciclo, el primer eje de la máquina bajo la mesa de la máquina debe ser un eje rotativo. Además, la herramienta debe poder posicionarse verticalmente sobre la superficie de la cubierta

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si en la llamada del ciclo no está conectado el cabezal, puede producirse una colisión.

- Con el parámetro de máquina **displaySpindleErr** (núm. 201002), ajustar on/off si el control numérico emite una mensaje de error si el cabezal no está conectado

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Al llamar el ciclo, el eje del cabezal debe estar perpendicular al eje de la mesa giratoria.

- Preste atención a que la herramienta para el movimiento de aproximación y salida tenga suficiente espacio lateral.
- El tiempo de mecanizado puede aumentar, si el contorno está compuesto de muchos elementos de contornos no tangenciales.

Indicaciones sobre programación

- Programar siempre ambas coordenadas de la superficie cilíndrica en la primera frase NC del subprograma de contorno.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.
- La distancia de seguridad debe ser mayor que el radio de la herramienta.
- Si se emplean parámetros Q locales **QL** en un subprograma de contorno, estos deben asignarse o computarse dentro del subprograma de contorno.

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Con el parámetro de máquina **apprDepCylWall** (núm. 201004) se define el comportamiento de aproximación:
  - **CircleTangential**: Ejecutar entrada y salida tangencial
  - **LineNormal**: El desplazamiento hasta el punto inicial del contorno se realiza sobre una recta

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Q1 Profundidad de fresado? Distancia entre la superficie cilíndrica y la base del contorno. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Sobremedida acabado lateral? Distancia de acabado en el plano del desarrollo de la superficie lateral. La sobremedida actúa en la dirección de la corrección de radio. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 Distancia de seguridad? Distancia entre la superficie frontal de la herramienta y la superficie lateral del cilindro. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q10 Profundidad de pasada? Cota según la cual la herramienta penetra cada vez en la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Avance al profundizar? Avance durante los movimientos de recorrido en el eje del cabezal Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avance desbaste? Avance durante los movimientos de recorrido en el espacio de trabajo Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q16 Radio del cilindro? Radio del cilindro sobre el que se mecaniza el contorno. Introducción: **0...99999.9999**
	Q17 Modo acotacion? grad=0 MM/INCH=1 Programar las coordenadas del eje giratorio en el subprograma en grados o mm (pulgadas).

Figura auxiliar	Parámetro
	Introducción: **0**, **1**

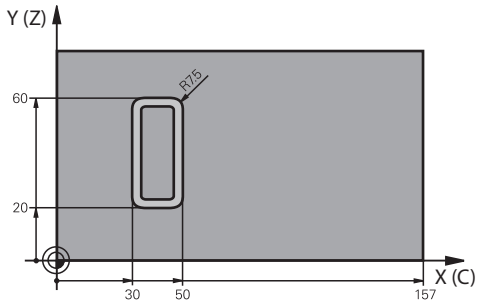
Ejemplo

```
11 CYCL DEF 39 CONT. SUPERF. CILIN. ~
    Q1=-20                ;PROFUNDIDAD FRESADO ~
    Q3=+0                 ;SOBREMEDIDA LATERAL ~
    Q6=+2                 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q10=-5                ;PASO PROFUNDIZACION ~
    Q11=+150              ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
    Q12=+500              ;AVANCE PARA DESBASTE ~
    Q16=+0                ;RADIO ~
    Q17=+0                ;MODO ACOTACION
```

21.1.5 Ejemplos de programación

Ejemplo: Superficie cilíndrica con ciclo 27

- Máquina con cabezal B y mesa C
- Cilindro fijo central en la mesa circular
- El punto de referencia se encuentra en la parte inferior en el centro de la mesa giratoria

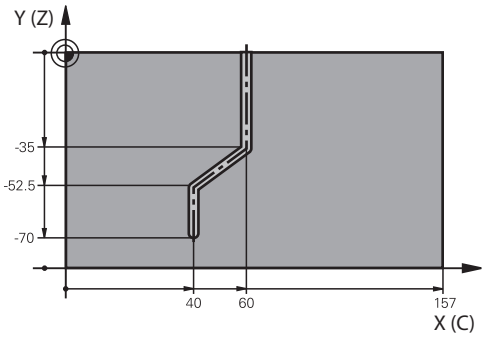


0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100	
2 TOOL CALL 3 Z S2000	; Llamada de herramienta, diámetro 7
3 L Z+250 R0 FMAX M3	; Retirar la herramienta
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	; Inclinar
5 CYCL DEF 14.0 CONTORNO	
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTORNO1	
7 CYCL DEF 27 SUP. LAT. CILINDRO ~	
Q1=-7 ;PROFUNDIDAD FRESADO ~	
Q3=+0 ;SOBREMEDIDA LATERAL ~	
Q6=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q10=-4 ;PASO PROFUNDIZACION ~	
Q11=+100 ;AVANCE PROFUNDIDAD ~	
Q12=+250 ;AVANCE PARA DESBASTE ~	
Q16=+25 ;RADIO ~	
Q17=+1 ;MODO ACOTACION	
8 L C+0 R0 FMAX M99	; Posicionar previamente la mesa giratoria, llamar al ciclo
9 L Z+250 R0 FMAX	; Retirar la herramienta
10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX	; Deshacer una inclinación, cancelar función PLANE
11 M30	; Final del programa
12 LBL 1	; Subprograma de contorno
13 L X+40 Y-20 RL	; Datos en el eje rotativo en mm (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	

```
16 L  Y-60
17 RND R7.5
18 L IX-20
19 RND R7.5
20 L  Y-20
21 RND R7.5
22 L  X+40  Y-20
23 LBL 0
24 END PGM 5 MM
```

Ejemplo: Superficie cilíndrica con ciclo 28

- Cilindro fijo central en la mesa circular
- Máquina con cabezal B y mesa C
- El punto de referencia está en el centro de la mesa giratoria
- Descripción de la trayectoria de punto medio en subprograma del contorno



0 BEGIN PGM 4 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100	
2 TOOL CALL 3 Z S2000	; Llamada de herramienta, eje de herramienta Z, diámetro 7
3 L Z+250 R0 FMAX M3	; Retirar la herramienta
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	; Inclinar
5 CYCL DEF 14.0 CONTORNO	
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTORNO1	
7 CYCL DEF 28 FRES. DE RAN. DE LA SUP. CILIND. ~	
Q1=-7 ;PROFUNDIDAD FRESADO ~	
Q3=+0 ;SOBREMEDIDA LATERAL ~	
Q6=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q10=5 ;PASO PROFUNDIZACION ~	
Q11=+100 ;AVANCE PROFUNDIDAD ~	
Q12=+250 ;AVANCE PARA DESBASTE ~	
Q16=+25 ;RADIO ~	
Q17=+1 ;MODO ACOTACION ~	
Q20=+10 ;ANCHURA RANURA ~	
Q21=+0.02 ;TOLERANCIA	
8 L C+0 R0 FMAX M99	; Posicionar previamente la mesa giratoria, llamar al ciclo
9 L Z+250 R0 FMAX	; Retirar la herramienta
10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX	; Deshacer una inclinación, cancelar función PLANE
11 M30	; Final del programa
12 LBL 1	; Subprograma de contorno, descripción de la trayectoria del centro

13 L X+60 Y+0 RL	; Datos en el eje rotativo en mm (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L X-70	
17 LBL 0	
18 END PGM 4 MM	

21.2 Mecanizado con ejes paralelos U, V y W

21.2.1 Fundamentos

Además de los ejes principales X, Y y Z existen los denominados ejes paralelos U, V y W. Un eje paralelo es, por ejemplo, una pinola para taladros que sirva para mover masas más pequeñas en máquinas grandes.

Información adicional: "Ejes programables", Página 190

El control numérico pone a su disposición las siguientes funciones para el mecanizado con los ejes paralelos U, V y W:

- **FUNCTION PARAXCOMP**: Definir el comportamiento al posicionar ejes paralelos

  Información adicional: "Definir el comportamiento al posicionar ejes paralelos con FUNCTION PARAXCOMP", Página 1273
- **FUNCTION PARAXMODE**: Seleccionar tres ejes lineales para el mecanizado

  Información adicional: "Seleccionar tres ejes lineales para el mecanizado con FUNCTION PARAXMODE", Página 1275

Si el fabricante de la máquina ya ha conectado el eje paralelo en la configuración, el control numérico compensa el eje, sin que antes se tenga que programar **PARAXCOMP**. Puesto que con ello el control numérico compensa el eje paralelo de forma permanente, también se puede p. ej palpar una pieza con una posición cualquiera del eje W.

En este caso, el control numérico muestra un icono en la zona de trabajo **Posiciones**.

Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145

Téngase en cuenta que un **PARAXCOMP OFF** no desconecta el eje paralelo, sino que el control numérico vuelve a activar la configuración estándar. El control numérico únicamente desconecta la compensación automática si el eje se indica también en la frase, p. ej. **PARAXCOMP OFF W**.

Tras iniciar el control numérico, actúa la configuración definida por fabricante.

Condiciones

- Máquina con ejes paralelos
- Funciones de eje paralelo activadas por el fabricante

  Con el parámetro de máquina opcional **parAxComp** (n.º 300205), el fabricante define si la función de eje paralelo está activada por defecto.

21.2.2 Definir el comportamiento al posicionar ejes paralelos con FUNCTION PARAXCOMP

Aplicación

Con la función **FUNCTION PARAXCOMP** se define si el control numérico tiene en cuenta los ejes paralelos durante los movimientos de recorrido con el eje principal correspondiente.

Descripción de la función

Si la función **FUNCTION PARAXCOMP** está activa, el control numérico muestra un icono en la zona de trabajo **Posiciones**. Si se da el caso, el icono de **FUNCTION PARAXMODE** puede ocultar el icono activo de **FUNCTION PARAXCOMP**.

Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Con la función **PARAXCOMP DISPLAY** puede activar la función de visualización para los desplazamientos de ejes paralelos. El control numérico añade los movimientos de desplazamiento del eje paralelo en la indicación de posición del eje principal correspondiente (visualización de sumas). Así, la indicación de posición del eje principal siempre muestra la distancia relativa de la herramienta a la pieza, y esto independientemente de si se mueve el eje principal o el eje paralelo.

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

Con la función **PARAXCOMP MOVE** el control numérico compensa los desplazamientos de ejes paralelos mediante un movimiento de compensación en el eje principal correspondiente asociado..

Con un movimiento de eje paralelo, p. ej. del eje W en dirección negativa, el control numérico mueve al mismo tiempo el eje principal Z en dirección positiva con el mismo valor. La distancia relativa de la herramienta a la pieza se mantiene igual. Utilización en una máquina con pórtico: entrar el contrapunto para desplazar el travesaño de manera sincronizada hacia abajo.

FUNCTION PARAXCOMP OFF

Con la función **PARAXCOMP OFF** puede desactivar las funciones de ejes paralelos **PARAXCOMP DISPLAY** y **PARAXCOMP MOVE**.

El control numérico restablece la función de eje paralelo **PARAXCOMP** con las siguientes funciones:

- Selección de un programa NC
- **PARAXCOMP OFF**

Si **FUNCTION PARAXCOMP** está inactiva, el control numérico no muestra ningún símbolo ni información adicional detrás del nombre de los ejes.

Introducción

11 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W	; Compensar los movimientos del eje W con un movimiento de compensación en el eje Z

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FUNCTION PARAXCOMP	Sintaxis de apertura para el comportamiento al posicionar ejes paralelos
DISPLAY, **MOVE** o **OFF**	Compensar los valores de los ejes paralelos con el eje principal, compensar los movimientos con el eje principal o no tenerlos en cuenta
X, **Y**, **Z**, **U**, **V** o **W**	Eje afectado Elemento sintáctico opcional

Nota

La función **PARAXCOMP MOVE** solo se puede utilizar en combinación con frases lineales **L**.

21.2.3 Seleccionar tres ejes lineales para el mecanizado con FUNCTION PARAXMODE

Aplicación

Con la función **PARAXMODE** puede definir los ejes con los que el control numérico realizará el mecanizado. Todos los movimientos de desplazamiento y la descripción de contorno, independientemente de la máquina, se programan mediante los ejes principales X, Y y Z.

Condiciones

- Se calcula el eje paralelo

  Si el fabricante de la máquina todavía no ha activado de forma estándar la función **PARAXCOMP**, se deberá activar **PARAXCOMP**, antes de proceder a trabajar con **PARAXMODE**.

  Información adicional: "Definir el comportamiento al posicionar ejes paralelos con FUNCTION PARAXCOMP", Página 1273

Descripción de la función

Si se activa la función **PARAXMODE**, el control numérico realizará los movimientos de desplazamiento programados con los ejes definidos en la función. Si el control numérico se debe desplazar con el eje principal, cuya selección se ha anulado con **PARAXMODE**, introducir dicho eje además con el carácter **&**. El carácter **&** se refiere entonces al eje principal.

Información adicional: "Desplazar el eje principal y el eje paralelo", Página 1276

Defina en la función **PARAXMODE** 3 ejes (por ejemplo, **FUNCTION PARAXMODE X Y W**) con los que el control numérico ejecutará los movimientos de recorrido programados.

Si la función **FUNCTION PARAXMODE** está activa, el control numérico muestra un icono en la zona de trabajo **Posiciones**. Si se da el caso, el icono de **FUNCTION PARAXMODE** puede ocultar el icono activo de **FUNCTION PARAXCOMP**.

Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145

FUNCTION PARAXMODE OFF

Con la función **PARAXMODE OFF** puede desactivar las funciones de ejes paralelos. El control numérico utiliza los ejes principales configurados por el fabricante de la máquina.

El control numérico restablece la función de eje paralelo **PARAXMODE ON** con las siguientes funciones:

- Selección de un programa NC
- Final del programa
- **M2** y **M30**
- **PARAXMODE OFF**

Introducción

11 FUNCTION PARAX MODE X Y W	; Ejecutar los movimientos de recorrido programados con los ejes **X**, **Y** y **W**

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FUNCTION PARAX MODE	Sintaxis de apertura de selección de ejes para el mecanizado
OFF	Desactivar funciones de eje paralelo Elemento sintáctico opcional
X, **Y**, **Z**, **U**, **V** o **W**	Tres ejes para el mecanizado Solo con **FUNCTION PARAX MODE**

Desplazar el eje principal y el eje paralelo

Si la función **PARAXMODE** está activa, se puede desplazar el eje principal deseleccionado con el carácter **&** dentro de la recta **L**.

Información adicional: "Recta L", Página 312

Para desplazar un eje principal deseleccionado, hacer lo siguiente:



- Seleccionar **L**
- Definir coordenadas
- Seleccionar el eje principal deseleccionad, p. ej. **&Z**
- Introducir valor
- Definir la corrección del radio según corresponda
- Dado el caso, definir el avance
- Definir la función auxiliar según corresponda
- Confirmar introducción

Notas

- Antes de un cambio de la cinemática de la máquina hay que desactivar las funciones de ejes paralelos.
- Con el parámetro de máquina **noParaxMode** (Nº 105413) se puede desactivar la programación de ejes paralelos.
- Para que el control numérico compense el eje principal cuya selección se ha quitado con **PARAXMODE**, se conecta la función **PARAXCOMP** para este eje.
- El posicionamiento adicional de un eje principal con la orden **&** se realiza en el sistema REF. Si la indicación de posición está ajustada al valor nominal, no se muestra este movimiento. En su caso, cambiar la indicación de posición a Valor REF.

  Información adicional: "Contadores", Página 172
- Su fabricante determina la compensación de posibles valores de offset (X_OFFS, Y_OFFS y Z_OFFS de la tabla de puntos de referencia) con el eje posicionado mediante el operador **&** en el parámetro **presetToAlignAxis** (N° 300203).

21.2.4 Ejes paralelos relacionados con ciclos de mecanizado

La mayoría de los ciclos de mecanizado también se pueden utilizar con ejes paralelos.

Información adicional: "Ciclos de mecanizado", Página 435

Los siguientes ciclos no se pueden utilizar con ejes paralelos:

- Ciclo **285 DEFINIR R. DENT.** (Opción #157)
- Ciclo **286 FRES. GEN. DE R. DENT.** (Opción #157)
- Ciclo **287 DESC. GEN. DE R. DENT.** (Opción #157)
- Ciclos del palpador digital

21.2.5 Ejemplo

En el siguiente programa NC se taladra con el eje W:

0 BEGIN PGM PAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S2222	; Llamada de herramienta con eje de herramienta **Z**
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Posicionar eje principal
5 CYCL DEF 200 TALADRADO	
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD	
Q201=-20 ;PROFUNDIDAD	
Q206=+150 ;AVANCE PROFUNDIDAD	
Q202=+5 ;PASO PROFUNDIZACION	
Q210=+0 ;TIEMPO ESPERA ARRIBA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=+50 ;2A DIST. SEGURIDAD	
Q211=+0 ;TIEMPO ESPERA ABAJO	
Q395=+0 ;REFER. PROF.	
6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z	; Activar compensación de la visualización
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W	; Selección del eje positivo
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; El eje paralelo **W** ejecuta la aproximación
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	; Restablecer la configuración estándar
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

21.3 Utilizar corredera radial con FACING HEAD POS (opción #50)

Aplicación

Con una corredera radial, también denominada cabezal de mandrinado, puede realizar casi todos los mecanizados de torneado con menos herramientas diferentes. La posición del carro de la corredera radial se puede programar en la dirección X. En la corredera radial puede montar por ejemplo, una herramienta de torneado longitudinal que puede llamar con una frase TOOL CALL.

Temas utilizados

- Mecanizado con ejes paralelos **U**, **V** y **W**
  Información adicional: "Mecanizado con ejes paralelos U, V y W", Página 1273

Condiciones

- Opción de software #50 Fresado-torneado
- Control numérico preparado por el fabricante
  El fabricante debe tener en cuenta la corredera radial en la cinemática.
- Cinemática con corredera radial activada
  Información adicional: "Conmutar modo de mecanizado con FUNCTION MODE", Página 216
- El punto cero de la pieza en el espacio de trabajo se encuentra en el centro del contorno simétrico a la rotación
  Con una corredera radial, el punto cero de la pieza no debe estar en el centro de la mesa giratoria, ya que el cabezal de la herramienta gira.
  Información adicional: "Desplazamiento del punto cero con TRANS DATUM", Página 1029

Descripción de la función

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante puede proporcionar ciclos propios para trabajar con una corredera radial. A continuación se describe el alcance funcional estándar.

Definir la corredera radial como herramienta de torneado.

Información adicional: "Tabla de herramientas de torneado toolturn.trn (opción #50)", Página 1926

Durante la llamada a la herramienta tenga en cuenta:

- Frase **TOOL CALL** sin eje de la herramienta
- Velocidad de corte y velocidad de giro con **TURNDATA SPIN**
- Activar el cabezal con **M3** o **M4**

El mecanizado también funciona con espacios de trabajo inclinados y en piezas sin simetría de revolución.

Si se desplaza con la corredera radial sin la función **FACING HEAD POS**, los movimientos de la corredera radial deben programarse con el eje U, p. ej. en la aplicación **Manual operation**. Si la función **FACING HEAD POS** está activa, programar la corredera radial con el eje X.

Si se activa la corredera radial, el control numérico posiciona en **X** e **Y** automáticamente en el punto cero de la pieza. Para evitar colisiones, se puede definir una altura segura mediante el elemento sintáctico **HEIGHT**.

La corredera radial se desactiva con la función **FUNCTION FACING HEAD**.

Introducción

Activar corredera radial

```
11 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX ; Activar corredera radial y desplazar con marcha rápida a la altura segura Z+100
```

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FACING HEAD POS	Activar la sintaxis de apertura para la corredera radial
HEIGHT	Altura segura en el eje de la herramienta Elemento sintáctico opcional
F o **FMAX**	Aproximar a la altura segura con el avance definido o marcha rápida Elemento sintáctico opcional
M	Función auxiliar Elemento sintáctico opcional

Desactivar corredera radial

```
11 FUNCTION FACING HEAD OFF ; Desactivar corredera radial
```

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FUNCTION FACING HEAD OFF	Desactivar sintaxis de apertura para la corredera radial

Notas

INDICACIÓN

¡Atención! ¡Peligro para herramienta y pieza!

Mediante la función **FUNCTION MODE TURN** debe seleccionarse una cinemática preparada por el fabricante para la introducción de una corredera radial. En esta cinemática, el control numérico incorpora movimientos del eje de la corredera radial programados en la función **FACING HEAD** activa como movimientos del eje U. Si la función **FACING HEAD** está inactiva y este automatismo falla en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**. Por ello, los movimientos **X** (programados o tecla del eje) se ejecutan en el eje X. La corredera radial debe desplazarse en este caso con el eje U. Durante la retirada de la herramienta los movimientos manuales existe riesgo de colisiones.

- Posicionar la corredera radial con la función activa **FACING HEAD POS** en los ajustes básicos
- Retirar la corredera radial con la función activa **FACING HEAD POS**
- En el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**, desplazar la corredera radial con la tecla del eje **U**
- Ya que la función **Tilt the working plane** está disponible, tener siempre en cuenta el estado Rot 3D

- Para una limitación de la velocidad de rotación, puede utilizar tanto el valor **NMAX** de la tabla de herramientas como el **SMAX** de **FUNCTION TURNDATA SPIN**.
- Al trabajar con una corredera radial existen las siguientes restricciones:
  - No están disponibles las funciones auxiliares **M91** y **M92**
  - No es posible el retroceso con **M140**
  - No están disponibles **TCPM** o **M128** (Opción #9)
  - No es posible una monitorización de colisiones **DCM** (Opción #40)
  - Los ciclos **800**, **801** y **880** no son posibles
- Si utiliza la corredera radial en el espacio de trabajo inclinado, tenga en cuenta lo siguiente:
  - El control numérico calcula el plano inclinado igual que en el fresado. Las funciones **COORD ROT** y **TABLE ROT** así como **SYM (SEQ)** se refieren al plano XY.

    Información adicional: "Soluciones de inclinación", Página 1074
  - HEIDENHAIN recomienda utilizar el comportamiento de posición **TURN**. El comportamiento de posición **MOVE** solo es apto condicionalmente en combinación con la corredera radial.

    Información adicional: "Posicionamiento de un eje rotativo", Página 1071

21.4 Mecanizado con cinemática polar con FUNCTION POLARKIN

Aplicación

En las cinemáticas polares, los movimientos de la trayectoria del espacio de trabajo no se llevan a cabo mediante dos ejes principales lineales, sino mediante un eje lineal y un eje rotativo. Tanto el eje principal lineal como el eje rotativo definen el espacio de trabajo y, junto con el eje de aproximación, el espacio de mecanizado.

En las fresadoras, diversos ejes principales lineales pueden sustituirse por ejes rotativos aptos. Las cinemáticas polares permiten mecanizar superficies más grandes que al mecanizar solo con los ejes principales, por ejemplo, en una máquina grande.

En los tornos y las rectificadoras con dos ejes principales lineales son posibles los fresados frontales gracias a las cinemáticas polares.

Condiciones

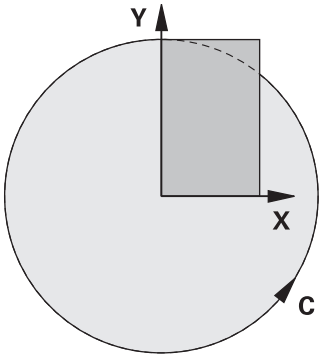
- Máquina con al menos un eje rotativo

  El eje rotativo polar debe ser un eje de módulo montado del lado de la mesa frente a los ejes lineales seleccionados. Por tanto, los ejes lineales no deben estar situados entre el eje rotativo y la mesa. En caso necesario, el final de carrera de software limita la zona de desplazamiento máxima del eje rotativo.
- Función **PARAXCOMP DISPLAY** con al menos los ejes principales **X**, **Y** y **Z** programados

  HEIDENHAIN recomienda indicar todos los ejes disponibles dentro de **PARAXCOMP DISPLAY**.

  Información adicional: "Definir el comportamiento al posicionar ejes paralelos con FUNCTION PARAXCOMP", Página 1273

Descripción de la función

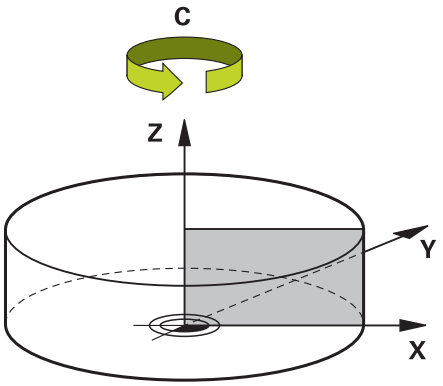


Si la cinemática polar está activa, el control numérico muestra un icono en la zona de trabajo **Posiciones**. Este icono oculta el de la función **PARAXCOMP DISPLAY**.

Con la función **POLARKIN AXES** puede activarse la cinemática polar. Los datos de los ejes definen el eje radial, el eje de aproximación y el eje polar. Los datos **MODE** influyen en el comportamiento de posicionamiento, mientras que los datos **POLE** definen el mecanizado en el polo. En este caso, el polo es el centro de rotación del eje rotativo.

Observaciones sobre la selección del eje:

- El primer eje lineal debe ser radial al eje rotativo.
- El segundo eje lineal define el eje de aproximación y debe ser paralelo al eje rotativo.
- El eje rotativo define el eje polar y se define en último lugar.
- Cualquier eje de módulo disponible y montado del lado de la mesa frente al eje lineal seleccionado puede servir como eje rotativo.
- Por tanto, ambos ejes lineales seleccionados abarcan una superficie en la que también se encuentra el eje rotativo.



Las siguientes circunstancias desactivan la cinemática polar:

- Ejecución de la función **POLARKIN OFF**
- Selección de un programa NC
- Alcanzar el final del programa NC
- Interrupción del programa NC
- Selección de cinemática
- Reinicio del control numérico

Opciones MODE

El control numérico ofrece las siguientes opciones para el comportamiento de posicionamiento:

Opciones MODE:

Sintaxis	Función
POS	El control numérico trabaja desde el centro de rotación visto desde la dirección positiva del eje radial. El eje radial debe posicionarse previamente de acuerdo con esto.
NEG	El control numérico trabaja desde el centro de rotación visto desde la dirección negativa del eje radial. El eje radial debe posicionarse previamente de acuerdo con esto.
KEEP	El control numérico permanece con el eje radial en el lateral del centro de rotación en el que está el eje cuando se activa la función. Si el eje radial se encuentra en el centro de rotación durante la activación, se aplica **POS**.
ANG	El control numérico permanece con el eje radial en el lateral del centro de rotación en el que está el eje cuando se activa la función. Con la selección **POLEALLOWED**, es posible establecer posiciones respecto al polo. Esto cambia el lado del polo para evitar una rotación de 180° del eje rotativo.

Opciones POLE

El control numérico ofrece las siguientes opciones para el mecanizado en el polo:

Opciones POLE:

Sintaxis	Función
ALLOWED	El control numérico permite un mecanizado en el polo
SKIPPED	El control numérico impide un mecanizado en el polo

> La zona bloqueada corresponde a una superficie circular con radio de 0,001 mm (1 µm) alrededor del polo.

Introducción

11 FUNCTION POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE: ALLOWED	; Activar cinemática polar con los ejes **X**, **Z** y **C**

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FUNCTION POLARKIN	Sintaxis de apertura para una cinemática polar
AXES o **OFF**	Activar o desactivar la cinemática polar
X, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **A**, **B**, **C**	Seleccionar dos ejes lineales y un eje rotativo Solo al seleccionar **AXES** En función de la máquina, existen otras opciones disponibles.
MODE:	Selección del comportamiento de posicionamiento **Información adicional:** "Opciones MODE", Página 1283 Solo al seleccionar **AXES**
POLE:	Selección del mecanizado en el polo **Información adicional:** "Opciones POLE", Página 1283 Solo al seleccionar **AXES**

Notas

- Tanto los ejes principales X, Y y Z como los posibles ejes paralelos U, V y W pueden funcionar como ejes radiales o ejes de aproximación.
- Posicione los ejes lineales que no formen parte de la cinemática polar en la coordenada del polo antes de la función **POLARKIN**. En caso contrario, se origina una zona no mecanizable con un radio que corresponde como mínimo al valor del eje del eje lineal deseleccionado.
- Evite los mecanizados en el polo y cercanos al polo, ya que en esa zona pueden producirse oscilaciones del avance. Por ello, utilice preferentemente la opción **POLESKIPPED**.
- Con el parámetro de máquina opcional **kindOfPref** (n.º 202301), el fabricante define el comportamiento del control numérico cuando la trayectoria del centro de la herramienta atraviesa el eje polar.
- Queda descartado combinar la cinemática polar con las siguientes funciones:
  - Movimientos de recorrido con **M91**

    Información adicional: "Desplazar con M91 en el sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 1308
  - Inclinación del plano de mecanizado (Opción #8)
  - **FUNCTION TCPM** o **M128** (Opción #9)
- Tener en cuenta que la zona de desplazamiento de los ejes puede estar limitada.

  Información adicional: "Notas sobre los contactos de final de carrera de software en los ejes de módulo", Página 1297

  Información adicional: "Límtes de desplazamiento", Página 2026

21.4.1 Ejemplo: Ciclos SL en cinemática polar

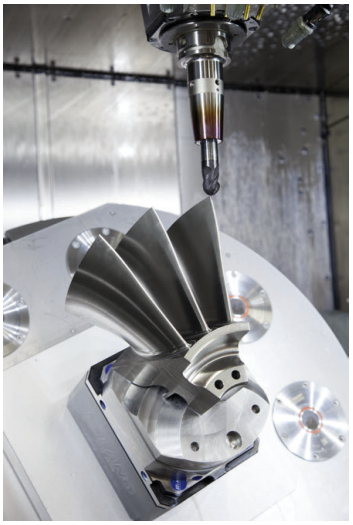
```
0 BEGIN PGM POLARKIN_SL MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-100 Y-100 Z-30
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 TOOL CALL 2 Z S2000 F750
4 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY X Y Z          ; Activar PARAXCOMP DISPLAY
5 L X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3       ; Posición previa fuera de la zona polar bloqueada
6 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED ; Activar POLARKIN
* - ...                                     ; Desplazamiento del punto cero en cinemática polar
9 TRANS DATUM AXIS X+50 Y+50 Z+0
10 CYCL DEF 7.3 Z+0
11 CYCL DEF 14.0 CONTORNO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTORNO2
13 CYCL DEF 20 DATOS DEL CONTORNO
   Q1=-10        ;PROFUNDIDAD FRESADO
   Q2=+1         ;SOLAPAM. TRAYECTORIA
   Q3=+0         ;SOBREMEDIDA LATERAL
   Q4=+0         ;SOBREMEDIDA PROFUND.
   Q5=+0         ;COORD. SUPERFICIE
   Q6=+2         ;DISTANCIA SEGURIDAD
   Q7=+50        ;ALTURA DE SEGURIDAD
   Q8=+0         ;RADIO DE REDONDEO
   Q9=+1         ;SENTIDO DE GIRO
14 CYCL DEF 22 DESBASTE
   Q10=-5        ;PASO PROFUNDIZACION
   Q11=+150      ;AVANCE PROFUNDIDAD
   Q12=+500      ;AVANCE PARA DESBASTE
   Q18=+0        ;HERRAM. PREDESBASTE
   Q19=+0        ;AVANCE OSCILACION
   Q208=+99999   ;AVANCE SALIDA
   Q401=+100     ;FACTOR DE AVANCE
   Q404=+0       ;ESTRATEGIA PROFUND.
15 M99
16 CYCL DEF 7.0 PUNTO CERO
17 CYCL DEF 7.1 X+0
18 CYCL DEF 7.2 Y+0
19 CYCL DEF 7.3 Z+0
20 POLARKIN OFF                             ; Desactivar POLARKIN
21 FUNCTION PARAXCOMP OFF X Y Z             ; Desactivar PARAXCOMP DISPLAY
22 L X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 FMAX
23 L M30
24 LBL 2
```

25 L X-20 Y-20 RR	
26 L X+0 Y+20	
27 L X+20 Y-20	
28 L X-20 Y-20	
29 LBL 0	
30 END PGM POLARKIN_SL MM	

21.5 Programas NC generados por CAM

Aplicación

Los programas NC generados por CAM se crean en sistemas CAM externos al control numérico. Junto con los mecanizados simultáneos a 5 ejes y las superficies de forma libre, los sistemas CAM ofrecen una solución cómoda, y a veces la única.

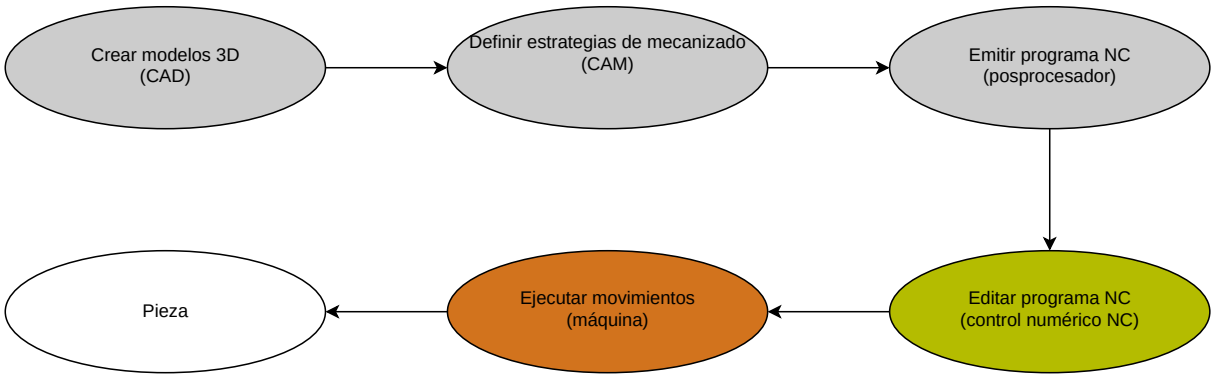


Para que los programas NC generados por CAM puedan utilizar todo el potencial de rendimiento del control numérico y ofrecer al usuario posibilidades de acceso y corrección, deben cumplirse las siguientes exigencias.

Los programas NC generados por CAM deben cumplir las mismas exigencias que los programas NC creados manualmente. Además, en la cadena de procesos surgen otras exigencias.

Información adicional: "Pasos del proceso", Página 1291

La cadena de procesos describe el proceso de construcción hasta la pieza fabricada.



Temas utilizados

- Utilizar datos 3D directamente en el control numérico
  Información adicional: "Abrir ficheros CAD con el CAD-Viewer", Página 1439
- Programar gráficamente
  Información adicional: "Programación gráfica", Página 1419

21.5.1 Formatos de salida de los programas NC

Salida en lenguaje conversacional HEIDENHAIN

Si el programa NC se emite en lenguaje conversacional, se dispone de las siguientes opciones:

- Visualización en 3 ejes
- Emisión con hasta cinco ejes, sin **M128** o **FUNCTION TCPM**
- Emisión con hasta cinco ejes, con **M128** o **FUNCTION TCPM**

Condiciones para el mecanizado a 5 ejes:

- Máquina con ejes giratorios
- Funciones ampliadas grupo 1 (opción #8)
- Funciones ampliadas grupo 2 (opción #9) para **M128** o **FUNCTION TCPM**

Cuando el sistema CAM cuenta con la cinemática de la máquina y los datos de herramienta exactos, se pueden emitir programas NC a 5 ejes sin **M128** o **FUNCTION TCPM**. El avance programado se calcula para todas las partes de los ejes por cada frase NC, lo que puede dar lugar a diferentes velocidades de corte.

Un programa NC es independiente de la máquina y flexible con **M128** o **FUNCTION TCPM**, ya que el control numérico acepta la compensación de la cinemática y utiliza los datos de herramienta de la gestión de herramientas. De este modo, el avance programado actúa sobre el punto de guía de la herramienta.

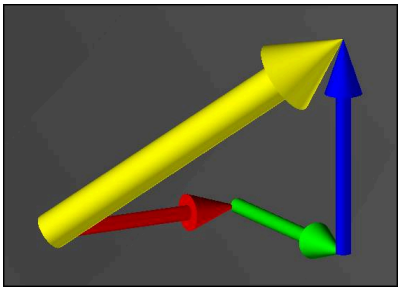
Información adicional: "Compensar la colocación de la herramienta con FUNCTION TCPM (opción #9)", Página 1086

Información adicional: "Puntos de referencia en la herramienta", Página 252

Ejemplos

`11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 R0 F5000`	; 3 ejes
`11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000`	; 5 ejes sin **M128**
`11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000 M128`	; 5 ejes con **M128**

emisión con vectores



Desde el punto de vista de la física y la geometría, un vector es una magnitud orientada que describe una dirección y una longitud.

Para emitir vectores, el control numérico necesita al menos un vector normalizado que describa la dirección de la normal a la superficie o la colocación de la herramienta. Opcionalmente, la frase NC contiene ambos vectores.

Un vector normalizado es un vector con el valor 1. El valor del vector corresponde a la raíz cuadrada resultante de la suma de los cuadrados de sus componentes.

$$\sqrt{NX^2+NY^2+NZ^2}=1$$

Condiciones:
- Máquina con ejes giratorios
- Funciones ampliadas grupo 1 (opción #8)
- Funciones ampliadas grupo 2 (opción #9)

La emisión con vectores solo se puede utilizar en el modo Fresado.

Información adicional: "Conmutar modo de mecanizado con FUNCTION MODE", Página 216

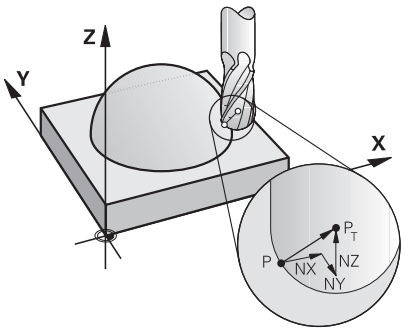
Emitir un vector con la dirección de las normales a la superficie es imprescindible para activar la corrección del radio 3D que depende del ángulo de presión (opción #92).

Información adicional: "Corrección del radio 3D en función del ángulo de presión (opción #92)", Página 1127

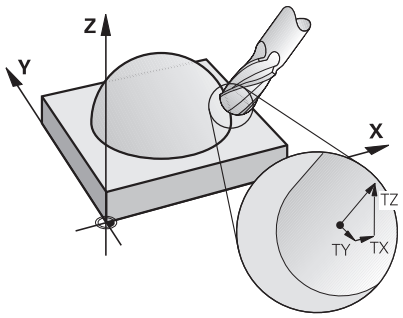
Ejemplos

11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0.2196165 NY-0.1369522 NZ0.9659258	; A 3 ejes con vector normal a la superficie, sin orientación de la herramienta
11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0.2196165 NY-0.1369522 NZ0.9659258 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 M128	; A 5 ejes con M128, vector normal a la superficie y orientación de la herramienta

Configuración de una frase NC con vectores



Vector normal a la superficie perpendicular al contorno



Vector de dirección de la herramienta

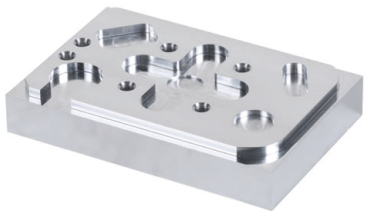
Ejemplo

11 LN X+0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0 NY0 NZ1 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319	; Recta **LN** con vector normal a la superficie y orientación de la herramienta

Elemento sintáctico	Significado
LN	Recta **LN** con vector normal a la superficie
X Y Z	Coordenadas objetivo
NX NY NZ	Componente del vector normal a la superficie
TX TY TZ	Componentes del vector de dirección de la herramienta

21.5.2 Modos de mecanizado según el número de ejes

Mecanizado con 3 ejes



Si para el mecanizado de una pieza solo se necesitan los ejes lineales **X**, **Y** y **Z**, tiene lugar un mecanizado a 3 ejes.

Mecanizado con 3+2 ejes



Si para el mecanizado de una pieza se necesita inclinar el espacio de trabajo, tiene lugar un mecanizado a 3+2 ejes.

Condiciones:
- Máquina con ejes giratorios
- Funciones ampliadas grupo 1 (opción #8)

Mecanizado inclinado



Durante el mecanizado inclinado, llamado también fresado frontal, la herramienta se sitúa en ángulo (definido por el usuario) con respecto al espacio de trabajo. No se modifica la orientación del sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**, sino únicamente la posición de los ejes rotativos y, con ella, la inclinación de la herramienta. El control numérico puede compensar el offset que se origina de esta forma en el eje lineal.

El mecanizado inclinado se utiliza junto con los destalonamientos y las longitudes de sujeción de la herramienta.

Condiciones:
- Máquina con ejes giratorios
- Funciones ampliadas grupo 1 (opción #8)
- Funciones ampliadas grupo 2 (opción #9)

Mecanizado con 5 ejes



En el mecanizado de 5 ejes, llamado también mecanizado simultáneo de 5 ejes, la máquina desplaza cinco ejes al mismo tiempo. Para superficies de conformación libre, durante todo el proceso de mecanizado la herramienta se puede orientar de modo óptimo con respecto a la superficie de la pieza.

Condiciones:
- Máquina con ejes giratorios
- Funciones ampliadas grupo 1 (opción #8)
- Funciones ampliadas grupo 2 (opción #9)

El mecanizado de 5 ejes no es compatible con la versión Export del control numérico.

21.5.3 Pasos del proceso

CAD

Aplicación

Mediante los sistemas CAD, los constructores crean los modelos 3D de las piezas necesarias. Los datos CAD erróneos afectan negativamente en toda la cadena de procesos, lo cual incluye la calidad de la pieza.

Notas

- En los modelos 3D, evitar las superficies abiertas o solapadas y los puntos innecesarios. Siempre que sea posible, utilizar las funciones de comprobación del sistema CAD.
- Construir o guardar los modelos 3D referidos al centro de tolerancia y no a las dimensiones nominales.

Complementar la fabricación con los siguientes ficheros:
- Preparar modelos 3D en formato STL. La simulación interna del control numérico puede utilizar datos CAD, p. ej. como piezas en bruto y acabadas. Es importante disponer de modelos del utillaje de la herramienta y la pieza junto con la monitorización de colisiones (opción #40).
- Proporcionar los dibujos con las dimensiones que se van a comprobar. En este caso, el formato de fichero de los dibujos no es importante, ya que el control numérico puede abrir también ficheros PDF y por tanto, es compatible con una producción sin papel.

Definición

Abreviatura	Definición
CAD (computer-aided design)	Diseño asistido por ordenador

CAM y posprocesador

Aplicación

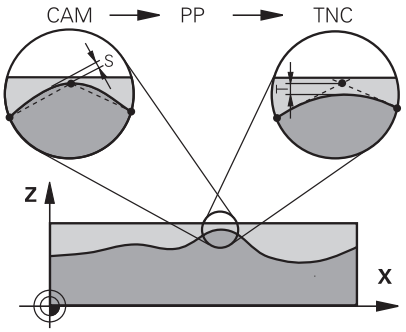
Con la ayuda de estrategias de mecanizado dentro de los sistemas CAM, los programadores CAM crean programas NC independientes de la máquina y del control numérico basados en datos CAD.

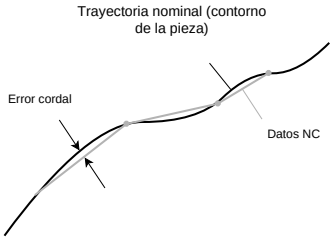
Mediante el posprocesador, se emiten finalmente programas NC específicos para la máquina y el control numérico.

Notas sobre los datos CAD

- Permiten evitar las pérdidas de calidad provocadas por formatos de transferencia inadecuados. Los sistemas CAM integrados con interfaces específicas del fabricante funcionan, en parte, sin pérdidas.
- Los datos CAD recibidos ofrecen una gran precisión. Para el mecanizado de acabado de radios grandes, se recomienda un error de geometría o modelado menor de 1 µm.

Notas sobre error cordal y ciclo 32 TOLERANCIA





- En el desbaste, el foco está en la velocidad del mecanizado.

  La suma del error cordal y la tolerancia **T** en el ciclo **32 TOLERANCIA** debe ser menor que la sobremedida del contorno. De lo contrario, podrían producirse daños en el contorno.

Error cordal en el sistema CAM	de 0,004 mm a 0,015 mm
Tolerancia **T** en el ciclo **32 TOLERANCIA**	de 0,05 mm a 0,3 mm

- Para obtener una precisión alta en el acabado, los valores deben proporcionar la densidad de datos necesaria.

Error cordal en el sistema CAM	de 0,001 mm a 0,004 mm
Tolerancia **T** en el ciclo **32 TOLERANCIA**	de 0,002 mm a 0,006 mm

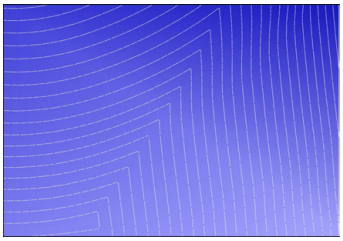
- Para obtener una calidad de acabado de la superficie en el acabado, los valores deben permitir un alisado del contorno.

Error cordal en el sistema CAM	de 0,001 mm a 0,005 mm
Tolerancia **T** en el ciclo **32 TOLERANCIA**	de 0,010 mm a 0,020 mm

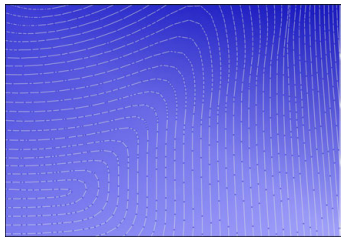
Información adicional: "Ciclo 32 TOLERANCIA ", Página 1198

Notas sobre la emisión NC optimizada para el control numérico

- Evitar los errores de redondeo emitiendo las posiciones de los ejes con al menos cuatro decimales. Para los componentes ópticos y las piezas con radios grandes (curvaturas pequeñas), se recomiendan al menos cinco decimales. La emisión de vectores normales a la superficie (en rectas **LN**) requieren al menos siete decimales.
- Evitar la totalización de tolerancias emitiendo valores de coordenadas absolutos en lugar de incrementales en las frases de posicionamiento consecutivas.
- Emitir las frases de posicionamiento como arcos de círculo siempre que sea posible. El control numérico calcula con mayor precisión los círculos internamente.
- Evitar las repeticiones de posiciones, introducciones de avance y funciones adicionales idénticas, p. ej. **M3**.
- Volver a emitir el ciclo **32 TOLERANCIA** únicamente si se modifican los ajustes.
- Asegurarse de que las esquinas (transiciones de curvatura) se han definido con precisión mediante una frase NC.
- Si la trayectoria de la herramienta se muestra con grandes variaciones de la dirección, el avance oscilará notablemente. Siempre que sea posible, redondear las trayectorias de herramienta.



Trayectorias de herramienta con importantes modificaciones de la dirección en las transiciones



Trayectorias de herramienta con transiciones redondeadas

- En las trayectorias rectas, prescindir de puntos intermedios o de apoyo. Estos puntos se originan, p. ej. mediante una emisión constante de puntos.
- Si los puntos no se distribuyen exactamente síncronos en superficies con curvatura uniforme, se evitarán los patrones en la superficie de la pieza.
- Utilizar distancias entre los puntos adaptadas a la pieza y al paso de mecanizado. Los valores iniciales posibles se encuentran entre 0,25 mm y 0,5 mm. Con avances de mecanizado altos tampoco se recomiendan valores superiores a 2,5 mm.
- Se pueden evitar posicionamientos erróneos emitiendo las funciones **PLANE** (opción #8) con **MOVE** o **TURN** sin frases de posicionamiento separadas. Si se emite **STAY** y los ejes rotativos se posicionan por separado, utilizar las variables **Q120** a **Q122** en lugar de valores de eje fijos.

  Información adicional: "Inclinar espacio de trabajo con funciones PLANE (opción #8)", Página 1037
- Evitar interrupciones del avance grandes en el punto de guía de la herramienta logrando que la relación entre los movimientos del eje lineal y rotativo no sea desfavorable. Por ejemplo, un cambio significativo en el ángulo de inclinación de la herramienta con un pequeño cambio simultáneo en la posición de la misma es problemático. Tener en cuenta las distintas velocidades de los ejes involucrados.
- Cuando la máquina desplaza 5 ejes simultáneamente se pueden sumar los errores cinemáticos de los ejes. Utilizar el menor número de ejes posible al mismo tiempo.

- Evitar limitaciones del avance innecesarias que se pueden definir dentro de **M128** o la función **FUNCTION TCPM** (opción #9) para los movimientos de compensación.

  Información adicional: "Compensar la colocación de la herramienta con FUNCTION TCPM (opción #9)", Página 1086
- Tener en cuenta el comportamiento específico de la máquina de los ejes rotativos.

  Información adicional: "Notas sobre los contactos de final de carrera de software en los ejes de módulo", Página 1297

Notas sobre las herramientas

- Una fresa esférica, una salida CAM en el centro de la herramienta y una tolerancia alta del eje rotativo **TA** (1° a 3°) en el ciclo **32 TOLERANCIA** permiten comportamientos de avance uniformes.
- Una fresa esférica o toroidal y una salida CAM referida al extremo de la herramienta requieren tolerancias bajas del eje rotativo **TA** (aprox. 0,1°) en el ciclo **32 TOLERANCIA**. Con valores más altos podría dañarse el contorno. La sobremedida de los daños en el contorno depende, por ejemplo, de la inclinación de la herramienta, el radio de herramienta y la profundidad de intervención.

Información adicional: "Puntos de referencia en la herramienta", Página 252

Notas sobre las emisiones NC de fácil manejo

- Permite un ajuste sencillo de los programas NC mediante los ciclos de mecanizado y palpación del control numérico.
- Se pueden aprovechar tanto las posibilidades de personalización como el resumen definiendo los avances en una posición central mediante variables. Utilizar preferentemente las variables de uso libre, p. ej. los parámetros **QL**.

  Información adicional: "Variables: Parámetros Q, QL, QR Y QS", Página 1348
- Mejorar el resumen estructurando los programas NC. En de los programas NC, utilizar subprogramas, por ejemplo. Siempre que sea posible, separar los proyectos grandes en varios programas NC separados.

  Información adicional: "Técnicas de programación", Página 347
- Contemplar las posibilidades de corrección emitiendo contornos con el radio corregido.

  Información adicional: "Corrección del radio de herramienta", Página 1100
- Los puntos de estructuración permiten una navegación más rápida por los programas NC.

  Información adicional: "Estructurar programas NC", Página 1472
- Mediante los comentarios se puede comunicar información importante sobre el programa NC.

  Información adicional: "Añadir comentarios", Página 1470

Control numérico NC y máquina

Aplicación

A partir del programa NC, el control numérico calcula puntos definidos del movimiento de los distintos ejes de la máquina y el perfil de velocidad requerido. A este respecto, unas funciones de filtrado internas del control numérico procesan y alisan el contorno, de modo que el control numérico cumpla con la desviación máxima admisible de la trayectoria.

Mediante el sistema operativo, la máquina convierte los movimientos y perfiles de velocidad calculados en movimientos de herramienta.

El mecanizado se puede optimizar mediante las posibilidades de introducción y corrección.

Notas para el uso de los programas NC generados por CAM

- La simulación de datos NC independientes de la máquina y el control numérico dentro de los sistemas CAM puede desviarse del mecanizado real. Comprobar los programas NC generados por CAM mediante la simulación interna del control numérico.

  Información adicional: "Zona de trabajo Simulación", Página 1493
- Tener en cuenta el comportamiento específico de la máquina de los ejes rotativos.

  Información adicional: "Notas sobre los contactos de final de carrera de software en los ejes de módulo", Página 1297
- Comprobar que las herramientas necesarias están disponibles y que cuentan con vida útil suficiente.

  Información adicional: "Prueba operativa de la herramienta", Página 297
- Modificar los valores del ciclo **32 TOLERANCIA** según sea necesario en función del error cordal y de la dinámica de la máquina.

  Información adicional: "Ciclo 32 TOLERANCIA ", Página 1198

  Rogamos consulte el manual de la máquina.

  Mediante un ciclo adicional, algunos fabricantes permiten adaptar el comportamiento de la máquina al mecanizado correspondiente, p. ej. ciclo **332 Tuning**. Con el ciclo **332** se pueden modificar ajustes de los filtros, de aceleración y de las sacudidas.
- Si el programa NC generado por CAM contiene vectores normalizados, las herramientas también se pueden corregir tridimensionalmente.

  Información adicional: "Formatos de salida de los programas NC", Página 1287

  Información adicional: "Corrección del radio 3D en función del ángulo de presión (opción #92)", Página 1127
- Las opciones de software permiten modificaciones adicionales.

  Información adicional: "Funciones y paquetes de funciones", Página 1299

  Información adicional: "Opciones de software", Página 74

Notas sobre los contactos de final de carrera de software en los ejes de módulo

Las siguientes indicaciones sobre los contactos de final de carrera de software en los ejes de módulo se aplican también a los límites de desplazamiento.

Información adicional: "Límtes de desplazamiento", Página 2026

Los contactos de final de carrera de software en los ejes de módulo deben cumplir las siguientes condiciones generales:

- El límite inferior es superior a –360° e inferior a +360°.
- El límite superior no es negativo e inferior a +360°.
- El límite inferior no es superior al límite superior.
- Los límites inferior y superior están en menos de 360° entre sí.

Si no se cumplen estas condiciones generales, el control numérico no puede mover el eje de módulo y emite un mensaje de error.

Si la posición de destino o una posición equivalente se encuentra dentro de la zona admisible, se permite un movimiento con los contactos de final de carrera de módulo activos. La dirección del movimiento se calcula automáticamente, ya que solo se puede aproximar una de las posiciones a la vez. Tener en cuenta los siguientes ejemplos.

Las posiciones equivalentes se diferencian por un offset de n x 360° con respecto a la posición de destino. El factor n corresponde a cualquier número entero.

Ejemplo

11 L C+0 R0 F5000	; Contacto de final de carrera –80° y 80°
12 L C+320	; Posición de destino –40°

El control numérico posiciona el eje de módulo entre los contactos de final de carrera activos en la posición de –40° equivalente a 320°.

Ejemplo

11 L C-100 R0 F5000	; Contacto de final de carrera –90° y 90°
12 L IC+15	; Posición de destino –85°

El control numérico ejecuta el movimiento de recorrido, ya que la posición de destino se encuentra dentro de la zona admisible. El control numérico posiciona el eje en la dirección del contacto de final de carrera más próximo.

Ejemplo

11 L C-100 R0 F5000	; Contacto de final de carrera –90° y 90°
12 L IC-15	; Mensaje de error

El control numérico emite un mensaje de error que indica que la posición de destino se encuentra fuera de la zona admisible.

Ejemplos

11 L C+180 R0 F5000	; Contacto de final de carrera –90° y 90°
12 L C-360	; Posición de destino 0°: también se aplica a un múltiplo de 360°, p. ej. 720°
11 L C+180 R0 F5000	; Contacto de final de carrera –90° y 90°

12 L C+360	; Posición de destino 360°: también se aplica a un múltiplo de 360°, p. ej. 720°

Si el eje se encuentra en el centro exacto de la zona prohibida, el recorrido hasta ambos contactos de final de carrera es idéntico. En este caso, el control numérico puede desplazar en ambas direcciones.

Si la frase de posicionamiento resulta en dos posiciones de destino equivalentes en la zona permitida, el control numérico posiciona en el recorrido más corto. Si ambas posiciones de destino equivalentes se encuentran a 180°, el control numérico selecciona la dirección de desplazamiento en función del signo programado.

Definiciones

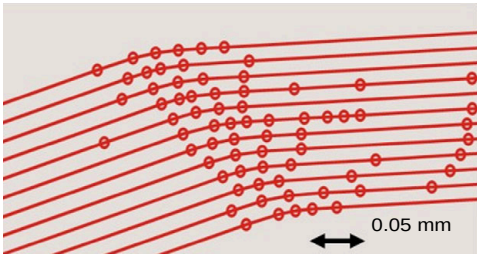
Eje de módulo
Los ejes de módulo son ejes cuyo sistema de medida solo proporciona valores de 0° a 359,9999°. Si se quiere utilizar un eje como cabezal, el fabricante debe configurar este eje como eje de módulo.

Eje rollover
Los ejes rollover son ejes rotativos que pueden llevar a cabo varias revoluciones o tantas como se desee. El fabricante debe configurar el eje rollover como eje de módulo.

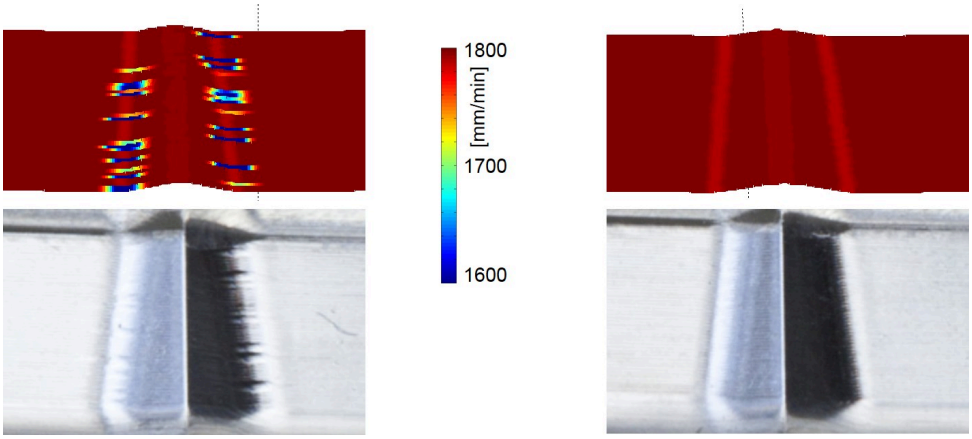
Contaje de módulo
El contador de un eje rotativo con contaje de módulo se encuentra entre 0° y 359,9999°. Si se sobrepasa el valor de 359,9999°, la visualización vuelve a comenzar en 0°.

21.5.4 Funciones y paquetes de funciones

Control de movimiento ADP



Distribución de los puntos



Comparación sin y con ADP

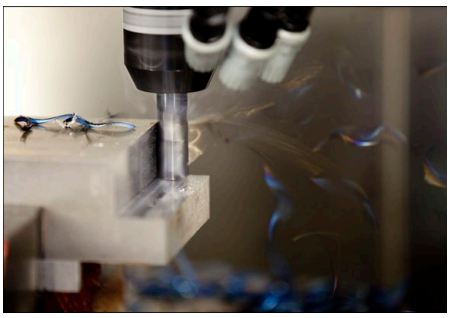
Los programas NC generados mediante CAM con resoluciones insuficientes y densidad de puntos variable en trayectorias adyacentes pueden provocar oscilaciones del avance y errores en la superficie de la pieza.

La función Advanced Dynamic Prediction ADP amplía el cálculo previo del perfil de avance máximo admisible y optimiza el control del movimiento de los ejes involucrados al fresar. De este modo, se puede alcanzar una mayor calidad de acabado de la superficie en menos tiempo de mecanizado y reducir los esfuerzos de repasado.

Las ventajas más importantes de ADP de un vistazo:

- En el fresado bidireccional, las trayectorias de avance y retroceso presentan un comportamiento de avance simétrico.
- Las trayectorias de herramienta adyacentes presentan comportamientos de avance uniformes.
- Se compensan o mitigan los efectos negativos de los problemas típicos que provocan los programas NC generados por CAM se compensan o mitigan, p. ej.:
  - Escalones cortos tipo escalera
  - Tolerancias bastas de la cuerda del segmento
  - Coordenadas del punto final de frase muy redondeadas
- El control numérico mantiene los parámetros dinámicos con precisión, incluso bajo condiciones difíciles.

Dynamic Efficiency



Con el paquete de funciones Dynamic Efficiency puede aumentarse la seguridad del proceso en el arranque de viruta de piezas pesadas y el mecanizado de desbaste y, por lo tanto, hacerlo más eficiente.

Dynamic Efficiency comprende las siguientes funciones de software:

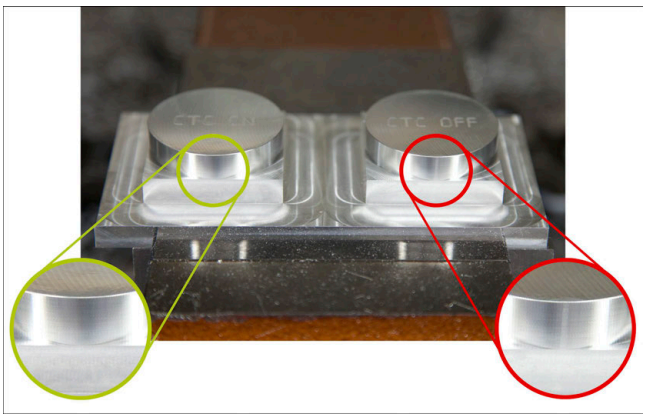
- Active Chatter Control ACC (opción #145)
- Adaptive Feed Control AFC (opción #45)
- Ciclos para el fresado trocoidal (opción #167)

El empleo de Dynamic Efficiency ofrece las siguientes ventajas:

- ACC, AFC y el fresado trocoidal reducen el tiempo de mecanizado gracias a un mayor volumen de arranque de material.
- AFC permite supervisar la herramienta y, con ello, aumenta la seguridad del proceso.
- ACC y el fresado trocoidal aumentan la vida útil de la herramienta.

Para información adicional, véase el catálogo **Opciones y accesorios**

Dynamic Precision



Con el paquete de funciones Dynamic Precisión puede ejecutar mecanizados rápidos y precisos con una alta calidad de acabado.

Dynamic Precision comprende las siguientes funciones de software:

- Cross Talk Compensation CTC (opción #141)
- Position Adaptive Control PAC (opción #142)
- Load Adaptive Control LAC (opción #143)
- Motion Adaptive Control MAC (opción #144)
- Active Vibration Damping AVD (opción #146)

Cada una de las funciones ofrece mejoras significativas. No obstante, pueden combinarse y complementarse entre sí:

- CTC aumenta la precisión de las fases de aceleración.
- AVD posibilita producir mejores superficies.
- CTC y AVD permiten llevar a cabo un mecanizado más rápido y precioso.
- PAC ofrece una mayor fidelidad al contorno.
- LAC mantiene una precisión constante, incluso con cargas variables.
- MAC reduce las oscilaciones y aumenta la aceleración máxima durante los movimientos con marcha rápida.

Para información adicional, véase el catálogo **Opciones y accesorios**

22

Funciones auxiliares

22.1 Funciones auxiliares M y STOP

Aplicación

Con las funciones auxiliares se pueden activar o desactivar funciones e influir en el comportamiento del control numérico.

Descripción de la función

Al final de una frase NC o en una frase NC separada, se pueden definir hasta cuatro funciones auxiliares **M**. Si se confirma la introducción de una función auxiliar, el control numérico continúa el diálogo y se pueden definir parámetros adicionales, p. ej. **M140 MB MAX**.

En la aplicación **Manual operation** se puede activar una función auxiliar mediante el botón **M**.

Información adicional: "Aplicación Manual operation", Página 184

Efecto de las funciones auxiliares M

Las funciones auxiliares **M** pueden actuar por frase o modalmente. Las funciones auxiliares tienen efecto desde el momento en el que se definen. Otras funciones o el final del programa NC restablecen las funciones auxiliares modales.

Independientemente de la secuencia programada, algunas funciones tendrán efecto al principio de la frase NC y otras al final.

Si se programan varias funciones auxiliares en una frase NC, la secuencia de ejecución es la siguiente:

- Las funciones auxiliares activas al principio de la frase se ejecutan antes que las activas al final de la frase.
- Cuando varias funciones auxiliares están activas al principio o al final de la frase, se ejecutan en la secuencia programada.

Función STOP

La función **STOP** interrumpe la ejecución del programa o la simulación, p. ej. para comprobar la herramienta. En una frase **STOP** se pueden programar asimismo hasta cuatro funciones auxiliares **M**.

22.1.1 Programar STOP

Para programar la función **STOP**, hacer lo siguiente:

STOP

- ▶ Seleccionar **STOP**
- > El control numérico genera una nueva frase NC con la función **STOP**.

22.2 Resumen de las funciones auxiliares

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante de la máquina puede modificar el comportamiento de las funciones adicionales descritas.
M0 a **M30** son funciones auxiliares normalizadas.

En esta tabla se define el efecto de las funciones auxiliares de la forma siguiente:
□ actúa al principio de la frase
■ actúa al final de la frase

Función	Funcionamiento	Información adicional
M0 Detener la ejecución del programa y el cabezal, desconectar el refrigerante	■	
M1 Opcionalmente, detener la ejecución del programa, detener el cabezal, desconectar el refrigerante La función depende del fabricante	■	
M2 Detener la ejecución del programa, desconectar el refrigerante, restablecer salto de retroceso e información del programa La función depende del ajuste del fabricante en el parámetro de máquina **resetAt** (n.º 100901)	■	
M3 Activar el cabezal en sentido horario	□	
M4 Activar el cabezal en sentido contrario a las agujas del reloj	□	
M5 Detener el cabezal	■	
M6 Detener cambio de herramienta, ejecución del programa y cabezal	■	
Como la función depende del fabricante, HEIDENHAIN recomienda la función **TOOL CALL** para cambiar la herramienta. **Información adicional:** "Llamada de herramienta con TOOL CALL", Página 288		
M8 Conectar el refrigerante	□	
M9 Desconectar el refrigerante	■	
M13 Activar el cabezal en sentido horario, conectar el refrigerante	□	

Función	Funcionamiento	Información adicional
M14 Activar el cabezal en sentido antihorario, activar refrigerante	□	
M30 Función idéntica como **M2**	■	
M89 Llamar a la función auxiliar libre **o** al ciclo modal La función depende del fabricante	□ ■	Página 441
M91 Desplazar en el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS**	□	Página 1308
M92 Desplazar en el sistema de coordenadas de **M92**	□	Página 1309
M94 Reducir la visualización de los ejes rotativos menores de 360°	□	Página 1311
M97 Mecanizado de pequeños escalones en el contorno	■	Página 1313
M98 Mecanizado completo de contornos abiertos	■	Página 1314
M99 Llamar al ciclo por frases	■	Página 441
M101 Cambiar automáticamente la herramienta gemela	□	Página 1340
M102 Cancelar **M101**	■	
M103 Reducir el avance en los movimientos de aproximación	□	Página 1315
M107 Permitir sobremedidas de herramienta positivas	□	Página 1342
M108 Comprobar el radio de la herramienta gemela Cancelar **M107**	■	Página 1344
M109 Ajustar el avance en las trayectorias circulares	□	Página 1316
M110 Reducir el avance en los radios interiores	□	
M111 Restablecer **M109** y **M110**	■	

Función	Funciona-miento	Información adicional
M116 Interpretar el avance para los ejes rotativos en mm/min	□	Página 1318
M117 Cancelar **M116**	■	
M118 Activar superposición del volante	□	Página 1319
M120 Cálculo anticipado del contorno con corrección de radio (look ahead)	□	Página 1321
M126 Desplazamiento de los ejes giratorios en un recorrido optimizado	□	Página 1324
M127 Cancelar **M126**	■	
M128 Compensar automáticamente la inclinación de la herramienta (TCPM)	□	Página 1325
M129 Cancelar **M128**	■	
M130 Desplazar en el sistema de coordenadas de introducción **I-CS** sin inclinar	□	Página 1310
M136 Interpretar el avance en mm/rev	□	Página 1330
M137 Cancelar **M136**	■	
M138 Tener en cuenta los ejes rotativos en el mecanizado	□	Página 1331
M140 Retirar por el eje de la herramienta	□	Página 1332
M141 Suprimir la supervisión del palpador	□	Página 1344
M143 Borrar giros básicos	□	Página 1334
M144 Tener en cuenta matemáticamente el offset de la herramienta	□	Página 1335
M145 Cancelar **M144**	■	

Función	Funcionamiento	Información adicional
M148 Cancelar durante una parada NC o un fallo de alimentación	□	Página 1337
M149 Cancelar **M148**	■	
M197 Evitar redondeo de las aristas exteriores	■	Página 1338

22.3 Funciones auxiliares para la indicación de coordenadas

22.3.1 Desplazar con M91 en el sistema de coordenadas de la máquina M-CS

Aplicación

Con **M91** se pueden programar posiciones fijas en la máquina, p. ej. para desplazar a posiciones seguras. Las coordenadas de las frases de posicionamiento con **M91** afectan al sistema de coordenadas de la máquina **M-CS**.

Información adicional: "Sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 990

Descripción de la función

Funcionamiento

M91 actúa por frases y al principio de la frase.

Ejemplo de aplicación

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+250 R0 FMAX M91	; Aproximar posición segura en el eje de la herramienta
13 L X-200 Y+200 R0 FMAX M91	; Aproximar posición segura en el plano
14 LBL 0	

Aquí, **M91** se encuentra en un subprograma en el que el control numérico desplaza primero la herramienta por el eje de la herramienta y, a continuación, en el plano hasta una posición segura.

Ya que las coordenadas se refieren al punto cero de la máquina, la herramienta siempre aproxima la misma posición. De este modo, el subprograma puede llamarse repetidamente en el programa NC independientemente del punto de referencia de la pieza, p. ej. antes de inclinar los ejes rotativos.

Sin **M91**, el control numérico se refiere a las coordenadas programadas en el punto de referencia de la pieza.

Información adicional: "Puntos de referencia en la máquina", Página 192



Las coordenadas de una posición segura dependen de la máquina.
El fabricante define la posición del punto cero de la máquina.

Notas

- Si se programan coordenadas incrementales en una frase NC con la función auxiliar **M91**, las coordenadas se refieren a la última posición programada con **M91**. En la primera posición con **M91**, las coordenadas incrementales se refieren a la posición actual de la herramienta.
- Al posicionar con **M91**, el control numérico tiene en cuenta la corrección de radio activa.

  Información adicional: "Corrección del radio de herramienta", Página 1100
- El control numérico posiciona en la longitud con el punto de referencia del portaherramientas.

  Información adicional: "Puntos de referencia en la máquina", Página 192
- Los siguientes contadores se refieren al sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** y muestran los valores definidos con **M91**:
  - **Pos. nominal sist.máquina (REFSOLL)**
  - **Pos. Real Sistema máquina (REFIST)**

  Información adicional: "Contadores", Página 172
- En el modo de funcionamiento **Programación** se puede capturar el punto de referencia de la pieza actual para la simulación mediante la ventana **Posición de la pieza**. En esta constelación se pueden simular movimientos de recorrido con **M91**.

  Información adicional: "Columna Opciones de visualización", Página 1496
- Con el parámetro de máquina **refPosition** (n.º 400403), el fabricante define la posición del punto cero de la pieza.

22.3.2 Desplazar en el sistema de coordenadas M92 con M92

Aplicación

Con **M92** se pueden programar posiciones fijas en la máquina, p. ej. para desplazar a posiciones seguras. Las coordenadas de las frases de posicionamiento con **M92** se refieren al punto cero **M92** y actúan en el sistema de coordenadas **M92**.

Información adicional: "Puntos de referencia en la máquina", Página 192

Descripción de la función

Funcionamiento

M92 actúa por frases y al principio de la frase.

Ejemplo de aplicación

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+0 R0 FMAX M92	; Aproximar posición segura en el eje de la herramienta
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX M92	; Aproximar posición segura en el plano
14 LBL 0	

Aquí, **M92** se encuentra en un subprograma en el que la herramienta se desplaza primero por el eje de la herramienta y, a continuación, por el plano hasta una posición segura.

Ya que las coordenadas se refieren al punto cero **M92**, la herramienta siempre aproxima la misma posición. De este modo, el subprograma puede llamarse repetidamente en el programa NC independientemente del punto de referencia de la pieza, p. ej. antes de inclinar los ejes rotativos.

Sin **M92**, el control numérico refiere las coordenadas programadas al punto de referencia de la pieza.

Información adicional: "Puntos de referencia en la máquina", Página 192



Las coordenadas de una posición segura dependen de la máquina.

El fabricante define la posición del punto cero **M92**.

Notas

- Al posicionar con **M92**, el control numérico tiene en cuenta la corrección de radio activa.

  Información adicional: "Corrección del radio de herramienta", Página 1100
- El control numérico posiciona en la longitud con el punto de referencia del portaherramientas.

  Información adicional: "Puntos de referencia en la máquina", Página 192
- En el modo de funcionamiento **Programación** se puede capturar el punto de referencia de la pieza actual para la simulación mediante la ventana **Posición de la pieza**. En esta constelación se pueden simular movimientos de recorrido con **M92**.

  Información adicional: "Columna Opciones de visualización", Página 1496
- Con el parámetro de máquina opcional **distFromMachDatum** (n.º 300501) el fabricante define la posición del punto cero **M92**.

22.3.3 Desplazar en el sistema de coordenadas de introducción I-CS sin inclinar con M130

Aplicación

Las coordenadas de una recta con **M130** actúan en el sistema de coordenadas de introducción **I-CS** sin inclinar, a pesar de que el espacio de trabajo esté inclinado, p. ej. para la retirada.

Descripción de la función

Funcionamiento

M130 actúa en las rectas sin corrección de radio, por frases y al principio de las frases.

Información adicional: "Recta L", Página 312

Ejemplo de aplicación

```
11 L Z+20 R0 FMAX M130    ; Retirar por el eje de herramienta
```

Con **M130** y a pesar del espacio de trabajo inclinado, el control numérico refiere las coordenadas de esta frase NC al sistema de coordenadas de introducción **I-CS** sin inclinar. De este modo, el control numérico retira la herramienta perpendicularmente a la arista superior de la pieza.

Sin **M130**, el control numérico refiere las coordenadas de las rectas al **I-CS** inclinado.

Información adicional: "Sistema de coordenadas de introducción I-CS", Página 1000

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

La función auxiliar **M130** solo se activa por frases. El control numérico vuelve a ejecutar los mecanizados subsiguientes en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo inclinado **WPL-CS**. Durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

- Comprobar el proceso y las posiciones mediante la simulación

Si se combina **M130** con una llamada de ciclo, el control numérico interrumpe el mecanizado con un mensaje de error.

Definición

Sistema de coordenadas de introducción I-CS sin inclinar

En el sistema de coordenadas de introducción **I-CS** sin inclinar, el control numérico ignora la inclinación del espacio de trabajo, pero tiene en cuenta la alineación de la superficie de la pieza y todas las transformaciones activas, p. ej. un giro.

22.4 Funciones auxiliares para el comportamiento de la trayectoria

22.4.1 Reducir la visualización de los ejes rotativos menores de 360° con M94

Aplicación

Con **M94**, el control numérico reduce la visualización de los ejes rotativos al rango de 0° a 360°. Además, esta limitación reduce a menos de 360° la diferencia angular entre la posición real y una nueva posición nominal, lo que significa que los movimientos de recorrido se pueden acortar.

Temas utilizados

- Valores de los ejes rotativos en el contador
  Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145

Descripción de la función

Funcionamiento

M94 actúa por frases y al principio de la frase.

Ejemplo de aplicación

11 L IC+420	; Desplazar eje C
12 L C+180 M94	; Reducir y desplazar el valor de visualización del eje C

Antes del mecanizado, el control numérico muestra el valor 0° en el contador del eje C.

En la primera frase NC, el eje C se desplaza por incrementos 420°, p. ej. al producir una ranura de pegado.

La segunda frase NC reduce primero el contador del eje C de 420° a 60°. A continuación, el control numérico posiciona el eje C en la posición nominal 180°. La diferencia angular es de 120°.

Sin **M94**, la diferencia angular es de 240°.

Introducción

Si se define **M94**, el control numérico continúa el diálogo y solicita los ejes afectados. Si no se introduce ningún eje, el control numérico reduce el contador de todos los ejes rotativos.

21 L M94	; Reducir los valores de visualización de todos los ejes rotativos
21 L M94 C	; Reducir el valor de visualización del eje C

Notas

- **M94** actúa únicamente en ejes rollover cuyo contador real permita valores superiores a 360°.
- Con el parámetro de máquina **isModulo** (n.º 300102), el fabricante define si el contaje de módulo se utiliza para un eje rollover.
- Con el parámetro de máquina opcional **shortestDistance** (n.º 300401), el fabricante define si el control numérico posiciona por defecto el eje rotativo con el recorrido más corto.
- Con el parámetro de máquina opcional **startPosToModulo** (n.º 300402), el fabricante define si el control numérico reduce el contador real en el rango de 0° a 360° antes de cada posicionamiento.
- Si un eje rotativo tiene activas limitaciones de desplazamiento o contactos de final de carrera de software, **M94** no afectará a este eje.

Definiciones

Eje de módulo
Los ejes de módulo son ejes cuyo sistema de medida solo proporciona valores de 0° a 359,9999°. Si se quiere utilizar un eje como cabezal, el fabricante debe configurar este eje como eje de módulo.

Eje rollover
Los ejes rollover son ejes rotativos que pueden llevar a cabo varias revoluciones o tantas como se desee. El fabricante debe configurar el eje rollover como eje de módulo.

Contaje de módulo
El contador de un eje rotativo con contaje de módulo se encuentra entre 0° y 359,9999°. Si se sobrepasa el valor de 359,9999°, la visualización vuelve a comenzar en 0°.

22.4.2 Mecanizar niveles de contorno pequeños con M97

Aplicación

Con **M97** se pueden fabricar niveles de contorno más pequeños que el radio de la herramienta. El control numérico no daña el contorno y no muestra ningún mensaje de error.

> En lugar de **M97**, HEIDENHAIN recomienda la función más potente **M120** (opción #21),
>
> Después de activar **M120**, se pueden fabricar contornos completos sin mensajes de error. **M120** también tiene en cuenta las trayectorias circulares.

Temas utilizados

- Cálculo anticipado del contorno con corrección del radio mediante **M120**

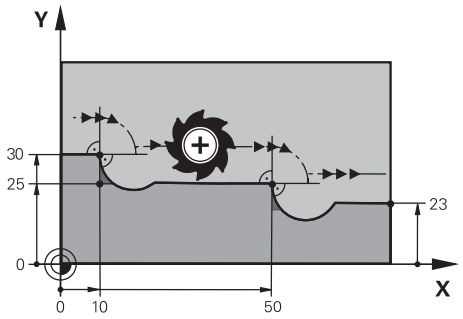
  Información adicional: "Cálculo anticipado del contorno con corrección del radio mediante M120", Página 1321

Descripción de la función

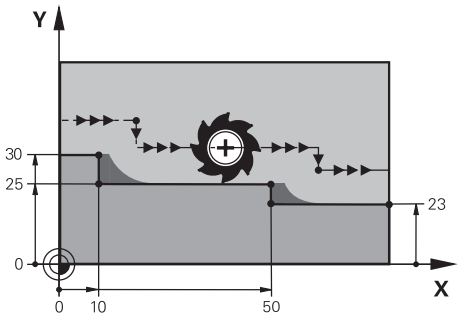
Funcionamiento

M97 actúa por frases y al final de la frase.

Ejemplo de aplicación



Nivel de contorno sin **M97**



Nivel de contorno con **M97**

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; Cambiar herramienta con diámetro 16
*** - ...**	
21 L X+0 Y+30 RL	
22 L X+10 M97	; Mecanizar nivel de contorno mediante punto de intersección de la trayectoria
23 L Y+25	
24 L X+50 M97	; Mecanizar nivel de contorno mediante punto de intersección de la trayectoria
25 L Y+23	
26 L X+100	

Mediante **M97**, el control numérico calcula en los niveles de contorno con corrección del radio un punto de intersección de trayectorias que se encuentra en la prolongación de la trayectoria de la herramienta. El control numérico prolonga la trayectoria de la herramienta en función del radio de herramienta. Por tanto, cuanto menor sea el nivel de contorno y mayor sea el radio de la herramienta, más lejos se desplazará el contorno. El control numérico desplaza la herramienta sobre el punto de intersección de trayectorias y evita así dañar el contorno.

Sin **M97**, la herramienta se desplazaría en un círculo de transición alrededor de las aristas exteriores y provocaría daños en el contorno. En tales casos, el control numérico interrumpe el mecanizado con el mensaje de error **El radio de la herramienta es demasiado grande**.

Notas

- Programar **M97** solamente en los puntos de las aristas exteriores.
- En el mecanizado subsiguiente, tener en cuenta que el desplazamiento de las aristas del contorno dejará material residual. En caso necesario, se deberá mecanizar posteriormente el nivel de contorno con una herramienta más pequeña.

22.4.3 Mecanizar aristas del contorno abiertas con M98

Aplicación

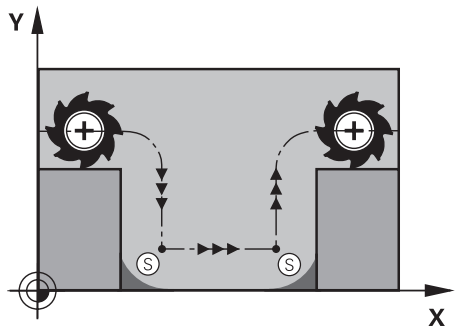
Si la herramienta mecanizar un contorno con corrección del radio, el material residual permanecerá en las aristas interiores. Con **M98**, el control numérico prolonga la trayectoria de la herramienta lo equivalente al radio de la herramienta para que la herramienta mecanice por completo un contorno abierto y elimine el material residual.

Descripción de la función

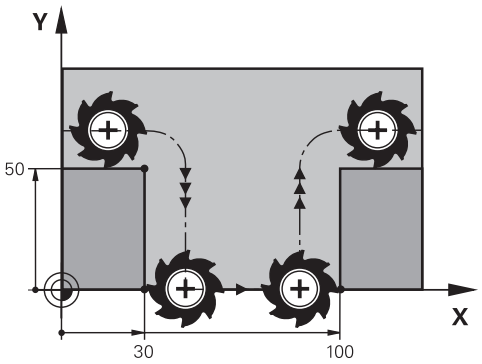
Funcionamiento

M98 actúa por frases y al final de la frase.

Ejemplo de aplicación



Contorno abierto sin **M98**



Contorno abierto con **M98**

11 L X+0 Y+50 RL F1000	
12 L X+30	
13 L Y+0 M98	; Mecanizar por completo aristas de contorno abiertas
14 L X+100	; El control numérico mantiene la posición del eje Y mediante **M98**.
15 L Y+50	

El control numérico desplaza la herramienta con corrección del radio a lo largo del contorno. Con **M98**, el control numérico calcula previamente el contorno y calcula un nuevo punto de intersección de trayectorias en la prolongación de la trayectoria de la herramienta. El control numérico desplaza la herramienta sobre este punto de intersección de trayectorias y mecaniza por completo el contorno abierto.

En la siguiente frase NC, el control numérico mantiene la posición del eje Y.

Sin **M98**, el control numérico utiliza las coordenadas programadas como limitación en el contorno con corrección del radio. El control numérico calcula el punto de corte de trayectorias de forma que no se dañe el contorno, con lo cual, deja material residual.

22.4.4 Reducir el avance en los movimientos de aproximación con M103

Aplicación

Con **M103**, el control numérico lleva a cabo movimientos de aproximación con un avance reducido, p. ej. para la profundización. El valor de avance de define mediante un factor porcentual.

Descripción de la función

Funcionamiento

En las rectas, **M103** actúa en el eje de herramienta al principio de la frase.

Para restablecer **M103**, programar **M103** sin definir un factor.

Ejemplo de aplicación

11 L X+20 Y+20 F1000	; Desplazar en el espacio de trabajo
12 L Z-2.5 M103 F20	; Activar la reducción del avance y aproximar con avance reducido
12 L X+30 Z-5	; Aproximar con avance reducido

En la primera frase NC, el control numérico posiciona la herramienta en el espacio de trabajo.

En la frase NC **12**, el control numérico activa **M103** con el factor porcentual 20 y, tras ello, lleva a cabo el movimiento de aproximación con el avance reducido de 200 mm/min.

A continuación, en la frase NC **13**, el control numérico efectúa un movimiento de aproximación en los ejes X y Z con el avance reducido de 825 mm/min. Este avance mayor se debe a que, además del movimiento de aproximación, el control numérico también desplaza la herramienta en el plano. El control numérico calcula un valor de corte entre el avance en el plano y el avance de aproximación.

Sin **M103**, el movimiento de aproximación tiene lugar con el avance programado.

Introducción

Si se define **M103**, el control numérico continúa el diálogo y solicita el factor **F**.

Notas

- El avance de aproximación F_Z se calcula a partir del último avance programado F_{Prog} y el factor porcentual **F**.

  $F_Z = F_{Prog} \times F$
- La función **M103** también tiene efecto en el sistema de coordenadas inclinado del espacio de trabajo **WPL-CS**. Entonces, la reducción del avance actúa en los movimientos de aproximación en el eje virtual de la herramienta **VT**.

22.4.5 Ajustar el avance en trayectorias circulares con M109

Aplicación

Con **M109**, el control numérico mantiene constante el avance de la cuchilla de la herramienta en los mecanizados interiores y exteriores de trayectorias circulares, p. ej. para un patrón de fresado uniforme durante el acabado.

Descripción de la función

Funcionamiento

M109 actúa al inicio de la frase.

Para restablecer **M109**, programar **M111**.

Ejemplo de aplicación

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; Aproximar primer punto de contorno con el avance programado
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR- M109	; Activar el ajuste del avance, a continuación, mecanizar la trayectoria circular con un avance mayor

En la primera frase NC, el control numérico desplaza la herramienta con el avance programado que se refiere a la trayectoria del centro de la herramienta.

En la frase NC **12**, el control numérico activa **M109** y mantiene constante el avance de la cuchilla de la herramienta durante el mecanizado de trayectorias circulares. El control numérico calcula al principio de cada frase el avance de la cuchilla de la herramienta para esta frase NC y ajusta el avance programado en función del radio del contorno y de la herramienta. De este modo, el avance programado aumenta en los mecanizados exteriores y disminuye en los interiores.

A continuación, la herramienta mecaniza el contorno exterior con un avance mayor.

Sin **M109**, la herramienta mecaniza la trayectoria circular con el avance programado.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención! ¡Peligro para herramienta y pieza!

Si la función **M109** está activa, el control numérico incrementa de forma notable el avance durante el mecanizado de esquinas exteriores (ángulo extremo) muy pequeñas. Durante la ejecución, existe riesgo de rotura de la herramienta y de daños de la pieza.

- No utilizar la función **M109** para el mecanizado de esquinas exteriores (ángulos extremos) muy pequeñas

Si se define **M109** con un valor superior a **200** antes de la llamada al ciclo de mecanizado, el ajuste del avance actúa también en las trayectorias circulares dentro de ciclos de mecanizado.

22.4.6 Reducir el avance en los radios interiores con M110

Aplicación

Con **M110**, el control numérico mantiene constante el avance en la cuchilla de la herramienta solo en los radios interiores, al contrario que **M109**. Como resultado, las condiciones de corte permanecen iguales en la herramienta, lo cual es importante al cortar piezas gruesas, por ejemplo.

Descripción de la función

Funcionamiento

M110 actúa al inicio de la frase.

Para restablecer **M110**, programar **M111**.

Ejemplo de aplicación

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; Aproximar primer punto de contorno con el avance programado
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR+ M110	; Activar la reducción del avance, a continuación, mecanizar la trayectoria circular con avance reducido

En la primera frase NC, el control numérico desplaza la herramienta con el avance programado que se refiere a la trayectoria del centro de la herramienta.

En la frase NC **12**, el control numérico activa **M110** y mantiene constante el avance de la cuchilla de la herramienta durante el mecanizado de radios interiores. El control numérico calcula al principio de cada frase el avance de la cuchilla de la herramienta para esta frase NC y ajusta el avance programado en función del radio del contorno y de la herramienta.

A continuación, la herramienta mecaniza el radio interior con avance reducido.

Sin **M110**, la herramienta mecaniza el radio interior con el avance programado.

Nota

Si se define **M110** con un valor superior a **200** antes de la llamada al ciclo de mecanizado, el ajuste del avance actúa también en las trayectorias circulares dentro de ciclos de mecanizado.

22.4.7 Interpretar el avance para los ejes rotativos en mm/min con M116 (opción #8)

Aplicación

Con **M116**, el control numérico interpreta el avance de los ejes rotativos en mm/min.

Condiciones

- Máquina con ejes giratorios
- Descripción cinemática

> Rogamos consulte el manual de la máquina.
> El fabricante crea la descripción de la cinemática de la máquina.

- Opción de software #8 Funciones ampliadas grupo 1

Descripción de la función

Funcionamiento

M116 solo actúa en el espacio de trabajo y al principio de la frase.

Para restablecer **M116**, programar **M117**.

Ejemplo de aplicación

11 L IC+30 F500 M116	; Movimiento de recorrido del eje C en mm/min

Mediante **M116**, el control numérico interpreta el avance programado del eje C en mm/min, p. ej. para un mecanizado de la superficie cilíndrica.

El control numérico calcula cada vez al principio de la frase el avance para esta frase NC, en función de la distancia del punto central de la herramienta al centro de los ejes rotativos.

Mientras el control numérico ejecuta la frase NC, el avance no cambia. Esto también se aplica cuando la herramienta se desplaza hacia el centro de un eje rotativo.

Sin **M116**, el control numérico interpreta el avance programado de un eje rotativo en °/min.

Notas

- **M116** se puede programar en los ejes rotativos del cabezal y de la mesa.
- La función **M116** también actúa cuando la función **Inclinar plano de trabajo** está activa.

  Información adicional: "Inclinar espacio de trabajo (opción #8)", Página 1036
- No es posible la combinación de **M116** con **M128** o **FUNCTION TCPM** (opción #9). Si se desea activar **M116** cuando la función **M128** o **FUNCTION TCPM** está activa, este eje debe excluirse del mecanizado con **M138**.

  Información adicional: "Para el mecanizado con M138, tener en cuenta los ejes rotativos", Página 1331
- Sin **M128** o **FUNCTION TCPM** (opción #9), **M116** también puede activarse al mismo tiempo para varios ejes rotativos.

22.4.8 Activar superposición del volante con M118

Aplicación

Con **M118**, el control numérico activa la superposición del volante. Durante la ejecución del programa se pueden llevar a cabo correcciones manuales con el volante.

Temas utilizados

- Superposición del volante mediante los ajustes globales del programa GPS (opción #44)

Condiciones

- Volante electrónico
- Opción de software #21 Funciones ampliadas grupo 3

Descripción de la función

Funcionamiento

M118 actúa al inicio de la frase.

Para restablecer **M118**, programar **M118** sin datos de ejes.

	Una interrupción del programa también restablece la superposición del volante.

Ejemplo de aplicación

11 L Z+0 R0 F500	; Desplazar por el eje de la herramienta
12 L X+200 R0 F250 M118 Z1	; Desplazar en el espacio de trabajo con superposición del volante activa de máx. ±1 mm en el eje Z

En la primera frase NC, el control numérico posiciona la herramienta en el eje de herramienta.

En la frase NC **12**, el control numérico activa al principio de la frase la superposición del volante con la zona de desplazamiento máxima de ±1 mm en el eje Z.

A continuación, el control numérico lleva a cabo el movimiento de recorrido en el espacio de trabajo. Durante este movimiento de recorrido, se puede desplazar la herramienta con el volante sin escalonamientos por el eje Z hasta máx. ±1 mm. De este modo se puede, por ejemplo retocar una pieza fijada en la que no se puede palpar debido a una superficie de forma libre.

Introducción

Si se define **M118**, el control numérico continúa el diálogo y solicita tanto los ejes como el valor máximo admisible de la superposición. El valor se define en mm para los ejes lineales y en ° para los ejes rotativos.

21 L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1	; Movimiento de recorrido en el espacio de trabajo con superposición del volante activa de máx. ±1 mm en los ejes X e Y

Notas

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante de su máquina debe adaptar el control numérico para esta función.

- **M118** actúa por defecto en el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS**.

  Si en la zona de trabajo **GPS** (opción #44) se activa el conmutador **Superposición del volante**, la superposición del volante actúa en el último sistema de coordenadas seleccionado.

  Información adicional: "Ajustes globales del programa GPS (opción #44)", Página 1202
- En la pestaña **POS HR** de la zona de trabajo **Estado**, el control numérico muestra el sistema de coordenadas activo sobre el que actúa la superposición del volante, así como los valores de desplazamiento máximos de cada eje.

  Información adicional: "Pestaña POS HR", Página 163
- La función Superposición del volante **M118** solo es posible en el estado de reposo junto con la monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40).

  Para poder utilizar **M118** sin limitación, se debe desactivar la función **DCM** (opción #40) o activar una cinemática sin cuerpos de colisión.

  Información adicional: "Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)", Página 1150
- La superposición del volante también afecta a la aplicación **MDI**.

  Información adicional: "Aplicación MDI", Página 1859
- Para poder utilizar **M118** con ejes bloqueados, primero se debe solucionar el bloqueo.

Indicaciones relacionadas con el eje de herramienta virtual VT (opción #44)

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante de su máquina debe adaptar el control numérico para esta función.

- En las máquinas con ejes rotativos de cabezal, durante el mecanizado inclinado se puede seleccionar si la superposición actúa en el eje Z o a lo largo del eje de herramienta virtual **VT**.
- Con el parámetro de máquina **selectAxes** (n.º 126203), el fabricante define la ocupación de las teclas del eje en el volante.
  Con un volante HR 5xx se puede colocar el eje de herramienta virtual en la tecla del eje naranja **VI**.

22.4.9 Cálculo anticipado del contorno con corrección del radio mediante M120

Aplicación

Con **M120**, el control numérico calcula previamente un contorno con corrección del radio. De este modo, el control numérico puede producir contornos más pequeños que el radio de la herramienta sin dañar el contorno o mostrar mensajes de error.

Condiciones

- Opción de software #21 Funciones ampliadas grupo 3

Descripción de la función

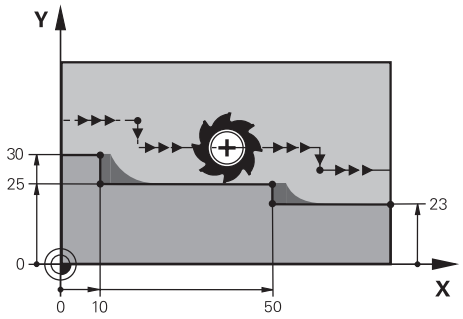
Funcionamiento

M120 actúa al principio de la frase y sobre los ciclos de fresado.

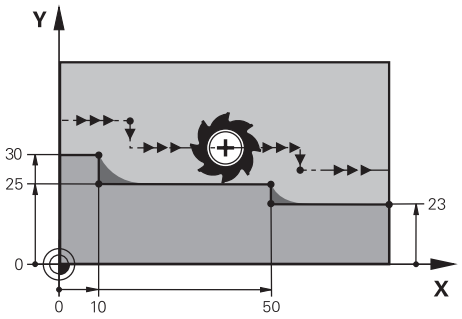
Utilizar las siguientes funciones para restablecer **M120**:

- Corrección de radio **R0**
- **M120 LA0**
- **M120** sin **LA**
- Función **PGM CALL**
- Ciclo **19 PLANO DE TRABAJO** o funciones **PLANE** (opción #8)

Ejemplo de aplicación



Nivel de contorno con **M97**



Nivel de contorno con **M120**

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; Cambiar herramienta con diámetro 16
*** - ...**	
21 L X+0 Y+30 RL M120 LA2	; Activar el cálculo anticipado del contorno y desplazar en el espacio de trabajo
22 L X+10	
23 L Y+25	
24 L X+50	
25 L Y+23	
26 L X+100	

Con **M120 LA2** en la frase NC **21**, el control comprueba el contorno con corrección del radio para detectar marcas de cuchillas. En este ejemplo, el control numérico calcula previamente la trayectoria de herramienta a partir de la frase NC actual cada dos frases NC. Después, el control numérico posiciona la herramienta con corrección del radio en el primer punto del contorno.

En el mecanizado del contorno, el control numérico prolonga la trayectoria de la herramienta lo suficiente para que esta no dañe el contorno.

Sin **M120**, la herramienta se desplazaría en un círculo de transición alrededor de las aristas exteriores y provocaría daños en el contorno. En tales casos, el control numérico interrumpe el mecanizado con el mensaje de error **El radio de la herramienta es demasiado grande**.

Introducción

Si se define **M120**, el control numérico continúa el diálogo y solicita el número de frases NC **LA** que se van a calcular previamente., máx. 99.

Notas

INDICACIÓN

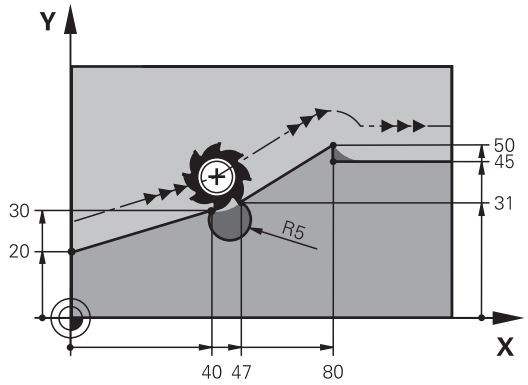
Atención: Peligro de colisión

Definir el menor número posible de frases NC **LA** con cálculo anticipado. Si los valores seleccionados son demasiado grandes, el control numérico puede leer sobre partes del contorno.

- ▶ Probar programa NC antes del mecanizado mediante la simulación
- ▶ Introducir lentamente el programa NC

- En los mecanizados subsiguientes, tener en cuenta que en las aristas del contorno hay material residual. En caso necesario, se deberá mecanizar posteriormente el nivel de contorno con una herramienta más pequeña.
- Si siempre se programa **M120** en la misma frase NC que la corrección del contorno, se obtiene un procedimiento de programación constante y claro.
- Si cuando **M120** está activa se mecanizan las siguientes funciones, el control numérico interrumpe la ejecución del programa y muestra un mensaje de error:
  - Ciclo **32 TOLERANCIA**
  - **M128** (opción #9)
  - **FUNCTION TCPM** (opción #9)
  - Proceso hasta una frase

Ejemplo



0 BEGIN PGM "M120" MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-10	
2 BLK FORM 0.2 X+110 Y+80 Z+0	; Definición de la pieza en bruto
3 TOOL CALL 6 Z S1000 F1000	; Cambiar herramienta con diámetro 12
4 L X-5 Y+26 R0 FMAX M3	; Desplazar en el espacio de trabajo
5 L Z-5 R0 FMAX	; Aproximar por el eje de la herramienta
6 L X+0 Y+20 RL F AUTO M120 LA5	; Activar el cálculo anticipado del contorno y aproximar el primer punto de contorno
7 L X+40 Y+30	
8 CR X+47 Y+31 R-5 DR+	
9 L X+80 Y+50	
10 L X+80 Y+45	
11 L X+110 Y+45	; Aproximarse al último punto del contorno
12 L Z+100 R0 FMAX M120	; Retirar la herramienta y restablecer **M120**
13 M30	; Final del programa
14 END PGM "M120" MM	

Definición

Abreviatura	Definición
LA (look ahead)	N.º de frases para precálculo

22.4.10 Desplazar ejes rotativos con optimización de recorrido mediante M126

Aplicación

Con **M126**, el control numérico desplaza un eje rotativo por el recorrido más corto hasta las coordenadas programadas. La función solo afecta a los ejes rotativos cuyo contador se haya reducido a un valor menor que 360°.

Descripción de la función

Funcionamiento

M126 actúa al inicio de la frase.

Para restablecer **M126**, programar **M127**.

Ejemplo de aplicación

11 L C+350	; Desplazar en el eje C
12 L C+10 M126	; Desplazar con recorrido optimizado en el eje C

En la primera frase NC, el control numérico posiciona el eje C a 350°.

En la segunda frase NC, el control numérico activa **M126** y, a continuación, posiciona el eje C a 10° con recorrido optimizado. El control numérico utiliza el recorrido más corto y desplaza el eje C en la dirección de giro positiva, más allá de los 360°. El recorrido es de 20°.

Sin **M126**, el control numérico no desplaza el eje rotativo más allá de los 360°. El recorrido comprende 340° en la dirección del eje rotativo.

Notas

- **M126** no actúa en los movimientos de recorrido por incrementos.
- El comportamiento de **M126** depende de la configuración de los ejes rotativos.
- **M126** actúa exclusivamente en ejes de módulo.

  Con el parámetro de máquina **isModulo** (n.º 300102), el fabricante define si el eje rotativo es un eje de módulo.
- Con el parámetro de máquina opcional **shortestDistance** (n.º 300401), el fabricante define si el control numérico posiciona por defecto el eje rotativo con el recorrido más corto.
- Con el parámetro de máquina opcional **startPosToModulo** (n.º 300402), el fabricante define si el control numérico reduce el contador real en el rango de 0° a 360° antes de cada posicionamiento.

Definiciones

Eje de módulo
Los ejes de módulo son ejes cuyo sistema de medida solo proporciona valores de 0° a 359,9999°. Si se quiere utilizar un eje como cabezal, el fabricante debe configurar este eje como eje de módulo.

Eje rollover
Los ejes rollover son ejes rotativos que pueden llevar a cabo varias revoluciones o tantas como se desee. El fabricante debe configurar el eje rollover como eje de módulo.

Contaje de módulo
El contador de un eje rotativo con contaje de módulo se encuentra entre 0° y 359,9999°. Si se sobrepasa el valor de 359,9999°, la visualización vuelve a comenzar en 0°.

22.4.11 Compensar la inclinación de la herramienta automáticamente con M128 (opción #9)

Aplicación

Si en el programa NC se modifica la posición de un eje rotativo controlado, el control numérico compensa automáticamente con **M128** la inclinación de la herramienta durante el proceso de inclinación mediante un movimiento de compensación de los ejes lineales. De este modo, la posición del extremo de la herramienta con respecto a la pieza no varía (TCPM).

> En lugar de **M128**, HEIDENHAIN recomienda la función **FUNCTION TCPM**, ya que es más potente.

Temas utilizados

- Compensar offset de la herramienta con **FUNCTION TCPM**
  Información adicional: "Compensar la colocación de la herramienta con FUNCTION TCPM (opción #9)", Página 1086

Condiciones

- Máquina con ejes giratorios
- Descripción cinemática

> Rogamos consulte el manual de la máquina.
> El fabricante crea la descripción de la cinemática de la máquina.

- Opción de software #9 Funciones ampliadas grupo 2

Descripción de la función

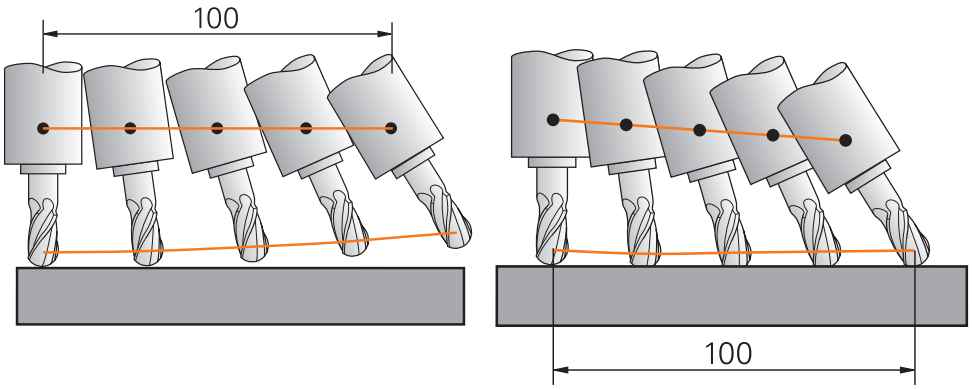
Funcionamiento

M128 actúa al inicio de la frase.
Utilizar las siguientes funciones para restablecer **M128**:

- **M129**
- **FUNCTION RESET TCPM**
- En el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**, seleccionar otro programa NC

> **M128** también actúa en el modo de funcionamiento **Manual** y permanece activo tras cambiar el modo de funcionamiento.

Ejemplo de aplicación



Comportamiento sin **M128** Comportamiento con **M128**

11 L X+100 B-30 F800 M128 F1000	; Desplazar con compensación automática del movimiento del eje rotativo

En esta frase NC, el control numérico activa **M128** con el avante para el movimiento de compensación. A continuación, el control numérico lleva a cabo un movimiento de recorrido simultáneo en el eje X y el eje B.

Para mantener constante la posición del extremo de la herramienta con respecto a la pieza durante la inclinación del eje rotativo, el control ejecuta un movimiento de compensación continuo con la ayuda de los ejes lineales. En este ejemplo, el control numérico lleva a cabo el movimiento de compensación en el eje Z.

Sin **M128** se origina una desviación del extremo de la herramienta respecto a la posición nominal en cuanto se modifica el ángulo de inclinación de la herramienta. Dicha desviación no la compensa el control numérico. Si en el programa NC no se tiene en cuenta la desviación, el mecanizado se ejecuta desviado o conlleva a una colisión.

Introducción

Si se define **M128**, el control numérico el control numérico continúa el diálogo y solicita el avance **F**. El valor definido limita el avance durante el movimiento de compensación.

Mecanizado inclinado con ejes rotativos no regulados

Con los ejes rotativos no regulados, denominados ejes del contador, ejecutar también mecanizados inclinados junto con **M128**.

En los mecanizados inclinados con ejes rotativos no regulados, hacer lo siguiente:

- Antes de la activación de **M128**, posicionar manualmente los ejes rotativos
- Activar **M128**
- > El control numérico lee el valor real de todos los ejes giratorios disponibles, calcula con él la nueva posición del punto de guía de la herramienta y actualiza el contador.

  Información adicional: "Puntos de referencia en la herramienta", Página 252
- > El control numérico lleva a cabo el movimiento de compensación necesario con el siguiente movimiento de recorrido.
- Realizar el mecanizado
- Al final del programa, restablecer **M128** con **M129**
- Llevar los ejes rotativos a la posición de salida

Mientras **M128** esté activa, el control numérico supervisa la posición real de los ejes giratorios no regulados. Cuando la posición real de un valor definible por el fabricante difiere de la posición nominal, el control numérico emite un mensaje de error e interrumpe la ejecución del programa.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Los ejes giratorios con dentado Hirth deben retirarse del dentado para la inclinación. Durante el desplazamiento de retirada y el movimiento de inclinación existe riesgo de colisión.

- Retirar la herramienta antes de modificar la posición del eje rotativo

INDICACIÓN

Atención: Peligro de colisión

Si durante el fresado periférico se define la inclinación de la herramienta mediante rectas **LN** con orientación de herramienta **TX**, **TY** y **TZ**, el control numérico calcula automáticamente las posiciones automáticas y los ejes rotativos. Durante este proceso se pueden producir movimientos de recorrido imprevistos.

- Probar programa NC antes del mecanizado mediante la simulación
- Introducir lentamente el programa NC

Información adicional: "Corrección del radio 3D durante el fresado periférico (opción #9)", Página 1123

Información adicional: "emisión con vectores", Página 1288

- El avance del movimiento de compensación sigue activo hasta que se programe uno nuevo o se cancele **M128**.
- Si **M128** está activa, el control numérico muestra en la zona de trabajo **Posiciones** el icono **TCPM**.

  Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145
- El ángulo de incidencia de la herramienta se define introduciendo directamente las posiciones de los ejes rotativos. De este modo, los valores se refieren al sistema de coordenadas de la máquina **M-CS**. En las máquinas con ejes rotativos del cabezal, el sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS** cambia. En las máquinas con ejes rotativos de la mesa, el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** cambia.

  Información adicional: "Sistemas de referencia", Página 988
- Si cuando **M128** se mecanizan las siguientes funciones, el control numérico interrumpe la ejecución del programa y muestra un mensaje de error:
  - Corrección del radio de cuchilla **RR/RL** en el modo de torneado (opción #50)
  - **M91**
  - **M92**
  - **M144**
  - Llamada a la herramienta **TOOL CALL**
  - Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40) y, simultáneamente, **M118**
- Con el parámetro de máquina opcional **maxCompFeed** (n.º 201303) el fabricante define la velocidad máxima de los movimientos de compensación.
- Con el parámetro de máquina opcional **maxAngleTolerance** (n.º 205303) el fabricante define la tolerancia de ángulo máxima.

- Con el parámetro de máquina opcional **maxLinearTolerance** (n.º 205305) el fabricante define la tolerancia máxima del eje lineal.
- Con el parámetro de máquina opcional **manualOversize** (n.º 205304) el fabricante define una sobremedida manual para todos los cuerpos de colisión.

Indicaciones relacionadas con las herramientas

Si se inclina la herramienta durante el mecanizado del contorno, se debe utilizar una fresa esférica. De lo contrario, la herramienta podría dañar el contorno.

Para no dañar el contorno con las fresas esféricas durante el mecanizado, tener en cuenta lo siguiente:

- Con **M128**, el control numérico equipara el punto de giro de la herramienta con el punto de guía de la herramienta. Si el punto de giro de la herramienta se encuentra en el extremo de la herramienta, la herramienta dañará el contorno si esta se inclina. Por ello, el punto de guía de la herramienta debe estar en el centro de la herramienta.

  Información adicional: "Puntos de referencia en la herramienta", Página 252
- Para que el control numérico represente correctamente la herramienta en la simulación, se debe definir la longitud real de la herramienta en la columna **L** de la gestión de herramientas.

  Durante la llamada de herramienta en el programa NC, definir el radio de la esfera como valor delta negativo en **DL**, lo que desplaza el punto de guía de la herramienta al centro de la herramienta.

  Información adicional: "Corrección de la longitud de herramienta", Página 1098

  Asimismo, para la monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40), se debe definir la longitud real de la herramienta en la gestión de herramientas.

  Información adicional: "Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)", Página 1150
- Cuando el punto de guía de la herramienta se encuentre en el centro de esta, las coordenadas del eje de la herramienta deberán adaptarse al radio de la esfera en el programa NC.

En la función **FUNCTION TCPM** se pueden seleccionar el punto de guía de la herramienta y el punto de giro de la herramienta de forma independiente.

Información adicional: "Compensar la colocación de la herramienta con FUNCTION TCPM (opción #9)", Página 1086

Definición

Abreviatura	Definición
TCPM (tool center point management)	Mantener la posición del punto de guía de la herramienta **Información adicional:** "Puntos de referencia en la herramienta", Página 252

22.4.12 Interpretar avance en mm/rev con M136

Aplicación

Con **M136**, el control numérico interpreta el avance en milímetros por cada revolución del cabezal. El avance depende de la velocidad, p. ej. con relación al modo torneado (opción #50).

Información adicional: "Conmutar modo de mecanizado con FUNCTION MODE", Página 216

Descripción de la función

Funcionamiento

M136 actúa al inicio de la frase.

Para restablecer **M136**, programar **M137**.

Ejemplo de aplicación

11 LBL "TURN"	
12 FUNCTION MODE TURN	; Activar torneado
13 M136	; Cambiar la interpretación del avance a mm/rev
14 LBL 0	

Aquí, **M136** se encuentra en un subprograma en el que el control numérico activa el modo torneado (opción #50).

Mediante **M136**, el control numérico interpreta el avance en mm/rev, imprescindible para el modo de torneado. El avance por revolución se refiere a la velocidad del cabezal de la pieza. De este modo, el control numérico desplaza la herramienta lo equivalente al valor de avance con cada revolución del cabezal de la pieza.

Sin **M136**, el control numérico interpreta el avance en mm/min.

Notas

- En los programas NC que utilizan pulgadas como unidad, la combinación de **M136** con **FU** o **FZ** no está permitida.
- Con **M136** activa, el cabezal de la pieza no puede estar regulado.
- No es posible combinar **M136** con una orientación del cabezal. Ya que durante la orientación del cabezal no hay ninguna velocidad disponible, el control numérico no puede calcular ningún avance, p. ej. en el roscado con macho.

22.4.13 Para el mecanizado con M138, tener en cuenta los ejes rotativos

Aplicación

Con **M138** se define, qué ejes rotativos tiene en cuenta el control numérico al calcular el posicionamiento de los ángulos espaciales. El control numérico excluye los ejes rotativos no definidos. De este modo, se puede limitar el número de posibilidades de inclinación y, con ello, evitar mensajes de error, p. ej. en las máquinas con tres ejes rotativos.

M138 actúa junto con las siguientes funciones:

- **M128** (opción #9)

  Información adicional: "Compensar la inclinación de la herramienta automáticamente con M128 (opción #9)", Página 1325
- **FUNCTION TCPM** (opción #9)

  Información adicional: "Compensar la colocación de la herramienta con FUNCTION TCPM (opción #9)", Página 1086
- Funciones **PLANE** (opción #8)

  Información adicional: "Inclinar espacio de trabajo con funciones PLANE (opción #8)", Página 1037
- Ciclo **19 PLANO DE TRABAJO** (opción #8)

  Información adicional: "Ciclo 19 PLANO DE TRABAJO (opción #8)", Página 1020

Descripción de la función

Funcionamiento

M138 actúa al inicio de la frase.

Para restablecer **M138**, programar **M138** sin datos de ejes rotativos.

Ejemplo de aplicación

11 L Z+100 R0 FMAX M138 A C	; Definir la contemplación de los ejes **A** y **C**
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 MOVE FMAX	; Inclinar el ángulo espacial **SPB** 90°

En una máquina de 6 ejes con ejes rotativos **A**, **B** y **C**, se debe excluir un eje rotativo en los mecanizados con ángulos espaciales. De lo contrario, son posibles demasiadas combinaciones.

Con **M138 A C**, el control numérico calcula la posición del eje al inclinar con ángulos espaciales únicamente en los ejes **A** y **C**. El eje C se excluye. Por ello, en la frase NC **12**, el control numérico posiciona el ángulo espacial **SPB+90** con los ejes **A** y **C**.

Sin **M138** existen demasiadas posibilidades de inclinación. El control numérico interrumpe el mecanizado y emite un mensaje de error.

Introducción

Si se define **M138**, el control numérico continúa el diálogo y solicita los ejes rotativos que se van a tener en cuenta.

11 L Z+100 R0 FMAX M138 C	; Definir la contemplación del eje C

Notas

- Con **M138**, el control numérico solo excluye los ejes rotativos al calcular y posicionar ángulos espaciales. Sin embargo, un eje rotativo excluido con **M138** se puede desplazar con una frase de posicionamiento. Tener en cuenta que, en este caso, el control numérico no lleva a cabo ninguna compensación.
- Con el parámetro de máquina opcional **parAxComp** (n.º 300205), el fabricante define si el control numérico incluye la posición del eje descartado en el cálculo de la cinemática.

22.4.14 Retirar por el eje de la herramienta con M140

Aplicación

Con **M140**, el control numérico retira la herramienta por el eje de herramienta.

Descripción de la función

Funcionamiento

M140 actúa por frases y al principio de las frases.

Ejemplo de aplicación

11 LBL "SAFE"	
12 M140 MB MAX	; Retirar el recorrido máximo por el eje de la herramienta
13 L X+350 Y+400 R0 FMAX M91	; Aproximar a la posición segura del espacio de trabajo
14 LBL 0	

Aquí, **M140** se encuentra en un subprograma en el que el control numérico desplaza la herramienta hasta una posición segura.

Con **M140 MB MAX**, el control numérico retira la herramienta el máximo recorrido en la dirección positiva del eje de la herramienta. El control numérico detiene la herramienta ante un contacto de final de carrera o un cuerpo de colisión.

En la siguiente frase NC, el control numérico desplaza la herramienta a una posición segura en el espacio de trabajo.

Sin **M140**, el control numérico no efectúa ninguna retirada.

Introducción

Si se define **M140**, el control numérico continúa el diálogo y solicita la longitud de retirada **MB**. La longitud de retirada se puede definir como valor incremental positivo o negativo. Con **MB MAX**, el control numérico desplaza la herramienta en la dirección positiva del eje de herramienta hasta llegar a un contacto de final de carrera o cuerpo de colisión.

En función de **MB**, se puede definir un avance para el movimiento de retirada. Si no se define ningún avance, el control numérico retira la herramienta en marcha rápida.

21 L Y+38.5 F125 M140 MB+50 F750	; Retirar la herramienta 50 mm con avance 750 mm/min en la dirección positiva del eje de herramienta

21 L Y+38.5 F125 M140 MB MAX	; Retirar la herramienta el máximo recorrido con marcha rápida en la dirección positiva del eje de herramienta

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El fabricante cuenta con varias posibilidades para configurar la función Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40). En función de la máquina, el control numérico sigue ejecutando el programa NC sin mensajes de error a pesar de haber detectado una colisión. El control numérico detiene la herramienta en la última posición sin colisiones y continúa el programa NC desde esta posición. Con esta configuración de DCM se producen movimientos que no se han programado. **El comportamiento no depende de si la monitorización de colisiones está activa o inactiva.** Durante estos movimientos existe riesgo de colisión.

- Consultar el manual de la máquina.
- Comprobar comportamiento en la máquina

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando mediante la función **M118** modifica la posición de un eje giratorio con el volante y, a continuación, ejecuta la función **M140**, el control numérico ignora los valores superpuestos durante el retroceso. Sobre todo en las máquinas con ejes giratorios del cabezal se producen movimientos no deseados e imprevisibles. Durante los movimientos de retroceso existe riesgo de colisión.

- No combinar **M118** con **M140** en máquinas con ejes giratorios del cabezal

- **M140** también afecta al espacio de trabajo inclinado. En las máquinas con ejes giratorios del cabezal, el control numérico mueve la herramienta en el sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS**.

  Información adicional: "Sistema de coordenadas de la herramienta T-CS", Página 1001
- Con **M140 MB MAX**, el control numérico solo retira la herramienta en la dirección positiva del eje de la herramienta.
- Si en **MB** se define un valor negativo, el control numérico retira la herramienta en la dirección negativa del eje de la herramienta.
- El control numérico obtiene la información necesaria sobre el eje de la herramienta para **M140** de la llamada de herramienta.
- Con el parámetro de máquina opcional **moveBack** (n.º 200903), el fabricante define la distancia a un contacto de final de carrera o cuerpo de colisión con un retroceso máximo de **MB MAX**.

Definición

Abreviatura	Definición
MB (move back)	Retroceso en el eje de herramienta

22.4.15 Borrar giros básicos con M143

Aplicación

Con **M143**, el control numérico restablece tanto un giro básico como un giro básico 3D, p. ej. después de mecanizar una pieza alineada.

Descripción de la función

Funcionamiento

M143 actúa por frases y al principio de la frase.

Ejemplo de aplicación

```
11 M143                ; Restablecer giro básico
```

En esta frase NC, el control numérico restablece un giro básico desde el programa NC. En la fila activa de la tabla de puntos de referencia, el control numérico reinicia los valores de las columnas **SPA**, **SPB** y **SPC** con el valor **0**.

Sin **M143**, el giro básico sigue activo hasta que se restablece manualmente o se sobrescribe con un nuevo valor.

Información adicional: "Gestión del punto de referencia", Página 1005

Nota

La función **M143** no se admite en el proceso hasta una frase.

Información adicional: "Inicio del programa con proceso hasta una frase", Página 1887

22.4.16 Tener en cuenta el offset de la herramienta matemáticamente M144 (opción #9)

Aplicación

Con **M144**, en los siguientes movimientos de recorrido, el control numérico compensa el offset de la herramienta originado por los ejes rotativos.

> En lugar de **M144**, HEIDENHAIN recomienda la función **FUNCTION TCPM**(opción #9), ya que es más potente.

Temas utilizados

- Compensar offset de la herramienta con **FUNCTION TCPM**
  Información adicional: "Compensar la colocación de la herramienta con FUNCTION TCPM (opción #9)", Página 1086

Condiciones

- Opción de software #9 Funciones ampliadas grupo 2

Descripción de la función

Funcionamiento

M144 actúa al inicio de la frase.

Para restablecer **M144**, programar **M145**.

Ejemplo de aplicación

11 M144	; Activar la compensación de la herramienta
12 L A-40 F500	; Posicionar eje A
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Posicionar los ejes **X** e **Y**

Con **M144**, el control numérico tiene en cuenta la posición de los ejes rotativos en las siguientes frases de posicionamiento.

En la frase NC **12**, el control numérico posiciona el eje rotativo **A**, con lo que se origina un offset entre el extremo de la herramienta y la pieza. El control numérico tiene en cuenta este offset matemáticamente.

En la siguiente frase NC, el control numérico posiciona los ejes **X** e **Y**. Con la **M144** activa, el control numérico compensa la posición del eje rotativo **A** durante el movimiento.

Sin **M144**, el control numérico no tiene en cuenta el offset y el mecanizado tiene lugar desplazado.

Notas

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Con respecto a los cabezales angulares, tener en cuenta el fabricante define la geometría de la máquina en la descripción de la cinemática. Si se utiliza un cabezal angular para el mecanizado, se deberá seleccionar la cinemática adecuada.

- Aunque **M144** esté activa, se puede posicionar con **M91** o **M92**.

  Información adicional: "Funciones auxiliares para la indicación de coordenadas", Página 1308
- Con **M144** activa, no están permitidas las funciones **M128** y **FUNCTION TCPM**. Al activar estas funciones, el control numérico emite un mensaje de error.
- **M144** no actúa en combinación con las funciones **PLANE**. Si ambas funciones están activas, actúa la función **PLANE**.

  Información adicional: "Inclinar espacio de trabajo con funciones PLANE (opción #8)", Página 1037

  Con **M144**, el control numérico desplaza según el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**.

  Si se activan las funciones **PLANE**, el control numérico desplaza según el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**.

  Información adicional: "Sistemas de referencia", Página 988

Notas junto con el mecanizado de torneado (opción #50)

- Si el eje inclinado se encuentra en una mesa basculante, el control numérico orienta el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**.

  Si el eje inclinado es un cabezal basculante, el control numérico no orienta el **W-CS**.
- En caso necesario, tras inclinar un eje rotativo se debe preposicionar de nuevo la herramienta de torneado en la coordenada Y y orientar la posición de la cuchilla con el ciclo **800 ADAP. SIST. ROTATIVO**.

  Información adicional: "Ciclo 800 ADAP. SIST. ROTATIVO ", Página 724

22.4.17 Retirar automáticamente durante una parada NC o un fallo de alimentación con M148

Aplicación

Con **M148**, el control numérico retira la herramienta automáticamente de la pieza en las siguientes situaciones:

- Parada NC activada manualmente
- Parada NC activada por el software, p. ej. por un error en el sistema operativo
- Interrupción de tensión

> En lugar de **M148**, HEIDENHAIN recomienda la función **FUNCTION LIFTOFF**, ya que es más potente.

Temas utilizados

- Retirada automática con **FUNCTION LIFTOFF**
  Información adicional: "Retirar la herramienta automáticamente con FUNCTION LIFTOFF", Página 1178

Condiciones

- Columna **LIFTOFF** de la gestión de herramientas
  En la columna **LIFTOFF** de la gestión de herramientas se debe definir el valor **Y**.
  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 279

Descripción de la función

Funcionamiento

M148 actúa al inicio de la frase.

Utilizar las siguientes funciones para restablecer **M148**:

- **M149**
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**

Ejemplo de aplicación

```
11 M148                    ; Activar la retirada automática
```

Esta frase NC activa **M148**. Si durante el mecanizado se activa una parada NC, la herramienta se retira hasta 2 mm en la dirección positiva del eje de herramienta. De este modo, se evitan posibles daños en la herramienta o la pieza.

Sin **M148**, los ejes permanecen inmóviles en caso de una parada NC, lo que hace que la herramienta se quede en la pieza y puede provocar marcas de corte libre.

Notas

- Durante un retroceso con **M148**, el control numérico no retira en la dirección del eje de la herramienta necesariamente.

  Con la función **M149**, el control numérico desactiva la función **FUNCTION LIFTOFF** sin restablecer la dirección de retirada. Si se programa **M148**, el control numérico activa la retirada automática con la dirección de retirada definida mediante **FUNCTION LIFTOFF**.
- Tener en cuenta que la retirada automática no es ventajosa con todas las herramientas, p. ej. con las fresas de disco.
- Con el parámetro de máquina **on** (n.º 201401), el fabricante define si una retirada automática funciona.
- Con el parámetro de máquina **distance** (n.º 201402), el fabricante define la altura máxima de retirada.

22.4.18 Evitar redondeo de las aristas exteriores con M197

Aplicación

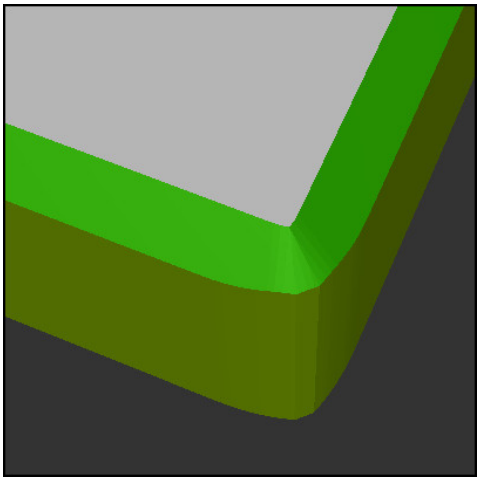
Con **M197**, el control numérico prolonga tangencialmente un contorno con corrección de radio en la arista exterior y añade un pequeño círculo de transición. De este modo se evita que la herramienta redondee la arista exterior.

Descripción de la función

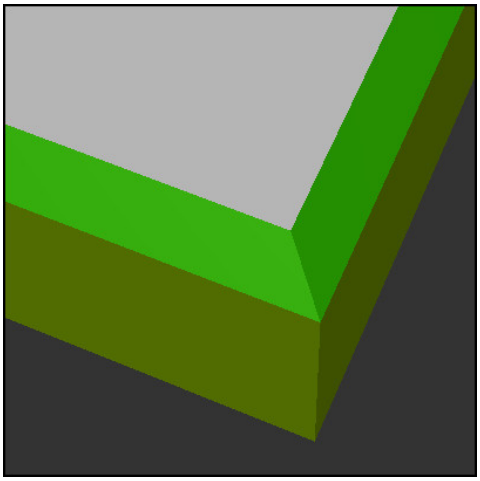
Funcionamiento

M197 actúa por frases y solo en la arista exterior con corrección del radio.

Ejemplo de aplicación



Contorno sin **M197**



Contorno con **M197**

*** - ...**	; Aproximación al contorno
11 X+60 Y+10 M197 DL5	; Mecanizar la primera arista exterior con aristas vivas
12 X+10 Y+60 M197 DL5	; Mecanizar la segunda arista exterior con aristas vivas
*** - ...**	; Mecanizar el contorno restante

Con **M197 DL5**, el control numérico prolonga tangencialmente el contorno en la arista exterior máx. 5 mm. En este ejemplo, los 5 mm corresponden exactamente al radio de la herramienta, lo que crea una arista exterior con aristas vivas. Mediante el radio de transición pequeño, el control numérico ejecuta el recorrido suavemente.

Sin **M197** y con una corrección del radio activa, el control numérico añade un círculo de transición tangencial en una arista exterior que provoca un redondeo en esta.

Introducción

Si se define **M197**, el control numérico continúa el diálogo y solicita la prolongación tangencial **DL**. **DL** corresponde al valor máximo que el control numérico prolonga la arista exterior.

Nota

Para obtener una arista viva, definir el parámetro **DL** en el tamaño del radio de la herramienta. Cuanto menor se seleccione **DL**, más se redondeará la arista.

Definición

Abreviatura	Definición
DL	Prolongación tangencial máxima

22.5 Funciones auxiliares para herramientas

22.5.1 Cambiar automáticamente la herramienta gemela con M101

Aplicación

Con **M101**, el control numérico cambia automáticamente una herramienta gemela tras sobrepasar un tiempo de vida especificado. El control numérico continúa el mecanizado con la herramienta gemela.

Condiciones

- Columna **RT** de la gestión de herramientas
  En la columna **RT** se define el número o el nombre de la herramienta gemela.
- Columna **TIME2** de la gestión de herramientas
  En la columna **TIME2** se define la vida útil tras la cual el control numérico cambia la herramienta gemela.

Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 279

Como herramienta gemela solo se pueden utilizar herramientas con un radio idéntico. El control numérico no comprueba automáticamente el radio de la herramienta.

Si el control numérico debe comprobar el radio, programarlo tras el siguiente cambio de herramienta **M108**.

Información adicional: "Comprobar el radio de la herramienta gemela con M108", Página 1344

Descripción de la función

Funcionamiento

M101 actúa al inicio de la frase.

Para restablecer **M101**, programar **M102**.

Ejemplo de aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.

M101 es una función que depende de la máquina.

11 TOOL CALL 5 Z S3000	; Llamada de herramienta
12 M101	; Activar cambio automático de herramienta

El control numérico lleva a cabo el cambio de herramienta y activa **M101** en la siguiente frase NC La columna **TIME2** de la gestión de herramientas contiene el valor máximo de la vida útil en caso de una llamada de herramienta. Si durante el mecanizado, la vida útil actual de la columna **CUR_TIME** supera este valor, el control numérico cambia la herramienta gemela en una posición adecuada en el programa NC. El cambio tiene lugar como máximo tras un minuto, excepto si el control numérico todavía no ha finalizado la frase NC activa. Este caso de aplicación es ventajoso, p. ej. en los programas automatizados de las instalaciones sin operarios.

Introducción

Si se define **M101**, el control numérico continúa el diálogo y solicita **BT**. Con **BT** se define el número de frases NC que se puede retrasar un cambio automático de herramienta, máx. 100. El contenido de las frases NC, p. ej. el avance o el trayecto, afecta al tiempo que se retrasa el cambio de herramienta.

Cuando no define **BT**, el control numérico utiliza el valor 1 o, en su caso, uno de los valores estándar definidos por el fabricante.

Tanto el valor de **BT** como la comprobación de la vida útil y el cálculo del cambio de herramienta automático influyen en el tiempo de mecanizado.

11 M101 BT10	; Activar cambio de herramienta automático tras máx. 10 frases NC

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Durante un cambio de herramienta automático con **M101**, el control numérico hace siempre retroceder en primer lugar la herramienta en el eje de la herramienta. Durante el retroceso, existe peligro de colisión para las herramientas que crean destalonamientos, p. ej. para las fresas de disco o las fresas de ranurar.

- Utilizar **M101** solo en mecanizados sin destalonamientos
- Desactivar el cambio de herramienta con **M102**

- Si se quiere reiniciar el tiempo de uso actual de una herramienta (p. ej., después de un cambio de cuchillas), introducir el valor 0 en la columna **CUR_TIME** de la gestión de herramientas.

  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 279
- En las herramientas indexadas, el control numérico no captura datos de la herramienta principal. En cada fila de la tabla de gestión de herramientas se debe definir según corresponda una herramienta gemela, en caso necesario, con índice. Cuando una herramienta indexada se gasta y, por consiguiente, se bloquea, esta circunstancia tampoco se aplicará a todos los índices. Esto significa que la herramienta principal, p. ej. se puede seguir utilizando.

  Información adicional: "Herramienta indexada", Página 258
- Cuanto más alto sea el valor de **BT**, menor es la repercusión de una eventual prolongación del tiempo de funcionamiento mediante **M101**. Debe tenerse en cuenta que con ello el cambio de herramienta se hará más tarde.
- La función auxiliar **M101** no está disponible para herramientas de torneado y en el torneado (opción #50).

Indicaciones sobre el cambio de herramienta

- El control numérico ejecuta el cambio de herramienta automático en un punto adecuado del programa NC.
- El control numérico no puede ejecutar el cambio de herramienta automático en los siguientes puntos del programa:
  - Durante un ciclo de mecanizado
  - Si la corrección del radio **RR** o **RL** está activa
  - Directamente después de una función de aproximación **APPR**
  - Directamente antes de una función de retirada **DEP**
  - Justo antes y después de un bisel **CHF** o un redondeo **RND**
  - Durante una macro
  - Durante un cambio de herramienta
  - Justo después de las funciones NC **TOOL CALL** o **TOOL DEF**
- Si el fabricante no define lo contrario, el control numérico posiciona la herramienta tras el cambio de herramienta de la forma siguiente:
  - Si la posición de destino del eje de herramienta se encuentra debajo de la posición actual, el eje de la herramienta es el último en posicionarse.
  - Si la posición de destino del eje de herramienta se encuentra encima de la posición actual, el eje de la herramienta es el primero en posicionarse.

Indicación sobre el valor de introducción BT

- Para calcular un valor inicial adecuado para **BT** se utiliza la siguiente fórmula:

  $BT = 10 \div t$

  t: tiempo de mecanizado medio de una frase NC en segundos

  Redondear el resultado a un número entero. Si el valor calculado es superior a 100 se utiliza el valor de entrada máximo de 100.
- Con el parámetro de máquina opcional **M101BlockTolerance** (n.º 202206), el fabricante define el valor estándar del número de frases NC que se puede retrasar el cambio automático de la herramienta. Si no se define **BT**, se aplica este valor estándar.

Definición

Abreviatura	Definición
BT (block tolerance)	Número de frases NC que se puede retrasar el cambio de herramienta.

22.5.2 Permitir sobremedidas de herramienta positivas con M107 (opción #9)

Aplicación

Con **M107** (opción #9), el control numérico no interrumpe el mecanizado en presencia de valores delta positivos. La función se activa con una corrección de herramienta 3D activa o con rectas **LN**.

Información adicional: "Corrección de herramienta 3D (opción #9)", Página 1112

Con **M107** se puede utilizar, p. ej. en un programa CAM, la misma herramienta para el acabado previo con sobremedida y el acabado final posterior sin sobremedida.

Información adicional: "Formatos de salida de los programas NC", Página 1287

Condiciones

- Opción de software #9 Funciones ampliadas grupo 2

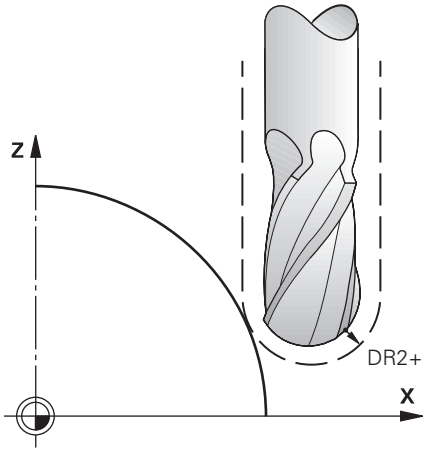
Descripción de la función

Funcionamiento

M107 actúa al inicio de la frase.

Para restablecer **M107**, programar **M108**.

Ejemplo de aplicación



11 TOOL CALL 1 Z S5000 DR2:+0.3	; Cambiar herramienta con valor delta positivo
12 M107	; Permitir valores delta positivos

El control numérico lleva a cabo el cambio de herramienta y activa **M107** en la siguiente frase NC. De este modo, el control numérico permite los valores delta positivos y no emite ningún mensaje de error, p. ej. para el acabado previo.

Sin **M107**, emite un mensaje de error en presencia de valores delta positivos.

Notas

- Antes del mecanizado en el programa NC, controlar que la herramienta no provoque daños en el contorno o colisiones debido a los valores delta.
- Durante el fresado periférico, el control numérico emite un mensaje de error en los siguientes casos:

  $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

  Información adicional: "Corrección del radio 3D durante el fresado periférico (opción #9)", Página 1123
- Durante el planeado, el control numérico emite un mensaje de error en los siguientes casos:
  - $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
  - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
  - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$
  - $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

  Información adicional: "Corrección del radio 3D durante el planeado (opción #9)", Página 1116

Definición

Abreviatura	Definición
R	Radio de herramienta
R2	Radio de la esquina
DR	Valor delta del radio de la herramienta
DR2	Valor delta del radio de esquina
TAB	El valor se refiere a la gestión de herramientas
PROG	El valor se refiere al programa NC, es decir, a la llamada de herramienta o a las tablas de correcciones

22.5.3 Comprobar el radio de la herramienta gemela con M108

Aplicación

Si se programa **M108** antes del cambio de una herramienta gemela, el control numérico comprueba la herramienta gemela para detectar desviaciones en el radio.

Información adicional: "Cambiar automáticamente la herramienta gemela con M101", Página 1340

Descripción de la función

Funcionamiento

M108 actúa al final de la frase.

Ejemplo de aplicación

```
11 TOOL CALL 1 Z S5000      ; Cambio de herramienta.
12 M101 M108                ; Activar el cambio de herramienta
                              automático y la comprobación del radio
```

El control numérico lleva a cabo el cambio de herramienta y activa el cambio de herramienta automático y la comprobación del radio en la siguiente frase NC.

Si durante la ejecución del programa se supera la vida útil máxima de la herramienta, el control numérico la cambia por la herramienta gemela. El control numérico comprueba el radio de herramienta de la herramienta gemela basándose en la función auxiliar **M108** previamente definida. Si el radio de la herramienta gemela es mayor que el radio de la herramienta anterior, el control numérico muestra un mensaje de error.

Sin **M108**, el control numérico no comprueba el radio de la herramienta gemela.

Nota

M108 también sirve para restablecer **M107** (opción #9).

Información adicional: "Permitir sobremedidas de herramienta positivas con M107 (opción #9)", Página 1342

22.5.4 Suprimir la monitorización del palpador con M141

Aplicación

Si además de los ciclos de palpación **3 MEDIR** o **4 MEDIR 3D**, el vástago está desviado, se puede utilizar **M141** para retirar el palpador digital en una frase de posicionamiento.

Descripción de la función

Funcionamiento

M141 actúa en las rectas, por frases y al principio de la frase.

Ejemplo de aplicación

11 TCH PROBE 3.0 MEDIR	
12 TCH PROBE 3.1 Q1	
13 TCH PROBE 3.2 Y ANGULO: +0	
14 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100	
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1	
16 L IX-20 R0 F500 M141	; Retirar con **M141**

En el ciclo **3 MEDIR**, el control numérico palpa el eje X de la pieza. Ya que en este ciclo no se ha definido ningún recorrido de retroceso **MB**, el palpador digital permanece inmóvil después de la deflexión.

En la frase NC **16**, el control numérico retira el palpador digital 20 mm en la dirección opuesta. Con ello, **M141** suprime la supervisión del palpador digital.

Sin **M141**, el control numérico emite un mensaje de error en cuanto se desplazan los ejes de la máquina.

Información adicional: "Ciclo 3 MEDIR ", Página 1758

Información adicional: "Ciclo 4 MEDIR 3D ", Página 1760

Nota

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Con el vástago desviado, la función auxiliar **M141** omite el correspondiente mensaje de error. El control numérico no realiza ninguna comprobación de colisiones con el vástago. Durante ambos comportamientos debe asegurarse de que el palpador digital puede retirar la herramienta con seguridad. Si se selecciona una dirección de retroceso errónea, existe peligro de colisión.

- Probar con cuidado el programa NC o el segmento del programa en el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase**

23

Programación de variables

23.1 Resumen de la programación de variables

En la carpeta **Variables** de la ventana **Insertar función NC**, el control numérico ofrece las siguientes opciones para programar variables:

Grupo de funciones	Información adicional
Tipos de cálculo básico	Página 1359
Funciones angulares	Página 1361
Cálculo de círculos	Página 1363
Comando de salto	Página 1364
Funciones especiales	Página 1365 Página 1376
Comandos SQL	Página 1398
Funciones String	Página 1382
Contador	Página 1389
Introducción directa de una fórmula	Página 1379
Función para el mecanizado de contornos complejos	Página 372

23.2 Variables: Parámetros Q, QL, QR Y QS

23.2.1 Fundamentos

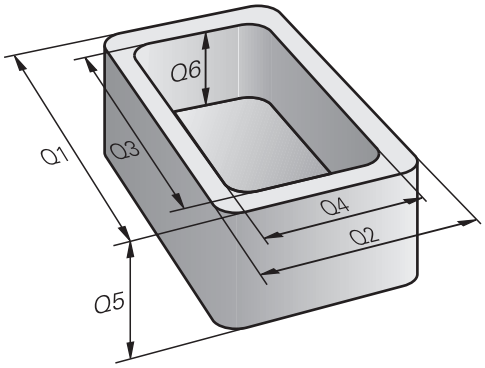
Aplicación

Con las variables del control numérico Parámetros Q, QL, QR y QS, se pueden ejecutar, p. ej. cálculos en el programa NC.

Entre otros, se pueden programar los siguientes elementos sintácticos:

- Valores de coordenadas
- Avances
- Revoluciones
- Datos del ciclo

Descripción de la función



Los parámetros Q constan siempre de letras y números. En su composición, las letras determinan el tipo de parámetro Q y los números el área del parámetro Q.

En la pestaña **QPARA** de la zona de trabajo **Estado**, se puede definir qué parámetros muestra el control numérico antes de cada tipo de variable.

Información adicional: "Definir contenido de la pestaña QPARA", Página 174

Tipos de variables

El control numérico ofrece las siguientes variables para los valores numéricos:

Tipo de parámetro Q	Área del parámetro Q	Significado
Parámetros **Q**:		**Los parámetros actúan sobre todos los programas NC en la memoria del control numérico**
	0 – 99	Parámetros para el **usuario**, si no hay coincidencias con los ciclos SL de HEIDENHAIN Estos parámetros actúan localmente dentro de los denominados ciclos de fabricante y macros. Por consiguiente, las modificaciones no se devuelven al programa NC. Por lo tanto, para los ciclos de fabricante, emplear el rango de parámetros Q 1200 – 1399.
	100 – 199	Parámetros para funciones especiales del control numérico que son leídos por programas NC del usuario o por ciclos
	200 – 1199	Parámetros que se utilizan preferentemente para los ciclos HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Parámetros que se utilizan preferentemente en los ciclos del fabricante
	1400 – 1999	Parámetros para el **usuario**
Parámetros **QL**:		**Los parámetros actúan únicamente localmente dentro de un programa NC**
	0 – 499	Parámetros para el **usuario**
Parámetros **QR**:		**Los parámetros actúan de forma permanente (remanente) sobre todos los programas NC de la memoria del control numérico, también durante una interrupción de tensión**
	0 – 99	Parámetros para el **usuario**
	100 – 199	Parámetros para funciones HEIDENHAIN (p. ej., ciclos)
	200 – 499	Parámetros para el fabricante de la máquina (p. ej., ciclos)

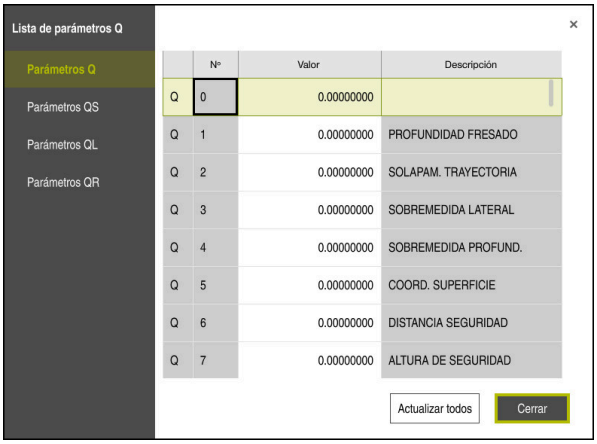
Asimismo, el control numérico ofrece parámetros**QS** para los valores alfanuméricos, p. ej. textos:

Tipo de parámetro Q	Área del parámetro Q	Significado
Parámetros **QS**:		**Los parámetros actúan sobre todos los programas NC en la memoria** del control numérico
	0 – 99	Parámetros para el **usuario**, siempre que no hay coincidencias con los ciclos SL de HEIDENHAIN Estos parámetros actúan localmente dentro de los denominados ciclos de fabricante y macros. Por consiguiente, las modificaciones no se devuelven al programa NC. Por lo tanto, para los ciclos del constructor, emplear el rango de parámetros QS 200 – 499.

Tipo de parámetro Q	Área del parámetro Q	Significado
	100 – 199	Parámetros para funciones especiales del control numérico que son leídos por programas NC del usuario o por ciclos
	200 – 1199	Parámetros que se utilizan preferentemente para los ciclos HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Parámetros que se utilizan preferentemente en los ciclos del fabricante
	1400 – 1999	Parámetros para el **usuario**

Ventana Lista de parámetros Q

Con la ventana **Lista de parámetros Q** se pueden ver los valores de todas las variables y editarlos según corresponda.



Ventana **Lista de parámetros Q** con los valores del parámetro Q

En la parte izquierda se puede seleccionar qué tipo de variables muestra el control numérico.

El control numérico muestra la siguiente información:

- Tipo de variable, p. ej. parámetro Q
- Número de la variable
- Valor de la variable
- Descripción de las variables preasignadas

Si el campo de la columna **Valor** tiene fondo blanco, se puede introducir un valor o editarlo.

Mientras el control numérico mecaniza un programa NC, no se pueden modificar las variables mediante la ventana **Lista de parámetros Q**. El control numérico solo permite cambios en las ejecuciones del programa interrumpidas o canceladas.

Información adicional: "Resumen del estado en la barra del control numérico", Página 151

El control numérico asigna el estado necesario cuando se haya mecanizado una frase NC, p. ej. en la modo **Frase a frase**.

Los siguientes parámetros Q y QS no se pueden editar en la ventana **Lista de parámetros Q**:

- Parámetros con números entre 100 y 199, ya que existe el riesgo de solapamiento con funciones especiales del control
- Parámetros con números entre 1200 y 1399, ya que existe el riesgo de solapamiento con funciones específicas del fabricante

Información adicional: "Tipos de variables", Página 1350

Se pueden seleccionar la columna **NR** o **Valor** y, a continuación, introducir una secuencia de caracteres. El control numérico busca la secuencia de caracteres en la columna seleccionada.

La ventana **Lista de parámetros Q** se puede abrir en los siguientes modos de funcionamiento:

- **Programación**
- **Manual**
- **Ejecución pgm.**

En los modos de funcionamiento **Manual** y **Ejecución pgm.** se puede abrir la ventana con la tecla **Q**.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Los ciclos de HEIDENHAIN, los ciclos del fabricante y las funciones de proveedores externos utilizan variables. Las variables también se pueden programar dentro de los programas NC. Si al utilizar variables no se utilizan exclusivamente los conjuntos de variables recomendados, se pueden producir solapamientos (interacciones) y, con ello, comportamientos no deseados. Durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

- Utilizar exclusivamente los conjuntos de variables recomendados por HEIDENHAIN
- Tener en cuenta la documentación de HEIDENHAIN, del fabricante y de terceros
- Comprobar el proceso mediante la simulación

- En el programa NC se puede introducir una mezcla de valores fijos y variables.
- A los parámetros QS se les puede asignar un máx. de 255 caracteres.
- Con la tecla **Q** se puede crear una frase NC para asignar un valor a una variable. Si se vuelve a pulsar la tecla, el control numérico cambia el tipo de variable siguiendo el orden **Q**, **QL**, **QR**.

  En el teclado en pantalla, este procedimiento solo funciona con la tecla **Q** en el apartado Funciones NC.

  Información adicional: "Teclado en pantalla de la barra del control numérico", Página 1466
- A los parámetros Q se les puede asignar valores numéricos entre -999 999 999 y +999 999 999. El margen de introducción está limitado a máx. 16 caracteres, de los cuales hasta 9 dígitos antes de la coma. El control numérico puede calcular internamente valores numéricos hasta 10^{10}.
- Los parámetros Q se pueden reponer al estado de **Indefinido**. Si una posición se programa con un parámetro Q que está indefinido, el control numérico ignora este movimiento.

  Información adicional: "Fijar variable como indefinida", Página 1361
- NO debe utilizar los parámetros Q preasignados (parámetros QS) entre **Q100** y **Q199** (**QS100** y **QS199**) en programas NC como parámetros de cálculo.

  Información adicional: "Parámetros Q preasignados", Página 1354
- El control numérico almacena valores numéricos internamente en formato binario (norma IEEE 754). Empleando el formato normalizado, el control numérico no puede representar algunos decimales con un 100% de exactitud en formato binario (fallo de redondeo). Tener en cuenta esta circunstancia, especialmente al utilizar contenidos de variables calculadas en órdenes de salto o posicionamientos.

Notas sobre los parámetros QR y las copias de seguridad

El control numérico guarda los parámetros QR en una copia de seguridad.

Si el constructor de la máquina no define ninguna ruta distinta, el control numérico guarda los valores de parámetros **QR** bajo la ruta siguiente **SYS:\runtime\sys.cfg**. Esta partición se protege exclusivamente en un backup completo.

El constructor de la máquina dispone de los siguientes parámetros de máquina opcionales para la indicación de la ruta:

- **pathNcQR** (n.º 131201)
- **pathSimQR** (n.º 131202)

Si el constructor de la máquina en los parámetros de máquina opcionales indica una ruta en la partición del TNC, se puede realizar la protección con la ayuda de las funciones **NC/PLC Backup** incluso sin introducir una clave.

Información adicional: "Backup y Restore", Página 2070

23.2.2 Parámetros Q preasignados

El control numérico llena de valores los parámetros **Q100** a **Q199**. A los parámetros Q se les asignan:

- Valores del PLC
- Indicaciones sobre la herramienta y el cabezal
- Indicaciones sobre el estado de funcionamiento
- Resultados de medición de ciclos de palpación, etc.

El control numérico guarda los parámetros Q preasignados **Q108**, **Q114** a **Q117** en la unidad de medida del programa NC actual.

Valores del PLC: Q100 a Q107

El control numérico utiliza los parámetros **Q100** a **Q107** para capturar valores del PLC en un programa NC.

Radio de herramienta activo: Q108

El valor activo del radio de herramienta se asigna a **Q108**. **Q108** se compone de:

- Radio de herramienta **R** de la tabla de herramientas
- Valor delta **DR** de la tabla de htas.
- Valor delta **DR** del programa NC (tabla de correcciones o llamada de herramienta)

El control numérico guarda el radio activo de la herramienta también durante una interrupción de corriente.

Eje de la herramienta: Q109

El valor del parámetro **Q109** depende del eje de herramienta actual:

Parámetro	Eje de la herramienta
Q109 = –1	Sin definición del eje de la hta.
Q109 = 0	Eje X
Q109 = 1	Eje Y
Q109 = 2	Eje Z
Q109 = 6	Eje U
Q109 = 7	Eje V
Q109 = 8	Eje W

Estado del cabezal: Q110

El valor de **Q110** depende de la última función auxiliar definida para el cabezal:

Parámetro	Función auxiliar
Q110 = –1	Estado del cabezal no definido
Q110 = 0	M3: cabezal conectado, sentido horario
Q110 = 1	M4: cabezal conectado, sentido antihorario
Q110 = 2	M5 después de M3
Q110 = 3	M5 después de M4

Estado del refrigerante: Q111

Parámetro	Función M
Q111 = 1	M8: refrigerante conectado
Q111 = 0	M9: refrigerante desconectado

Factor de solapamiento: Q112

El control numérico asigna a **Q112** el factor de solapamiento durante el fresado de cajeras.

Indicación de cotas en el Programa NC: Q113

Durante las imbricaciones con **PGM CALL**, el valor del parámetro **Q113** depende de las indicaciones de cotas del programa NC principal, que es el primero que llama a otros programas NC.

Parámetro	Indicación de cotas del pgm principal
Q113 = 0	Sistema métrico (mm)
Q113 = 1	Sistema de pulgadas (inch)

Longitud de herramienta: Q114

El valor actual de la longitud de herramienta se asigna a **Q114**.

El control numérico guarda la longitud activa de la herramienta también durante una interrupción de corriente.

Coordenadas después de la palpación durante la ejecución del pgm

Después de realizar una medición con un palpador 3D, los parámetros **Q115** a **Q119** contienen las coordenadas de la posición del cabezal en el momento de la palpación. Las coordenadas se refieren al punto de referencia que está activo en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**.

Para estas coordenadas no se tienen en cuenta la longitud del vástago y el radio de la bola de palpación.

Parámetro	Eje de coordenadas
Q115	Eje X
Q116	Eje Y
Q117	Eje Z
Q118	Eje IV Eje dependiente de la máquina
Q119	Eje V dependiente de la máquina

Desviación nominal-real en la medición de herramienta automática, p. ej., con el TT 160

Parámetro	Desviación real/nominal
Q115	Longitud de herramienta
Q116	Radio de herramienta

Inclinación del plano de mecanizado con ángulos de pieza: coordenadas calculadas por el control numérico para los ejes giratorios

Parámetro	Coordenadas
Q120	Eje A
Q121	Eje B
Q122	Eje C

Resultados de medición de ciclos de palpación

Parámetro	Valores reales medidos
Q150	Ángulo de una recta
Q151	Centro en el eje principal
Q152	Centro en el eje transversal
Q153	Diámetro
Q154	Longitud de la cajera
Q155	Anchura de la cajera
Q156	Longitud del eje seleccionado en el ciclo
Q157	Posición del eje intermedio
Q158	Angulo del eje A
Q159	Angulo del eje B
Q160	Coordenada del eje seleccionado en el ciclo

Parámetro	Desviación calculada
Q161	Centro en el eje principal
Q162	Centro en el eje transversal
Q163	Diámetro
Q164	Longitud de la cajera
Q165	Anchura de la cajera
Q166	Longitud medida
Q167	Posición del eje intermedio

Parámetro	Ángulo en el espacio determinado
Q170	Giro alrededor del eje A
Q171	Giro alrededor del eje B
Q172	Giro alrededor del eje C

Parámetro	Estado de la pieza
Q180	Bien
Q181	Precisa postmecanizado
Q182	Rechazada

Parámetro	Medición de herramienta con láser BLUM
Q190	Reservado
Q191	Reservado
Q192	Reservado
Q193	Reservado

Parámetro	Reservado para uso interno
Q195	Marca para ciclos
Q196	Marca para ciclos

Parámetro	Reservado para uso interno
Q197	Marca para ciclos (figuras de mecanizado)
Q198	Número del último ciclo de medición activo

Valor del parámetro	Estado de la medición de htas. con TT
Q199 = 0,0	Herramienta dentro de la tolerancia
Q199 = 1,0	Herramienta desgastada (LTOL/RTOL sobrepasado)
Q199 = 2,0	Herramienta rota (LBREAK/RBREAK sobrepasado)

Parámetro	Valores reales medidos
Q950	1ª posición en el eje principal
Q951	1ª posición en el eje transversal
Q952	1ª posición en el eje de herramienta
Q953	2ª posición en el eje principal
Q954	2ª posición en el eje transversal
Q955	2ª posición en el eje de herramienta
Q956	3ª posición en el eje principal
Q957	3ª posición en el eje transversal
Q958	3ª posición en el eje de herramienta
Q961	Ángulo espacial SPA en WPL-CS
Q962	Ángulo espacial SPB en WPL-CS
Q963	Ángulo espacial SPC en WPL-CS
Q964	Ángulo de giro en I-CS
Q965	Ángulo de giro en el sistema de coordenadas de la mesa giratoria
Q966	Primer diámetro
Q967	Segundo diámetro

Parámetro	Discrepancias medidas
Q980	1ª posición en el eje principal
Q981	1ª posición en el eje transversal
Q982	1ª posición en el eje de herramienta
Q983	2ª posición en el eje principal
Q984	2ª posición en el eje transversal
Q985	2ª posición en el eje de herramienta
Q986	3ª posición en el eje principal
Q987	3ª posición en el eje transversal
Q988	3ª posición en el eje de herramienta
Q994	Ángulo en el I-CS
Q995	Ángulo en el sistema de coordenadas de la mesa giratoria
Q996	Primer diámetro

Parámetro	Discrepancias medidas
Q997	Segundo diámetro

Valor del parámetro	Estado de la pieza
Q183 = -1	No definido
Q183 = 0	Bien
Q183 = 1	Precisa postmecanizado
Q183 = 2	Rechazada

23.2.3 Carpeta Tipos de cálculo básico

Aplicación

En la carpeta **Tipos de cálculo básico** de la ventana **Insertar función NC**, el control numérico ofrece las funciones **FN 0** a **FN 5**.

Con la función **FN 0** se pueden asignar valores numéricos a las variables. Después, configurar una variable en lugar de un número fijo en el programa NC. También se pueden utilizar variables predefinidas, p. ej. resultados de los ciclos de palpación. Con las funciones **FN 1** a **FN 5**, se pueden utilizar los valores de las variables para calcular durante el programa NC.

Temas utilizados

- Variables preasignadas
  Información adicional: "Parámetros Q preasignados", Página 1354
- Ciclos programables del palpador digital
  Información adicional: "Ciclos de palpación programables", Página 1539
- Variables con varios pasos de cálculo en una frase NC
  Información adicional: "Fórmulas en el programa NC", Página 1379

Descripción de la función

La carpeta **Tipos de cálculo básico** contiene las siguientes funciones:

Icono	Función
=	**FN 0**: ASIGNACIÓN p. Ej. **FN 0: Q5 = +60** asignar valor directo reponer valor de parámetro Q
+	**FN 1**: ADICIÓN p. ej. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Formar suma a partir de dos valores y asignar
−	**FN 2**: SUSTRACCIÓN p. ej. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Formar diferencia a partir de dos valores y asignar
×	**FN 3**: MULTIPLICACIÓN p. ej. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Formar producto a partir de dos valores y asignar
/	**FN 4**: DIVISIÓN p. ej., **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Formar cociente a partir de dos valores y asignar **Prohibido:** ¡División por 0!
√	**FN 5**: RAÍZ CUADRADA, por ejemplo, **FN 5: Q20 = SQRT 4** extraer la raíz cuadrada de un número y asignar **Prohibido:** raíz cuadrada de un valor negativo.

A la izquierda del símbolo **=**, definir la variable a la que se desea asignar el valor o resultado.

A la derecha del símbolo **=** se pueden utilizar valores fijos y variables.

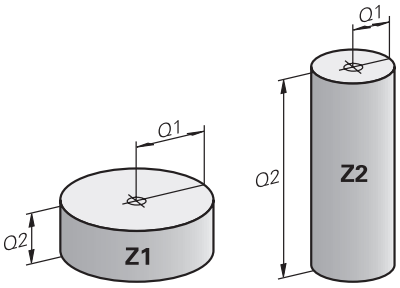
En las ecuaciones se pueden añadir signos a las variables y valores numéricos.

Familias de piezas

Para las familias de funciones, p. ej., se programan como variables las dimensiones de una pieza. Para editar las partes individuales, asignar a cada variable un valor numérico correspondiente.

11 LBL "Z1"	
12 FN 0: Q1=30	; Asignación, **Q1** contiene el valor 30
13 FN 0: Q2=10	; Asignación, **Q2** contiene el valor 10
*** - ...**	
21 L X +Q1	; Corresponde a **L** X +30

Ejemplo; Cilindro con parámetros Q



Radio del cilindro:	R = Q1
Altura del cilindro:	H = Q2
Cilindro Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Cilindro Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50

Fijar variable como indefinida

Para asignar el estado **indefinida** en una variable, hacer lo siguiente:

Insertar función NC

- ▶ Seleccionar **Insertar función NC**
- > El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.
- ▶ Seleccionar **FN 0**
- ▶ Introducir el número de la variable, p. ej. **Q5**
- ▶ Seleccionar **SET UNDEFINED**
- ▶ Confirmar introducción
- > El control numérico asigna el estado **indefinida** a la variable.

Notas

- El control numérico diferencia entre variables indefinidas y variables con el valor 0.
- No se debe dividir entre 0 (**FN 4**).
- No se debe tomar la raíz de ningún valor negativo (**FN 5**).

23.2.4 Carpeta Funciones angulares

Aplicación

En la carpeta **Funciones angulares** de la ventana **Insertar función NC**, el control numérico ofrece las funciones **FN 6** a **FN 8** y **FN 13**.

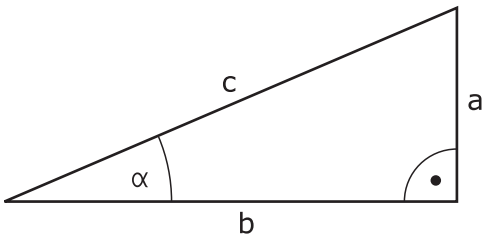
Con estas funciones se pueden calcular funciones angulares para, p. ej. programar contornos triangulares variables.

Descripción de la función

La carpeta **Funciones angulares** contiene las siguientes funciones:

Icono	Función
SIN	**FN 6**: SENO p. ej. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Determinar el seno de un ángulo en grados (°) y asignar
COS	**FN 7**: COSENO p. ej. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Determinar el coseno de un ángulo en grados (°) y asignar
LEN	**FN 8**: RAÍZ CUADRADA DE UNA SUMA DE CUADRADOS p. ej. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Formar la longitud a partir de dos valores y asignar
ANG	**FN 13**: ÁNGULO p. B. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Determinar y asignar el ángulo con la arcotangente del cateto opuesto y el cateto contiguo o el seno y el coseno del ángulo (0 < ángulo < 360°)

Definición



Página o función angular	Significado
a	Lado opuesto del ángulo **α**
b	tercer página
c	Lado opuesto al ángulo recto
Sinusoidad	sen **α** = a / c
Coseno	cos **α** = b / c
Tangente	tan **α** = a / b = sin **α** / cos **α**
Arcotangente	**α** = arctan (a / b) = arctan (sin **α** / cos **α**)

Ejemplo

a = 25 mm

b = 50 mm

α arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°

Además se tiene:

$a^2 + b^2 = c^2$ (mit a^2 = a x a)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

23.2.5 Carpeta Cálculo de círculos

Aplicación

En la carpeta **Cálculo de círculos** de la ventana **Insertar función NC**, el control numérico ofrece las funciones **FN 23** y **FN 24**.

Con estas funciones, se pueden calcular el centro y el radio del círculo a partir de tres coordenadas de tres o cuatro puntos del círculo, p. ej. la posición y el tamaño de un arco de círculo.

Descripción de la función

La carpeta **Cálculo de círculos** contiene las siguientes funciones:

Icono	Función
	FN 23: calcular los DATOS DEL CÍRCULO a partir de tres puntos del círculo, p. ej., **FN 23: Q20 = CDATA Q30***
	FN 24: calcular DATOS DEL CÍRCULO a partir de cuatro puntos del círculo, p. ej., **FN 24: Q20 = CDATA Q30**

Las coordenadas del espacio de trabajo de cada punto se guardan en variables consecutivas. Para ello, deben guardarse las coordenadas del eje principal antes de las coordenadas del eje auxiliar, p. ej. **X** antes de **Y** en el eje de herramienta **Z**.

Información adicional: "Descripción de los ejes en las fresadoras", Página 190

Cálculo de círculos con tres puntos del círculo

```
11 FN 23: Q20 = CDATA Q30
```

Los pares de coordenadas de tres puntos del círculo deben estar guardados en el parámetro **Q30** y en los siguientes cinco parámetros; en este caso, hasta **Q35**.

El control numérico guarda el punto central del círculo del eje principal (X en el eje del cabezal Z) en el parámetro **Q20**, el punto central del círculo del eje auxiliar (Y en el eje del cabezal Z) en el parámetro **Q21** y el radio del círculo en el parámetro **Q22**.

Cálculo de círculos con cuatro puntos del círculo

```
11 FN 24: Q20 = CDATA Q30
```

Los pares de coordenadas de cuatro puntos del círculo deben estar guardados en el parámetro **Q30** y en los siguientes siete parámetros; en este caso, hasta **Q37**.

El control numérico guarda el punto central del círculo del eje principal (X en el eje del cabezal Z) en el parámetro **Q20**, el punto central del círculo del eje auxiliar (Y en el eje del cabezal Z) en el parámetro **Q21** y el radio del círculo en el parámetro **Q22**.

Nota

Deberá tenerse en cuenta que **FN 23** y **FN 24** además del parámetro del resultado, también sobrescriben automáticamente los dos parámetros siguientes.

23.2.6 CarpetaComando de salto

Aplicación

En la carpeta **Comando de salto** de la ventana **Insertar función NC**, el control numérico ofrece las funciones **FN 9** a **FN 12** para saltos con decisiones si/entonces.

Con condiciones si/entonces, el control numérico compara un parámetro Q con otro parámetro Q o un valor numérico. Si se cumple la condición, el control numérico continúa con el p Programa NC de mecanizado en el label que está programado al final de la condición.

Si la condición no se cumple, el control numérico continúa con la siguiente frase NC.

Temas utilizados

- Saltos sin condiciones con llamada de label **CALL LBL**

  Información adicional: "Subprogramas y repeticiones de programas con label LBL", Página 348

Descripción de la función

La carpeta **Comando de salto** contiene las siguientes funciones para las decisiones si/entonces:

Icono	Función
=	**FN 9**: SI IGUAL, SALTO p. ej. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL “UPCAN25“** Si ambos valores o parámetros son iguales, saltar al Label indicado
	FN 9: SI INDEFINIDO, SALTO p. B. **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL “UPCAN25“** en el caso de que el parámetro indicado no esté definido, saltar al label indicado
	FN 9: SI DEFINIDO, SALTO p. B. **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL “UPCAN25“** en el caso de que el parámetro indicado esté definido, saltar al label indicado
≠	**FN 10**: SI NO DEFINIDO, SALTO p. Ej. **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Si los dos valores o parámetros no son iguales, saltar al label indicado
>	**FN 11**: SI SUPERIOR, SALTO p. B.**FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5** Si el primer valor o parámetro es superior al segundo valor o parámetro, saltar al label indicado
<	**FN 12**: SI INFERIOR, SALTO p. Ej.**FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL “ANYNAME“** Si el primer valor o parámetro es inferior al segundo valor o parámetro, saltar al label indicado

Con la condición **IF**, se pueden introducir números fijos o variables, o textos.

Para la dirección de salto **GOTO** se pueden introducir los siguientes valores:

- **LBL-NAME**
- **LBL-NUMMER**
- **QS**

Salto incondicional

Los saltos incondicionales son aquellos que siempre cumplen la condición.

Ejemplo:

```
11 FN 9: IF+0 EQU+0 GOTO LBL1
```

Estos saltos se pueden utilizar, p. ej. en un programa NC llamado en el que se trabaje con subprogramas. De este modo, se garantiza que el control numérico no mecanice los subprogramas sin **M30**, **M2** ni llamada.

Información adicional: "Subprogramas", Página 350

Definiciones

Abreviatura	Definición
IF	Cuando
EQU (equal)	Igual
NE (not equal)	Distinto de
GT (greater than)	Mayor que
LT (less than)	Menor que
GOTO (go to)	Ir a
UNDEFINED	No definido
DEFINED	Definido

23.2.7 Funciones especiales de la programación de variables

Emitir mensaje de error con FN 14: ERORR

Aplicación

Con la función **FN 14: ERROR** puede emitir mensajes de error controlados por programa que vienen especificados por el fabricante o por HEIDENHAIN.

Temas utilizados

- Números de error predefinidos por HEIDENHAIN

  Información adicional: "Números de error predefinidos para FN 14: ERROR", Página 2161
- Mensajes de error en el menú de notificaciones

  Información adicional: "Menú de notificaciones de la barra de información", Página 1488

Descripción de la función

Si el control numérico lee la función **FN 14: ERROR** durante la ejecución del programa o en la simulación, interrumpe el mecanizado y emite el mensaje definido. A continuación se deberá iniciar de nuevo el programa NC.

Definen el número de error para el mensaje de error deseado.

Los números de error se agrupan de la forma siguiente:

Rango números de error	Diálogo estándar
0 ... 999	Diálogo que depende de la máquina
1000 ... 1199	Avisos de error internos

Nota

Téngase en cuenta que, según el tipo de control numérico del usuario, no todos los mensajes de error estarán disponibles.

Emitir texto formateado con FN 16: F-PRINT

Aplicación

Con la función **FN 16: F-PRINT** se pueden emitir formateados los valores de parámetros Q y textos, p. ej. para guardar resultados de la medición.

Se pueden modificar los valores del modo siguiente:

- guardar en un fichero en el control numérico
- visualizar en la pantalla como ventana superpuesta
- guardar en un fichero externo
- imprimir en una impresora conectada

Temas utilizados

- Protocolo de medición generado automáticamente en los ciclos de palpación
  Información adicional: "Protocolización de los resultados de la medición", Página 1702
- Imprimir en una impresora conectada
  Información adicional: "Impresora", Página 2050

Descripción de la función

Para poder emitir valores de parámetro Q y textos, proceder del modo siguiente:

- ▶ Crear fichero de texto que especifique el formato de emisión y el contenido
- ▶ En el programa NC, emplear la función **FN 16:F-PRINT**, para emitir el protocolo.

Si se emiten los valores en un fichero, el tamaño máximo de este es de 20 kB.

Dentro de la función **FN 16** se fija el fichero de salida que contiene el texto introducido.

El control numérico genera el fichero de salida en los siguientes casos:

- Final del programa **END PGM**
- Interrupción del programa con la tecla **NC Stop**
- Comando **M_CLOSE**
  Información adicional: "Palabras clave", Página 1368

Fichero de origen para el formato de salida

El formato de salida y el contenido del fichero se define en un fichero de origen ***.a**.

Formateado

El formato se puede definir mediante los siguientes comandos:

> Durante la introducción, tener en cuenta las mayúsculas y las minúsculas.

Signos especiales	Función
“.....“	Determinar el formato de la emisión de textos y variables entre comillas
%F	Formato para parámetros Q, QL y QR: ■ %: Fijar formato ■ F: Floating (número decimal), Formato para Q, QL, QR
9.3	Formato para parámetros Q, QL y QR: ■ 9 posiciones en total, (incluido el punto decimal) ■ , de las cuales 3 son decimales
%S	Formato para variables de texto QS
%RS	Formato para variables de texto QS Acepta el texto siguiente sin modificar, sin formatear
%D o **%I**	Formato para número entero (Integer)
,	Signo de separación entre el formato de emisión y el parámetro
;	Carácter de final de frase, finaliza una línea
*****	Inicio de frase de una línea de comentario Los comentarios se visualizan en el protocolo
%"	Emisión comillas
%%	Emisión símbolo de porcentaje
****	Emisión barra invertida
\n	Emisión salto de línea
+	Valor de parámetro Q alineado a la derecha
-	Valor de parámetro Q alineado a la izquierda

Palabras clave

En el fichero se puede añadir la siguiente información:

Palabra clave	Función
CALL_PATH	Emite el nombre de la ruta del programa NC, en el cual se encuentra la función FN 16. Ejemplo: "Programa de medición: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Cierra el fichero, en el cual se escribe con FN 16. Ejemplo: M_CLOSE;
M_APPEND	Con una nueva emisión, el protocolo será anexado al protocolo existente. Ejemplo: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Con una nueva emisión, el protocolo se añade al protocolo ya existente hasta que se haya rebasado el tamaño máximo del fichero a indicar en kilobytes. Ejemplo: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Con una nueva emisión sobrescribe el protocolo. Ejemplo: M_TRUNCATE;
M_EMPTY_HIDE	Evita las líneas vacías en el protocolo cuando hay parámetros QS no definidos o vacíos. Ejemplo: M_EMPTY_HIDE;
M_EMPTY_SHOW	Añade filas vacías en el protocolo cuando hay parámetros Q no definidos. Restablece M_EMPTY_HIDE. Ejemplo: M_EMPTY_SHOW;
L_ENGLISH	Salida de textos sólo en el idioma de diálogo inglés
L_GERMAN	Salida de textos sólo en el idioma de diálogo alemán
L_CZECH	Salida de textos sólo en el idioma de diálogo checo
L_FRENCH	Salida de textos sólo en el idioma de diálogo francés
L_ITALIAN	Salida de textos sólo en el idioma de diálogo italiano
L_SPANISH	Salida de textos sólo en el idioma de diálogo español
L_PORTUGUE	Salida de textos sólo en el idioma de diálogo portugués
L_SWEDISH	Salida de textos sólo en el idioma de diálogo sueco
L_DANISH	Salida de textos sólo en el idioma de diálogo danés
L_FINNISH	Salida de textos sólo en el idioma de diálogo finlandés
L_DUTCH	Salida de textos sólo en el idioma de diálogo holandés
L_POLISH	Salida de textos sólo en el idioma de diálogo polaco
L_HUNGARIA	Emitir texto sólo en el idioma de diálogo húngaro
L_CHINESE	Emitir texto sólo en el idioma de diálogo chino
L_CHINESE_TRAD	Emitir texto sólo en el idioma de diálogo chino (tradicional)
L_SLOVENIAN	Emitir texto sólo en el idioma de diálogo esloveno
L_NORWEGIAN	Emitir texto sólo en el idioma de diálogo noruego
L_ROMANIAN	Emitir texto sólo en el idioma de diálogo rumano
L_SLOVAK	Emitir texto sólo en el idioma de diálogo eslovaco
L_TURKISH	Emitir texto sólo en el idioma de diálogo turco

Palabra clave	Función
L_ALL	Visualización de texto independientemente del idioma de diálogo
HOUR	Número de horas del tiempo real
MIN	Número de minutos del tiempo real
SEC	Número de segundos del tiempo real
DAY	Día del tiempo real
MONTH	Mes como número en tiempo real
STR_MONTH	Mes como abreviatura de string en tiempo real
YEAR2	Número del año con dos posiciones del tiempo real
YEAR4	Número del año con cuatro posiciones del tiempo real

Introducción

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\mask.a / TNC:
   \Prot1.txt
```
; Emitir fichero de salida **Prot1.txt** con el origen de **Mask.a**

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FN 16: F-PRINT	Emitir sintaxis de apertura formateada para textos
***.a**	Ruta del fichero de origen para el formato de salida
/	Separador entre ambas rutas
TNC:\Prot1.txt	Ruta en la que el control numérico guarda el fichero de salida La extensión del fichero de protocolo determina el formato de fichero de la emisión (p. ej., TXT, A, XLS, HTML).

Puede introducir el fichero de origen y el fichero de salida como parámetros Q o parámetros QS. Para ello, defina en el programa NC el parámetro deseado.

Para que el control numérico reconozca que usted está trabajando con parámetros Q, introduzca en la función **FN 16-**con la siguiente sintaxis:

Introducción	Función
:'QS1'	Parámetros QS precedidos de dos puntos y entre comillas
:'QL3'.txt	En caso necesario, registrar una extensión adicional en el fichero de destino

Opciones de emisión

Visualización en pantalla

También se puede utilizar la función **FN 16: F-PRINT** para emitir mensajes en una ventana superpuesta en la pantalla del control numérico. Esto posibilita mostrar texto informativo de tal forma que el usuario tenga que reaccionar a él. La longitud del texto informativo y su posición en el programa NC se pueden elegir libremente. También se puede emitir el contenido de las variables definiendo según corresponda el fichero de texto.

Para que el mensaje aparezca en la pantalla del control numérico, debe definirse como ruta de salida **SCREEN:**.

Ejemplo

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCREEN:
```

> Si con varias visualizaciones en pantalla en el programa NC se quiere sustituir el contenido de la ventana superpuesta, definir las palabras clave **M_CLOSE** o **M_TRUNCATE**.

Se dispone de las siguientes posibilidades para cerrar la ventana superpuesta:

- Tecla **CE**
- Definir ruta de emisión **SCLR:**

Guardar la salida externamente al control numérico

Con la función **FN 16** se pueden guardar los ficheros de Protocolo también externamente.

Para ello debe indicarse el nombre completo de la ruta de destino en la función **FN 16**

Ejemplo

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

Si emite varias veces el mismo fichero en el programa NC, el control numérico añadirá dentro del fichero de destino la emisión actual al final de los contenidos previamente emitidos.

Imprimir fichero de salida

También se puede utilizar la función **FN 16: F-PRINT** para imprimir los ficheros de salida en una impresora conectada.

Información adicional: "Impresora", Página 2050

Para que el control numérico imprima el fichero de protocolo, el archivo origen del formato de salida debe terminar con el código **M_CLOSE**.

Para que el mensaje se envíe a la impresora estándar, introducir **Printer:** como ruta de destino y un nombre de fichero.

Si se utiliza otra impresora como impresora estándar, introducir la ruta de la impresora, p. ej. **Printer:\PR0739**, y un nombre de fichero.

El control numérico guarda el fichero según el nombre de fichero y la ruta definidos. El nombre del fichero no se imprime.

El control numérico solo guarda el fichero hasta que se imprime.

Ejemplo

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / PRINTER:\PRINT1
```

Notas

- Con los parámetros de máquina opcionales **fn16DefaultPath** (n.º 102202) y **fn16DefaultPathSim** (n.º 102203), se define la ruta en la que el control numérico guarda los ficheros de salida.
- Si como ruta de destino del fichero de salida solo se define el nombre del fichero, el control numérico guarda el fichero de salida en la carpeta del programa NC.
- Si se define una ruta tanto en los parámetros de máquina como en la función **FN 16**, la ruta se aplicará a la función **FN 16**.
- Cuando el fichero llamado se encuentra en el mismo directorio que el fichero que se va a llamar, también se puede introducir solo el nombre de fichero sin ruta. Si se selecciona el fichero a través del menú, el control numérico avanza automáticamente.
- Con la función **%RS** en el fichero de origen, el control numérico captura el siguiente contenido sin formato. Para ello, se puede emitir, por ejemplo, una indicación de ruta con parámetros QS.
- Para el texto que se va a emitir se puede utilizar el juego de caracteres UTF-8.

Ejemplo

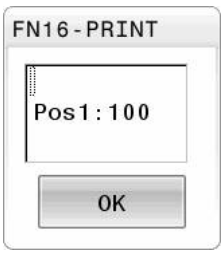
Ejemplo para un fichero de texto que emite un fichero de protocolo de longitud variable:

```
"RESULTADO DE LA MEDICIÓN";
“%S“,QS1;
M_EMPTY_HIDE;
“%S“,QS2;
“%S“,QS3;
M_EMPTY_SHOW;
“%S“,QS4;
M_CLOSE;
```

Ejemplo para un programa NC que define exclusivamente **QS3**:

```
95 Q1 = 100
96 QS3 = "Pos 1: " || TOCHAR( DAT+Q1 )
97 FN 16: F-PRINT TNC:\fn16.a / SCREEN:
```

Ejemplo para la visualización en pantalla con dos filas vacías que provienen de **QS1** y **QS4**:



Leer dato del sistema con FN 18: SYSREAD

Aplicación

Con la función **FN 18: SYSREAD** se pueden leer los datos del sistema y guardarlos en las variables.

Temas utilizados

- Lista de los datos del sistema del control numérico
  Información adicional: "Lista de las funciones FN", Página 2167
- Leer datos del sistema mediante los parámetros QS
  Información adicional: "Leer los datos del sistema con SYSSTR", Página 1384

Descripción de la función

El control numérico emite datos del sistema con **FN 18: SYSREAD** siempre métricamente, independientemente de la unidad del programa NC.

Introducción

11 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3	; Guardar el factor de escala activo del eje Z en **Q25**

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FN 18: SYSREAD	Leer sintaxis de apertura para los datos del sistema
Q/QL/QR o **QS**	Variable en la que el control numérico guarda la información
ID	Número de grupo de la fecha del sistema
NR	Número de datos del sistema Elemento sintáctico opcional
IDX	Índice Elemento sintáctico opcional
.	Subíndice en los datos del sistema para herramientas Elemento sintáctico opcional

Nota

Alternativamente, también pueden leerse los datos de la tabla de herramientas activa mediante **TABDATA READ**. Con esta función, el control numérico calcula automáticamente en la unidad del programa NC.

Información adicional: "Leer valor de la tabla con TABDATA READ", Página 1912

Transmitir los valores al PLC con FN 19: PLC

Aplicación

Con la función **FN 19: PLC** puede transferir hasta dos valores numéricos o parámetros Q al PLC.

Descripción de la función

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Las modificaciones en el PLC pueden producir comportamientos no deseados y errores graves, por ejemplo, un control numérico no operativo. Por este motivo, el acceso al PLC está protegido por contraseña. Esta función ofrece a HEIDENHAIN, a su fabricante y a terceros la posibilidad de comunicarse con el PLC mediante un programa NC. No es recomendable que la utilice el operador de la máquina o el programador NC. Durante la ejecución de la función y el subsiguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- Utilizar la función exclusivamente de acuerdo con HEIDENHAIN, el fabricante o la tercera parte
- Tener en cuenta la documentación de HEIDENHAIN, del fabricante y de terceros

Sincronizar el control numérico y el PLC con FN 20: WAIT FOR

Aplicación

Con la función **FN 20: WAIT FOR** puede realizar la sincronización entre NC y PLC durante la ejecución del programa. El NC detiene la ejecución hasta que se haya cumplido la condición programada en la frase **FN 20: WAIT FOR-**.

Descripción de la función

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Las modificaciones en el PLC pueden producir comportamientos no deseados y errores graves, por ejemplo, un control numérico no operativo. Por este motivo, el acceso al PLC está protegido por contraseña. Esta función ofrece a HEIDENHAIN, a su fabricante y a terceros la posibilidad de comunicarse con el PLC mediante un programa NC. No es recomendable que la utilice el operador de la máquina o el programador NC. Durante la ejecución de la función y el subsiguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- Utilizar la función exclusivamente de acuerdo con HEIDENHAIN, el fabricante o la tercera parte
- Tener en cuenta la documentación de HEIDENHAIN, del fabricante y de terceros

Puede utilizar la función **SYNC** siempre que, por ejemplo, lea en **FN 18: SYSREAD** datos del sistema que requieran una sincronización en tiempo real. El control numérico detiene entonces el cálculo previo y ejecuta primero la siguiente frase NC cuando el programa NC haya alcanzado realmente esta frase NC.

Ejemplo de aplicación

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

En este ejemplo, se detiene el cálculo anticipado del control numérico para determinar la posición actual del eje X.

Transmitir los valores al PLC con FN 29: PLC

Aplicación

Con la función **FN 29: PLC** se pueden transmitir hasta ocho valores numéricos o parámetros Q al PLC.

Descripción de la función

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Las modificaciones en el PLC pueden producir comportamientos no deseados y errores graves, por ejemplo, un control numérico no operativo. Por este motivo, el acceso al PLC está protegido por contraseña. Esta función ofrece a HEIDENHAIN, a su fabricante y a terceros la posibilidad de comunicarse con el PLC mediante un programa NC. No es recomendable que la utilice el operador de la máquina o el programador NC. Durante la ejecución de la función y el subsiguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- Utilizar la función exclusivamente de acuerdo con HEIDENHAIN, el fabricante o la tercera parte
- Tener en cuenta la documentación de HEIDENHAIN, del fabricante y de terceros

Crear ciclos propios con FN 37: EXPORT

Aplicación

Necesitará la función **FN 37: EXPORT** cuando cree ciclos propios y quiera integrarlos en el control numérico.

Descripción de la función

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Las modificaciones en el PLC pueden producir comportamientos no deseados y errores graves, por ejemplo, un control numérico no operativo. Por este motivo, el acceso al PLC está protegido por contraseña. Esta función ofrece a HEIDENHAIN, a su fabricante y a terceros la posibilidad de comunicarse con el PLC mediante un programa NC. No es recomendable que la utilice el operador de la máquina o el programador NC. Durante la ejecución de la función y el subsiguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- Utilizar la función exclusivamente de acuerdo con HEIDENHAIN, el fabricante o la tercera parte
- Tener en cuenta la documentación de HEIDENHAIN, del fabricante y de terceros

Enviar información del programa NC con FN 38: SEND

Aplicación

Con la función **FN 38: SEND**, a partir del programa NC se pueden escribir textos y valores de parámetros Q en el libro de registro o enviarse a una aplicación externa, p. ej. el StateMonitor.

Descripción de la función

Los datos se transmiten mediante una conexión TCP/IP.

Encontrará información adicional en el manual RemoTools SDK.

Introducción

11 FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" / +Q1 / +Q23	; Escribir valores de **Q1** y **Q23** en el libro de registro

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FN 18: SEND	Enviar sintaxis de apertura para la información
/	Texto de salida como texto fijo o variable con máx. siete comodines para los valores de las variables, p. ej. **%f** **Información adicional:** "Fichero de origen para el formato de salida", Página 1366
/	Contenido de máx. siete comodines en el texto de salida como números fijos o variables Elemento sintáctico opcional

Notas

- Al indicar el comodín ténganse en cuenta las mayúsculas y minúsculas.
- Para obtener un texto de emisión **%**, se deberá introducir **%%** en el punto de prueba deseado.

Ejemplo

Enviar información al StateMonitor.

Con la ayuda de la función **FN 38**, entre otras cosas, se pueden contabilizar pedidos. Las condiciones para ellos son un pedido creado en StateMonitor así como una asignación a la máquina herramienta empleada.

> La gestión de pedidos con la ayuda del denominado JobTerminals (opción #4) es posible a partir de la versión 1.2 del StateMonitors.

Especificaciones:

- Número del pedido 1234
- Paso del trabajo 1

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	; Establecer orden
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"	; Alternativa: Establecer orden con denominación de la pieza, número de pieza y cantidad teórica
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	; Inciar orden
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	; Iniciar equipación
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	; Fabricar / Producción
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	; Parar orden
17 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_ FINISH"	; Finalizar orden

Adicionalmente, las cantidades de piezas también se pueden confirmar al pedido.

Con los comodines **OK**, **S** y **R** se indica si la cantidad de las piezas confirmadas se han realizado o no correctamente.

Los comodines **A** y **I** definen como el StateMonitor interpreta la confirmación. En la transferencia de valores absolutos, el StateMonitor sobrescribe los valores anteriormente válidos. Con valores incrementales, el StateMonitor cuenta el número de piezas añadiendo de uno en uno.

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	; Cantidad real (OK) absoluta
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	; Cantidad real (OK) incremental
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	; Rechazada (S) absoluto
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	; Rechazada (S) incremental
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	; Mecan. retoque (R) absoluto
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	; Mecan. retoque (R) incremental

23.2.8 Funciones para las tablas de libre definición

Abrir tabla de libre definición con FN 26: TABOPEN

Aplicación

Con la función **FN 26: TABOPEN** se abre cualquier tabla de libre definición, para sobrescribirla, usar **FN 27** o bien leer de la misma con **FN 28**.

Temas utilizados

- Contenido y creación de tablas de libre definición
  Información adicional: "Tablas de libre definición", Página 1956
- Acceder a los valores de la tabla con baja potencia de cálculo
  Información adicional: "Acceso a las tablas con instrucciones SQL", Página 1398

Descripción de la función

Introducir la ruta de la tabla de libre definición. Finalizar el nombre del fichero con ***.tab**.

Nota

En un Programa NC sólo se puede abrir una tabla. Una nueva frase NC con **FN 26: TABOPEN** cierra automáticamente la última tabla que se ha abierto.

Describir tabla de libre definición con FN 27: TABWRITE

Aplicación

Con la función **FN 27: TABWRITE** se describe la tabla abierta anteriormente con **FN 26: TABOPEN**.

Temas utilizados

- Contenido y creación de la tabla de libre definición
  Información adicional: "Tablas de libre definición", Página 1956
- Abrir tabla de libre definición
  Información adicional: "Abrir tabla de libre definición con FN 26: TABOPEN", Página 1376

Descripción de la función

Se pueden definir, es decir, describir varios nombres de columna en una frase **TABWRITE**. Los nombres de columna deben estar entre comillas y separados por una coma. Puede definir en los parámetros Q el valor que el control numérico debe escribir en la columna correspondiente.

Si se quiere escribir un campo de texto (p. Ej. Tipo de columna **UPTEXT**), trabajar con parámetros QS. En los campos numéricos, escribir con parámetros Q, QL o QR.

Notas

- El control numérico ejecuta la función **FN 27: TABWRITE** solo en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**.
  Con la función **FN 18 ID992 NR16** puede consultar en qué modo de funcionamiento se ejecutará el programa NC.
- Si se quieren describir varias columnas en una frase NC, deben guardarse los valores a escribir en números de parámetros Q consecutivos.
- Si se quiere escribir en una celda de tabla bloqueada o no existente, el control numérico muestra un mensaje de error.

Ejemplo

En la fila 5 de la tabla abierta actualmente, describir las columnas radio, profundidad y D. Los valores que se deben escribir en la tabla, están guardados en los parámetros Q **Q5**, **Q6** y **Q7**.

11 Q5 = 3,75	; Definir el valor para la columna **Radius**
12 Q6 = -5	; Definir el valor para la columna **Depth**
13 Q7 = 7,5	; Definir el valor para la columna **D**
14 FN 27: TABWRITE 5/“Radius,Depth,D“ = Q5	; Escribir los valores definidos en la tabla

Leer tabla de libre definición con FN 28: TABREAD

Aplicación

Con la función **FN 28: TABREAD** se lee una tabla abierta anteriormente con **FN 26: TABOPEN**.

Temas utilizados

- Contenido y creación de tablas de libre definición
  Información adicional: "Tablas de libre definición", Página 1956
- Abrir tabla de libre definición
  Información adicional: "Abrir tabla de libre definición con FN 26: TABOPEN", Página 1376
- Describir tabla de libre definición
  Información adicional: "Describir tabla de libre definición con FN 27: TABWRITE", Página 1377

Descripción de la función

Se pueden definir, es decir leer, varios nombres de columna en una frase **TABREAD**. Los nombres de columna deben estar entre comillas y separados por una coma. Puede definir el número de parámetro Q en el que el control numérico deberá escribir el primer valor leído en la frase **FN 28**.

Si se lee un campo de texto, trabajar con parámetros QS. De los campos numéricos, leer con parámetros Q, QL o QR.

Nota

Si se leen varias columnas en una frase NC, entonces el control numérico guarda los valores leídos en parámetros Q consecutivos del mismo tipo, p. ej. **QL1**, **QL2** y **QL3**.

Ejemplo

De la fila 6 de la tabla abierta actualmente, leer los valores de las columnas **X**, **Y** y **D**. Guardar el primer valor en el parámetro Q **Q10**, el segundo valor en **Q11** y el tercer valor en **Q12**.

De la misma línea, guardar la columna **DOC** en **QS1**.

11 FN 28: TABREAD Q10 = 6/“X,Y,D“	; Leer los valores numéricos de las columnas **X**, **Y** y **D**
12 FN 28: TABREAD QS1 = 6/“DOC“	; Leer el valor alfanumérico de la columna **DOC**

23.2.9 Fórmulas en el programa NC

Aplicación

Con la función **Fórmula Q/QL/QR** se pueden definir varias operaciones aritméticas en una frase NC.

Temas utilizados

- Fórmula de secuencia de caracteres para las cadenas de caracteres
  Información adicional: "Funciones de secuencia de caracteres", Página 1382
- Definir una variable en la frase NC
  Información adicional: "Carpeta Tipos de cálculo básico", Página 1359

Descripción de la función

La primera entrada que se define es la variable a la que se asigna el resultado.

Las operaciones aritméticas se definen a la derecha del símbolo **=**.

Si se definen las funciones **Fórmulas Q/QL/QR** o **Fórmula de secuencia de caracteres QS**, se puede abrir un teclado para introducir fórmulas con todos los pasos de cálculo disponibles en la barra de acciones o en el formulario. El teclado en pantalla también contiene un modo de introducción de fórmulas.

Información adicional: "Teclado en pantalla de la barra del control numérico", Página 1466

Reglas de cálculo

Secuencia en la evaluación de operaciones aritméticas

Si se introduce una fórmula matemática que contenga más de una operación aritmética, el control numérico interpreta cada operación siguiendo siempre una secuencia definida. Un ejemplo conocido es la técnica mnemónica del "punto antes de raya" multiplicación/divisón antes de suma/resta).

Al evaluar fórmulas matemáticas, el control numérico tiene en cuenta las siguientes reglas de prioridades:

Prioridad	Denominación	Símbolos matemáticos
1	Resolución de los paréntesis	**( )**
2	Asignación del signo, Cálculo de la función	Signo menos, **SIN**, **COS**, **LN**, etc.
3	Potencias	**^**
4	Multiplicación y división (Calcular puntos)	***** , **/**
5	Suma y resta (Calcular rayas)	**+**, **-**

Secuencia en operaciones con la misma prioridad

Generalmente, el control numérico calcula las operaciones que tienen la misma prioridad de izquierda a derecha.

2 + 3 – 2 = (2 + 3) – 2 = 3

Excepción: Las potencias encadenadas se interpretan de derecha a izquierda.

2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512

Operaciones aritméticas

El teclado para la introducción de fórmulas contiene las siguientes funciones de acceso directo:

Sintaxis	Función de lógica	Prioridad
+	**Suma** p. ej., **Q10 = Q1 + Q5**	Calcular rayas
-	**Resta** p. ej. **Q25 = Q7 - Q108**	Calcular rayas
*	**Multiplicación** p. ej., **Q12 = 5 * Q5**	Calcular puntos
/	**División** p. ej. **Q25 = Q1 / Q2**	Calcular puntos
(	**se abre paréntesis** p. ej., **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	Paréntesis
)	**se cierra paréntesis** p. ej., **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	Paréntesis
SQ	**Cuadrar un valor (en inglés square)** p. ej., **Q15 = SQ 5**	Función
SQRT	**Sacar la raíz cuadrada (en inglés square root)** p. ej., **Q22 = SQRT 25**	Función
SEN	**Seno de un ángulo** p. ej., **Q44 = SIN 45**	Función
COS	**Coseno de un ángulo** p. ej., **Q45 = COS 45**	Función
TAN	**Tangente de un ángulo** p. ej., **Q46 = TAN 45**	Función
ASIN	**Arcoseno** Función de inversión del seno; determinar el ángulo entre el cateto opuesto y la hipotenusa p. ej., **Q10 = Q40 / Q20**	Función
ACOS	**Arcocoseno** Función de inversión del coseno; determinar el ángulo entre el cateto contiguo y la hipotenusa p. ej., **Q11 = ACOS Q40**	Función
ATAN	**Arcotangente** Función de inversión de la tangente; determinar el ángulo entre el cateto opuesto y el cateto contiguo p. ej., **Q12 = ATAN Q50**	Función
^	**Elevar un valor a una potencia** p. ej., **Q15 = 3 ^ 3**	Potencia
PI	**Constante PI** π = 3,14159 p. ej., **Q15 = PI**	

Sintaxis	Función de lógica	Prioridad
LN	**Formar el logaritmo natural (LN) de un número** Número base = e = 2,7183 p. ej., **Q15 = LN Q11**	Función
LOG	**Formar el logaritmo de un número** Número base = 10 p. ej., **Q33 = LOG Q22**	Función
EXP	**Función exponencial (e ^ n)** Número base = e = 2,7183 p. ej., **Q1 = EXP Q12**	Función
NEG	**Negar valores** Multiplicación con –1 p. ej., **Q2 = NEG Q1**	Función
INT	**Suprimir cifras decimales** Crear un número integro p. ej., **Q3 = INT Q42** La función **INT** no redondea, sino que únicamente corta los decimales.	Función
ABS	**Configurar el valor absoluto de un número** p. ej., **Q4 = ABS Q22**	Función
FRAC	**Redondear los números enteros de un número** Fraccionar p. ej., **Q5 = FRAC Q23**	Función
SGN	**Comprobar el signo de un número** p. ej., **Q12 = SGN Q50** Si **Q50 = 0**, **SGN Q50 = 0** Si **Q50 < 0**, **SGN Q50 = -1** Si **Q50 > 0**, **SGN Q50 = 1**	Función
%	**Cálculo del valor de módulo (Resto de la división)** p. ej., **Q12 = 400 % 360** resultado: **Q12 = 40**	Función

También se pueden definir funciones de acceso directo para secuencias de caracteres, es decir, cadenas de caracteres.

Ejemplo

Los cálculos de multiplicación y división se realizan antes que los de suma y resta

```
11 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10    ; Resultado = 35
```

- 1: cálculo 5 * 3 = 15
- 2ª cálculo 2 * 10 = 20
- 3. cálculo 15 + 20 = 35

Potencia antes de calcular rayas

```
11  Q2 = SQ 10 - 3^3          ; Resultado = 73
```

- 1: cálculo: elevar 10 al cuadrado = 100
- 2ª cálculo: 3 elevado a 3 = 27
- 3. cálculo 100 - 27 = 73

Función antes de potencia

```
11 Q4 = SIN 30 ^ 2           ; Resultado = 0,25
```

- 1: Paso del cálculo: calcular el seno de 30 = 0,5
- 2ª Paso del cálculo: elevar al cuadrado 0,5 = 0,25

Paréntesis antes de una función

```
11  Q5 = SIN ( 50 - 20 )     ; = 0,5
```

- 1: Paso del cálculo: calcular el paréntesis 50 – 20 = 30
- 2ª Paso del cálculo: calcular el seno de 30 = 0,5

23.3 Funciones de secuencia de caracteres

Aplicación

Con parámetros QS, se pueden definir y seguir procesando textos para, p. ej. crear protocolos variables con **FN 16: F-PRINT**.

Temas utilizados

- Campos de variables
  Información adicional: "Tipos de variables", Página 1350

Descripción de la función

A un parámetro QS se pueden asignar un máx. de 255 caracteres.

Dentro de los parámetros QS se permiten los siguientes caracteres:

- Letras
- Cifras
- Caracteres especiales, p. ej., **?**
- Signos de control, p. ej., **** en las rutas
- Caracteres vacíos

Las funciones de las funciones de secuencia de caracteres individuales se programan mediante la introducción libre de sintaxis.

Información adicional: "Funciones NC", Página 211

Los valores de los parámetros QS se pueden comprobar o seguir procesando con las funciones **Fórmula Q/QL/QR** y **Fórmula de secuencia de caracteres QS**.

Sintaxis	Función	Función NC de ámbito superior
DECLARE STRING	Asignar parámetros QS a un valor **Información adicional:** "Asignar el parámetro QS Texto", Página 1386	

Sintaxis	Función	Función NC de ámbito superior
STRING-FORMEL	Encadenar parámetro QS **Información adicional:** "Encadenar parámetro QS", Página 1387	**Fórmula de secuencia de caracteres QS**
TONUMB	Convertir el valor alfanumérico de un parámetro QS en un valor numérico y asignarlo a una variable **Información adicional:** "Convertir el contenido de texto variable en valores numéricos ", Página 1387	**Fórmula Q/QL/QR**
TOCHAR	Convertir un valor numérico en un valor alfanumérico y asignarlo a un parámetro QS **Información adicional:** "Convertir valores numéricos variables en texto", Página 1387	**Fórmula de secuencia de caracteres QS**
SUBSTR	Copiar cadena de texto parcial de un parámetro QS **Información adicional:** "Copiar cadena de texto parcial de un parámetro QS", Página 1388	**Fórmula de secuencia de caracteres QS**
SYSSTR	Leer datos del sistema **Información adicional:** "Leer los datos del sistema con SYSSTR", Página 1384	**Fórmula de secuencia de caracteres QS**
INSTR	Comprobar si el contenido de un parámetro QS está contenido en otro parámetro QS. **Información adicional:** "Buscar una secuencia de caracteres parcial dentro del contenido de un parámetro QS", Página 1388	**Fórmula Q/QL/QR**
STRLEN	Longitud del texto del valor de un parámetro QS **Información adicional:** "Determinar el número total de caracteres de un parámetro QS", Página 1388 Si el parámetro de cadena de texto seleccionado no está definido, el Control numérico proporciona el resultado **-1**.	**Fórmula Q/QL/QR**
STRCOMP	Comparar orden alfabético **Información adicional:** "Comparar el orden alfabético del contenido de dos parámetros QS", Página 1388	**Fórmula Q/QL/QR**
CFGREAD	Seleccionar parámetro de máquina **Información adicional:** "Capturar el contenido de un parámetro de máquina", Página 1389	■ **Fórmula de secuencia de caracteres QS** ■ **Fórmula Q/QL/QR**

Leer los datos del sistema con SYSSTR

Con la función **SYSSTR** se pueden leer los datos del sistema y guardarlos en los parámetros de cadena de texto. La elección de la fecha del sistema se realiza con un número de grupo (ID).

La introducción de IDX y DAT no es necesaria.

Se pueden leer los siguientes datos del sistema:

Nombre de grupo, ID	Número	Significado
Información del programa, 10010	1	Ruta del programa principal o programa de palés actual
	2	Ruta del programa NC visualizado en la visualización de frase
	3	Ruta del ciclo seleccionado con **CYCL DEF 12 PGM CALL**
	10	Ruta del programa NC seleccionado con **SEL PGM**
Datos de canal, 10025	1	Nombre del canal
Valores programados en la llamada de la herramienta, 10060	1	Nombre de la herramienta
Cinemática, 10290	10	Cinemática programada en la última frase **FUNCTION MODE**
Hora actual del sistema, 10321	1 - 16, 20	■ 1: DD.MM.AAAA hh:mm:ss ■ 2 y 16: DD.MM.AAAA hh:mm ■ 3: DD.MM.AAAA hh:mm ■ 4: AAAA-MM-DD hh:mm:ss ■ 5 y 6: AAAA-MM-DD hh:mm ■ 7: AA-MM-DD hh:mm ■ 8 y 9: DD.MM.AAAA ■ 10: D.MM.AA ■ 11: AAAA-MM-DD ■ 12: AA-MM-DD ■ 13 y 14: hh:mm:ss ■ 15: hh:mm ■ 20: XX La denominación XX representa los 2 dígitos de la semana natural en curso que, según ISO 8601, presenta las siguientes características: ■ Tiene siete días ■ Comienza en lunes ■ Se numera de forma consecutiva ■ La primera semana natural contiene el primer jueves del año
Datos del palpador digital, 10350	50	Tipo de palpador del palpador digital activo TS
	70	Tipo de palpador del palpador digital activo TT
	73	Clave del palpador digital activo TT del MP **activeTT**

Nombre de grupo, ID	Número	Significado
Datos para el mecanizado de palés, 10510	1	Nombre del palé que se mecaniza actualmente
	2	Ruta de la tabla de palés actualmente seleccionada
Revisión del Software NC, 10630	10	Identificación de la versión del Software NC
Información para el ciclo de desequilibrio, 10855	1	Ruta de la tabla de calibración del desequilibrio, que forma parte de la cinemática activa
Datos de herramienta, 10950	1	Nombre de la herramienta
	2	Registro DOC de la herramienta
	3	Ajuste de regulación AFC
	4	Cinemática del portaherram.

Leer parámetros de máquina con CFGREAD

Con la función **CFGREAD** puede leer los parámetros de máquina del control numérico como valores numéricos o como cadenas de texto. Los valores leídos se dan siempre en unidades métricas.

Para leer un parámetro de máquina se deben calcular los siguientes datos en el editor de configuración:

- Nombre de parámetro
- Objeto de parámetro
- Si están disponibles, el nombre del grupo y el índice

Información adicional: "Capturar el contenido de un parámetro de máquina", Página 1389

Icono	Tipo	Significado	Ejemplo
	**Tecla**	Nombre de grupo del parámetro de máquina (si existe)	**CH_NC**
	**Entidad**	Objeto de parámetro (el nombre comienza con **Cfg**...)	**CfgGeoCycle**
	**Atributo**	Nombre de parámetros de la máquina	**displaySpindleErr**
	**Índice**	Índice de listas de un parámetro de máquina (si existe)	**[0]**



Se puede modificar la visualización de los parámetros existentes, cuando se encuentran en el editor de configuraciones para los parámetros de usuario. En la configuración estándar, se muestran los parámetros con textos cortos y explicativos.

Antes de poder consultar un parámetro de máquina con la función **CFGREAD** hay que definir cada vez un parámetro QS con atributo, entidad y Key.

En el diálogo de la función CFGREAD se consultan los siguientes parámetros:

- **KEY_QS**: nombre de grupo (Key) del parámetro de máquina
- **TAG_QS**: nombre de objeto (entidad) del parámetro de máquina
- **ATR_QS**: nombre (atributo) del parámetro de máquina
- **IDX**: índice del parámetro de máquina

23.3.1 Asignar el parámetro QS Texto

Antes de poder utilizar y seguir procesando textos, deben asignarse los caracteres a los parámetros QS. Para ello, utilizar el comando **DECLARE STRING**.

Para asignar texto a un parámetro QS, hacer lo siguiente:



- Seleccionar **Insertar función NC**
- > El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.
- Seleccionar **DECLARE STRING**
- Definir parámetro QS para el resultado, p. ej. **QS10**
- Seleccionar **Nombre**
- Introducir el texto deseado
- Finalizar frase NC
- Mecanizar frase NC
- > El control numérico asigna el texto introducido al parámetro QS.

En este ejemplo, se asigna un texto al parámetro QS **QS10**.

```
37 DECLARE STRING QS10 = "workpiece"
```

23.3.2 Encadenar parámetro QS

Con el operador de concatenación **||**, se pueden unir entre sí los caracteres de varios parámetros QS. De este modo, se pueden conectar componentes de texto fijos y variables.

Para conectar los valores de varios parámetros QS, hacer lo siguiente:



- Seleccionar **Insertar función NC**
- El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.
- Seleccionar **String formula QS**
- Definir parámetro QS para el resultado



- Abrir el teclado de introducción de fórmulas
- Seleccionar operador de concatenación **||**
- Definir el número del parámetro QS con la primera secuencia de caracteres parcial a la izquierda del símbolo del operador de concatenación
- Definir el número del parámetro QS con la segunda secuencia de caracteres parcial a la derecha del símbolo del operador de concatenación
- Finalizar frase NC
- Confirmar introducción
- El control numérico guarda las secuencias de caracteres parciales como valor en el parámetro de destino después de haberlas procesado una tras otra.

En este ejemplo, **QS10** debe contener el texto completo de **QS12**, **QS13** y **QS14**.

```
37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

Contenido de los parámetros:

- **QS12**: **Pieza**
- **QS13**: **Estado:**
- **QS14**: **Rechazo**
- **QS10**: **Estado de la pieza: rechazo**

23.3.3 Convertir el contenido de texto variable en valores numéricos

Con la función **TONUMB** se pueden guardar los caracteres numéricos de un parámetro QS como valor de una variable. El valor que se va a convertir solo puede estar compuesto por números. Con el valor guardado se puede, p. ej. realizar cálculos.

En este ejemplo, el parámetro QS **QS11** se transforma en el parámetro numérico **Q82**.

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

23.3.4 Convertir valores numéricos variables en texto

Con la función **TOCHAR** se puede guardar el contenido de una variable en un parámetro QS. El contenido guardado se puede encadenar, p. ej. con otros parámetros QS.

En este ejemplo, el contenido del parámetro numérico **Q50** se transfiere al parámetro de secuencia de caracteres **QS11**.

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

23.3.5 Copiar cadena de texto parcial de un parámetro QS

Con la función **SUBSTR** se puede guardar una parte definible de un parámetro QS en otro parámetro QS. Esta función se puede utilizar, p. ej. para extraer el nombre de fichero de una ruta de fichero absoluta.

En este ejemplo, el elemento sintáctico **BEG2** se utiliza para leer desde la tercera posición, ya que el contaje empieza desde cero, y **LEN4** se utiliza para leer una secuencia de caracteres parcial de cuatro caracteres.

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

23.3.6 Buscar una secuencia de caracteres parcial dentro del contenido de un parámetro QS

Con la función **INSTR** se puede comprobar si dentro de un parámetro QS hay una secuencia de caracteres parcial determinada. Esto permite, p. ej., comprobar si ha funcionado la concatenación de varios parámetros QS. Para comprobarlo hacen falta dos parámetros QS. El control numérico busca en el primer parámetro QS el contenido del segundo.

Si el control numérico no encuentra la secuencia parcial de caracteres, guarda el número total de caracteres en el parámetro de resultados.

Si la cadena de texto parcial a buscar aparece varias veces, entonces el control numérico vuelve a emitir la primera posición en la que encuentra la cadena de texto parcial.

En este ejemplo, se busca **QS10** en el texto guardado en **QS13**. La búsqueda comienza a partir de la tercera posición. Al contar los caracteres, se comienza desde cero.

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

23.3.7 Determinar el número total de caracteres de un parámetro QS

La función **STRLEN** proporciona la longitud del texto guardado en un parámetro QS seleccionable. Con esta función se puede determinar, por ejemplo, la longitud de la ruta de un fichero.

En este ejemplo, se determina la longitud de **QS15**.

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

23.3.8 Comparar el orden alfabético del contenido de dos parámetros QS

Con la función **STRCOMP** se puede comparar el orden alfabético del contenido de dos parámetros QS. Con esta función se puede comprobar, por ejemplo, si en un parámetro QS hay letras minúsculas o mayúsculas. El control numérico busca primero todas las mayúsculas alfabéticamente y, a continuación, las minúsculas también alfabéticamente.

El control numérico vuelve a emitir los siguientes parámetros:

- **0**: los parámetros QS comparados son idénticos
- **-1**: el primer parámetro QS se encuentra alfabéticamente **antes** del segundo parámetro QS
- **+1**: el primer parámetro QS se encuentra alfabéticamente **después** del segundo parámetro QS

En este ejemplo se compara el orden alfabético de **QS12** y **QS14**.

```
37 Q52 = STRCOMP  ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

23.3.9 Capturar el contenido de un parámetro de máquina

Con la función NC **CFGREAD** se puede capturar el contenido de un parámetro de máquina en un parámetro QS.

En función del contenido del parámetro de máquina, se puede capturar texto en los parámetros QS o valores numéricos en los parámetros Q, QL o QR mediante la función **CFGREAD**.

En este ejemplo, se lee la denominación del cuarto eje como parámetro QS.

Ajustes preestablecidos en los parámetros de máquina:

- DisplaySettings
- CfgDisplayData
  - axisDisplayOrder
  - [0] a [5]

Ejemplo

14 QS11 = ""	; Asignar parámetro QA para key
15 QS12 = "CfgDisplaydata"	; Asignar parámetro QS para Entidad
16 QS13 = "axisDisplay"	; Asignar parámetro QA al nombre del parámetro
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	; Seleccionar parámetro de máquina

Nota

Si se utiliza la función **FORMULA STRING**, el resultado de la operación de cálculo es siempre una cadena de texto. Si se utiliza la función **FORMULA**, el resultado de la operación de cálculo realizada es siempre un valor numérico.

Definición

Secuencia de caracteres
En informática, una secuencia de caracteres es una secuencia definida de caracteres alfanuméricos, es decir, texto. El control numérico utiliza parámetros QS para procesar secuencias de caracteres.

23.4 Definir el contador con FUNCTION COUNT

Aplicación

Con la función **FUNCTION COUNT** puede controlar un contador sencillo del programa NC. Con este contador puede, por ejemplo, contar el número de piezas fabricadas.

Descripción de la función

El estado del contador se mantiene incluso tras un reinicio del control numérico.

El control numérico solo tiene en cuenta la función **FUNCTION COUNT** en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**

El control numérico muestra todos los estados de contador actuales y la cantidad objetivo en la pestaña **PGM** de la zona de trabajo **Estado**.

Información adicional: "Pestaña PGM", Página 161

Introducción

```
11 FUNCTION COUNT TARGET5 ; Establecer el valor final del contador en 5
```

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FUNCIÓN COUNT	Sintaxis de apertura para el contador
INC, **RESET**, **ADD**, **SET**, **TARGET** o **REPEAT**	Definir la función de contador **Información adicional:** "Funciones del contador", Página 1390

Funciones del contador

La función **FUNCTION COUNT** ofrece las siguientes posibilidades:

Sintaxis	Función
INC	Aumentar el contador en 1
RESET	Reiniciar contador
ADD	Aumentar un valor en el contador Introducción: **0...9999**
SET	Fijar un valor en el contador Introducción: **0...9999**
TARGET	Fijar la cantidad objetivo (valor final) de un valor Introducción: **0...9999**
REPEAT	Si todavía no se ha alcanzado el valor final, repetir el programa NC a partir de la label definida. Número o nombre fijo o variable

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

El control numérico solo gestiona un contador. Cuando se ejecuta un programa NC en el que se va a reiniciar un contador, se eliminará el progreso de otro programa NC.

- ▶ Antes del mecanizado, comprobar si hay algún contador activo

- Con el parámetro de máquina opcional **CfgNcCounter** (n.º 129100), el fabricante define si se puede editar el contador.
- Puede grabarse el estado actual del contador con el ciclo **225**.
  Información adicional: "Ciclo 225 GRABAR ", Página 679

23.4.1 Ejemplo

11 FUNCTION COUNT RESET	; Reiniciar el estado del contador
12 FUNCTION COUNT TARGET10	; Fijar cantidad objetivo del mecanizado
13 LBL 11	; Label
*** - ...**	; Mecanizado
21 FUNCTION COUNT INC	; Aumentar el estado del contador
22 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	; Repetir mecanizado si no se ha alcanzado el número teórico
23 M30	
24 END PGM	

23.5 Especificaciones para ciclos

23.5.1 Resumen

Algunos ciclos utilizan los mismos parámetros de ciclo una y otra vez, como por ejemplo la altura de seguridad **Q200**, que deben indicarse en cada definición de ciclo. A través de la función **GLOBAL DEF** se puede definir este parámetro de ciclo de forma central al principio del programa, con lo que tendrá efecto en todos los ciclos utilizados dentro del programa NC. En cualquier ciclo, debe hacerse referencia con **PREDEF** al valor que se ha definido al principio del programa.

Están disponibles las siguientes funciones **GLOBAL DEF**

Ciclo		Llamada	Información adicional
100	**GENERAL** Definición de parámetros de ciclo generales ■ **Q200 DISTANCIA SEGURIDAD** ■ **Q204 2A DIST. SEGURIDAD** ■ **Q253 AVANCE PREPOSICION.** ■ **Q208 AVANCE SALIDA**	**DEF** activo	Página 1394
105	**TALADRADO** Definición de parámetros especiales de los ciclos de torneado ■ **Q256 DIST RETIR ROT VIRUT** ■ **Q210 TIEMPO ESPERA ARRIBA** ■ **Q211 TIEMPO ESPERA ABAJO**	**DEF** activo	Página 1395
110	**FRESADO DE CAJERAS** Definición de parámetros especiales de los ciclos de fresado de cajeras ■ **Q370 SOLAPAM. TRAYECTORIA** ■ **Q351 TIPO DE FRESADO** ■ **Q366 PUNZONAR**	**DEF** activo	Página 1396
111	**FRESADO DEL CONTORNO** Definición de parámetros especiales de los ciclos de fresado de contorno ■ **Q2 SOLAPAM. TRAYECTORIA** ■ **Q6 DISTANCIA SEGURIDAD** ■ **Q7 ALTURA DE SEGURIDAD** ■ **Q9 SENTIDO DE GIRO**	**DEF** activo	Página 1397
125	**POSICIONAR** Definición del comportamiento de posicionamiento en **CYCL CALL PAT** ■ **Q345 SELEC. ALTURA POS.**	**DEF** activo	Página 1397
120	**PALPAR** Definición de parámetros especiales de los ciclos de palpación ■ **Q320 DISTANCIA SEGURIDAD** ■ **Q260 ALTURA DE SEGURIDAD** ■ **Q301 IR ALTURA SEGURIDAD**	**DEF** activo	Página 1398

23.5.2 Introducir DEF GLOBAL

Insertar función NC

- ▶ Seleccionar **Insertar función NC**
- > El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.
- ▶ Seleccionar **GLOBAL DEF**
- ▶ Seleccionar la función deseada **GLOBAL DEF**, p. ej., **100 GENERAL**
- ▶ Introducir las definiciones necesarias

23.5.3 Utilizar las indicaciones DEF GLOBAL

Si al inicio del programa se han introducido las funciones **GLOBAL DEF** correspondientes; al definir cualquier ciclo se podrán referenciar estos valores válidos globales.

Debe procederse de la siguiente forma:

Insertar función NC

- ▶ Seleccionar **Insertar función NC**
- > El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.
- ▶ Seleccionar y definir **GLOBAL DEF**
- ▶ Volver a seleccionar **Insertar función NC**
- ▶ Seleccionar el ciclo deseado, p. ej. **200 TALADRADO**
- > Si el ciclo posee parámetros de ciclo globales, el control numérico muestra la opción **PREDEF** en la barra de acciones o en el formulario como menú de selección.

PREDEF

- ▶ Seleccionar **PREDEF**
- > El control numérico introduce la palabra **PREDEF** en la definición del ciclo. Con ello se establece un acceso directo al el correspondiente parámetro **DEF GLOBAL** que se ha definido al inicio del programa.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si usted modifica a posteriori los ajustes de programa con **GLOBAL DEF**, las modificaciones realizadas repercutirán en todo el programa NC. Por consiguiente, el proceso de mecanizado se puede modificar considerablemente.

- ▶ Emplear **GLOBAL DEF** conscientemente. Antes del mecanizado, ejecutar una Simulación
- ▶ En los ciclos, introducir un valor fijo para que los valores de **GLOBAL DEF** no se modifiquen

23.5.4 Datos globales válidos en general

Los parámetros son válidos para todos los ciclos de mecanizado **2xx**, así como para los ciclos **880, 1017**, **1018**, **1021**, **1022**, **1025** y los ciclos de palpación **451**, **452**, **453**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q200 Distancia de seguridad? Distancia extremo de la herramienta – superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q253 ¿Avance preposicionamiento? Avance con el que el control numérico desplaza la herramienta dentro de un ciclo Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FMAX**, **FAUTO**
	Q208 ¿Avance salida? Avance con el que el control numérico posiciona la herramienta al retroceder. Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FMAX**, **FAUTO**

Ejemplo

```
11 GLOBAL DEF 100 GENERAL ~
    Q200=+2          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q204=+50         ;2A DIST. SEGURIDAD ~
    Q253=+750        ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q208=+999        ;AVANCE SALIDA
```

23.5.5 Datos globales para el taladrado

Parámetros válidos para ciclos de taladrado, roscado con macho y fresado de rosca **200** bis **209**, **240**, **241** y **262** a **267**.

Figura auxiliar	Parámetro
	Q256 ¿Dist. retirada rotura viruta? Valor al que el control numérico retira la herramienta con rotura de viruta. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0,1...99999,9999**
	Q210 ¿Tiempo de espera arriba? Tiempo en segundos que la herramienta permanece en la altura de seguridad después de que el control numérico la haya desplazado fuera del taladro para la retirada de viruta. Introducción: **0...3600,0000**
	Q211 ¿Tiempo de espera abajo? Tiempo en segundos que la herramienta espera en la base del taladro. Introducción: **0...3600,0000**

Ejemplo

```
11 GLOBAL DEF 105 TALADRADO ~
    Q256=+0.2          ;DIST RETIR ROT VIRUT ~
    Q210=+0            ;TIEMPO ESPERA ARRIBA ~
    Q211=+0            ;TIEMPO ESPERA ABAJO
```

23.5.6 Datos globales para fresados con ciclos de cajeras

Los parámetros son válidos para los ciclos **208**, **232**, **233**, **251** a **258**, **262** bis **264**, **267**, **272**, **273**, **275**, **277**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q370 Factor solapamiento trayectoria? **Q370** x radio de la herramienta da como resultado el incremento lateral k. Introducción: **0,1...1,999**
	Q351 Mod.fres.? Paral.=+1, Contr.=-1 Tipo de fresado. Se tiene en cuenta el sentido de giro del cabezal. **+1** = Fresado codireccional **–1** = Fresado en contrasentido (Si se ha introducido 0, tiene lugar el mecanizado codireccional) Introducción: **-1**, **0**, **+1**
	Q366 ¿Estrategia de punción (0/1/2)? Tipo de estrategia de profundización: **0**: profundización vertical. Independientemente del ángulo de profundización **ANGLE** definido en la tabla de la herramientas, el control numérico profundiza verticalmente **1**: profundización helicoidal. En la tabla de herramientas, el ángulo de profundización de la herramienta activa **ANGLE** debe estar definido distinto de 0. De lo contrario el control numérico emite un aviso de error. **2**: profundización pendular. En la tabla de herramientas, el ángulo de profundización de la herramienta activa **ANGLE** debe estar definido distinto de 0. De lo contrario el control numérico emite un aviso de error La longitud pendular depende del ángulo de profundización, el control numérico utiliza como valor mínimo el doble del diámetro de la herramienta Introducción: **0**, **1**, **2**

Ejemplo

```
11 GLOBAL DEF 110 FRESADO CAJERA ~
    Q370=+1                 ;SOLAPAM. TRAYECTORIA ~
    Q351=+1                 ;TIPO DE FRESADO ~
    Q366=+1                 ;PUNZONAR
```

23.5.7 Datos globales para fresados con ciclos de contorno

Los parámetros son válidos para los ciclos **20**, **24**, **25**, **27** a **29**, **39**, **276**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q2 Factor solapamiento trayectoria? **Q2** x radio de la herramienta da como resultado el incremento lateral k. Introducción: **0,0001...1,9999**
	Q6 Distancia de seguridad? Distancia entre la superficie frontal de la hta. y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q7 Altura de seguridad? Altura absoluta, en la cual no se puede producir ninguna colisión con la pieza (para posicionamiento intermedio y retroceso al final del ciclo). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q9 Sentido giro? Sent. horario = -1 Dirección de mecanizado para cajeras ■ **Q9** = -1 contramarcha para cajera e isla ■ **Q9** = +1 marcha síncrona para cajera e isla Introducción: **-1**, **0**, **+1**

Ejemplo

```
11 GLOBAL DEF 111 FRESADO DEL CONTORNO ~
    Q2=+1                ;SOLAPAM. TRAYECTORIA ~
    Q6=+2                ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q7=+50               ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q9=+1                ;SENTIDO DE GIRO
```

23.5.8 Datos globales para el comportamiento de un posicionamiento

Parámetros válidos para todos los ciclos de mecanizado, al llamar el ciclo correspondiente con la función **CYCL CALL PAT**.

Figura auxiliar	Parámetro
	Q345 Selec. altura posicionam. (0/1) Retroceso en el eje de herramienta al final de una etapa de mecanizado a la 2.ª distancia de seguridad o a la posición del principio de la unidad. Introducción: **0**, **1**

Ejemplo

```
11 GLOBAL DEF 125 POSICIONAR ~
    Q345=+1              ;SELEC. ALTURA POS.
```

23.5.9 Datos globales para funciones de palpación

Los parámetros son válidos para todos los ciclos de palpación **4xx** y **14xx**, así como para los ciclos **271**, **286**, **287**, **880**, **1021**, **1022**, **1025**, **1271**, **1272**, **1273**, **1278**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)? Fijar cómo debe desplazarse el palpador entre puntos de medición: **0**: Desplazar a la altura de medición entre los puntos de medición **1**: Desplazar a la altura segura entre los puntos de medición Introducción: **0**, **1**

Ejemplo

```
11 GLOBAL DEF 120 PALPAR ~
    Q320=+0          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q260=+100        ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q301=+1          ;IR ALTURA SEGURIDAD
```

23.6 Acceso a las tablas con instrucciones SQL

23.6.1 Fundamentos

Aplicación

Si desea acceder al contenido numérico o alfanumérico de una tabla o manipular la tabla (por ejemplo, renombrar columnas o filas), utilice las órdenes SQL disponibles.

La sintaxis de las órdenes SQL internas del control numérico disponibles se apoya considerablemente en el lenguaje de programación SQL, sin embargo, no está del todo conforme con él. Además, el control numérico no soporta el todo el volumen del lenguaje SQL.

Temas utilizados

- Abrir, describir y leer tabla de libre definición

  Información adicional: "Funciones para las tablas de libre definición", Página 1376

Condiciones

- Clave 555343
- Tabla disponible
- Nombres de tabla aptos

  Los nombres de las tablas y las columnas de las tablas deben comenzar con una letra y no pueden contener símbolos matemáticos, por ejemplo: **+**. Debido a las órdenes SQL, estos símbolos pueden causar problemas al leer o seleccionar datos.

Descripción de la función

En el software NC, los accesos a las tablas deben realizarse mediante un servidor SQL. Este servidor se controla mediante las órdenes SQL disponibles. Las órdenes SQL se pueden definir directamente en un programa NC.

El servidor se basa en un modelo de transacción. Una **transacción** comprende varios pasos que deben cumplirse en conjunto y mediante los cuales se garantiza un mecanizado ordenado y definido de las entradas de la tabla.

Estos comandos SQL actúan en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** y en la aplicación **MDI**.

Ejemplo de una transacción:

- Asignar parámetros Q a columnas de la tabla para accesos de lectura y escritura con **SQL BIND**
- Seleccionar datos con **SQL EXECUTE** o con la instrucción **SELECT**
- Leer, modificar o añadir datos con **SQL FETCH**, **SQL UPDATE** o **SQL INSERT**
- Confirmar o descartar interacción con **SQL COMMIT** o **SQL ROLLBACK**
- Habilitar enlaces entre las columnas de la tabla y los parámetros Q con **SQL BIND**

> Cierre obligatoriamente todas las transacciones iniciadas, incluso los accesos de lectura únicos. Solo el final de las transacciones garantiza la aceptación de las modificaciones y las adiciones, la anulación de bloqueos y la habilitación de recursos utilizados.

El **Result-set** describe la cantidad de resultado de un fichero de tabla. Una consulta con **SELECT** define la cantidad del resultado.

El **Result-set** se origina en la ejecución de la consulta en el servidor SQL y ocupa allí recursos.

Esta consulta actúa como un filtro sobre la tabla, que hace visible únicamente una parte de las frases de datos. Para posibilitar la consulta, en este punto debe leerse necesariamente la hoja de cálculo.

Para la identificación del **Result-set** al leer y modificar datos y al concluir la transacción, el servidor SQL asigna un **Handle**. La **Handle** muestra el resultado de la consulta, visible en el programa NC. El valor 0 identifica un **Handle** no válido, con lo que para una consulta no se pudo crear ningún **Result-set**. Si ninguna de las filas cumple la condición indicada, se creará un **Result-set** vacío bajo un **Handle** válido.

Resumen de los comandos SQL

El control numérico proporciona los siguientes comandos SQL:

Sintaxis	Función	Información adicional
SQL BIND	**SQL BIND** crea o elimina conexiones entre columnas de la tabla y parámetros Q o QS	Página 1400
SQL SELECT	**SQL SELECT** lee un valor individual de una tabla y no abre ninguna transacción	Página 1401
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** abre una transacción en la lista de columnas y filas de la tabla o permite el empleo de instrucciones SQL adicionales (funciones auxiliares)	Página 1403
SQL FETCH	**SQL FETCH** transfiere los valores a los parámetros Q enlazados	Página 1408
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** descarga todos los cambios y cierra la transacción	Página 1409
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** guarda todos los cambios y cierra la transacción	Página 1411
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** amplía la transacción lo equivalente a la modificación de una línea existente	Página 1412
SQL INSERT	**SQL INSERT** crea una nueva fila de la tabla	Página 1414

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Los accesos de lectura y escritura mediante órdenes tienen lugar siempre con unidades métricas, independientemente de la unidad de medida seleccionada de la tabla y del programa NC.
Si, por ejemplo, se guarda una longitud de una tabla en un parámetro Q, a partir de ahí el valor siempre será métrico. Si ese valor se utiliza a continuación en un programa de pulgadas para el posicionamiento (**L X+Q1800**), dará como resultado una posición falsa.

- En programas en pulgadas, convertir los valores leídos antes de la utilización

- Para alcanzar con discos duros HDR la máxima velocidad en aplicaciones de tablas y para preservar la potencia de cálculo, HEIDENHAIN recomienda el uso de funciones SQL en lugar de **FN 26**, **FN 27** y **FN 28**.

23.6.2 Vincular variables a columnas de la tabla con SQL BIND

Aplicación

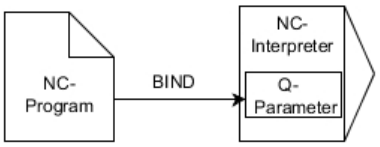
SQL BIND enlaza un parámetro Q con una columna de la tabla. Las órdenes SQL **FETCH**, **UPDATE** y **INSERT** evalúan este enlace (desviación) en la transferencia entre **Result-set** (conjunto de resultados) y programa NC.

Condiciones

- Clave 555343
- Tabla disponible
- Nombres de tabla aptos

  Los nombres de las tablas y las columnas de las tablas deben comenzar con una letra y no pueden contener símbolos matemáticos, por ejemplo: **+**. Debido a las órdenes SQL, estos símbolos pueden causar problemas al leer o seleccionar datos.

Descripción de la función



Programar tantas vinculaciones como se quiera con **SQL BIND...**, antes de emplear las instrucciones **FETCH**, **UPDATE** o **INSERT**.

Un **SQL BIND** sin nombre de tabla ni de columna anula el enlace. La vinculación termina a más tardar con el final del programa NC o del subprograma.

Introducción

11 SQL BIND Q881 "Tab_example.Position_Nr"	; Vincular **Q881** a la columna "Position_Nr" de la tabla "Tab_Example"

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
SQL BIND	Sintaxis de apertura para el comando SQL **BIND**
Q/QL/QR, **QS** o **Q REF**	A la variable obligatoria
" " o **QS**	Nombre de la tabla y columna de la tabla, separados por **.** o parámetro QS con la definición

Notas

- Como nombre de la tabla, introducir su ruta o un sinónimo.

  Información adicional: "Ejecutar instrucciones SQL con SQL EXECUTE", Página 1403
- En los procesos de lectura y escritura, el control numérico tienen en cuenta exclusivamente las columnas indicadas mediante la orden **SELECT**. Cuando registra en la orden **SELECT** columnas sin enlace, el control numérico interrumpe el proceso de lectura o escritura con un mensaje de error.

23.6.3 Leer valor de la tabla con SQL SELECT

Aplicación

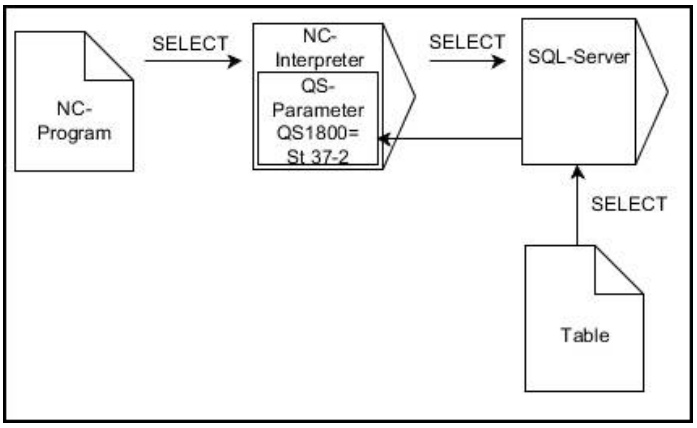
SQL SELECT lee un valor individual de una tabla y guarda el resultado en el parámetro Q definido.

Condiciones

- Clave 555343
- Tabla disponible
- Nombres de tabla aptos

  Los nombres de las tablas y las columnas de las tablas deben comenzar con una letra y no pueden contener símbolos matemáticos, por ejemplo: **+**. Debido a las órdenes SQL, estos símbolos pueden causar problemas al leer o seleccionar datos.

Descripción de la función



Las flechas negras y sintaxis asociada muestran procesos internos de **SQL SELECT**

Con **SQL SELECT** no hay ni transacciones ni enlaces entre las columnas de la tabla y los parámetros Q. El control numérico no tiene en cuenta las posibles vinculaciones existentes en la columna indicada. El valor leído lo copia el control numérico exclusivamente en el parámetro indicado para el resultado.

Introducción

11 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example WHERE Position_NR==3"	; Guardar el valor de la columna "Position_Nr" de la tabla "Tab_Example" en **Q5**

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
SQL BIND	Sintaxis de apertura para el comando SQL **SELECT**
Q/QL/QR, **QS** o **Q REF**	Variable en la que el control numérico guarda el resultado
" " o **QS**	Instrucción SQL o parámetro QS con la definición que contiene lo siguiente: ■ **SELECT**: Columna de la tabla del valor que se va a transferir ■ **FROM**: Sinónimo o ruta absoluta de la tabla (ruta entre comillas) ■ **WHERE**: Denominación de columna, condición y valor comparativo (parámetro Q tras **:** entre comillas)

Notas

- Seleccionar varios valores o varias columnas mediante la orden SQL **SQL EXECUTE** y la instrucción **SELECT**.
- Para las instrucciones dentro de la orden SQL se pueden emplear parámetros QS simples o compuestos.

  Información adicional: "Encadenar parámetro QS", Página 1387
- Si se comprueba el contenido de un parámetro QS en la indicación adicional del estado (pestaña **QPARA**), se ven exclusivamente los primeros 30 caracteres y, por consiguiente, no el contenido completo.

  Información adicional: "Pestaña QPARA", Página 163

Ejemplo

El resultado del siguiente programa NC es idéntico.

```
0  BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM
1  SQL Q1800 "CREATE SYNONYM                    ; Establecer un sinónimo
     my_table FOR 'TNC:\table
     \WMAT.TAB'"
2  SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"              ; Enlazar parámetros QS
3  SQL QL1 "SELECT WMAT FROM                    ; Definir búsqueda
     my_table WHERE NR==3"
* - ...
```

```
* - ...
3  SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT               ; Leer y guardar valor
     FROM my_table WHERE NR==3"
* - ...
```

```
* - ...
3  DECLARE STRING QS1 = "SELECT "
4  DECLARE STRING QS2 = "WMAT "
5  DECLARE STRING QS3 = "FROM "
6  DECLARE STRING QS4 = "my_table "
7  DECLARE STRING QS5 = "WHERE "
8  DECLARE STRING QS6 = "NR==3"
9  QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 ||
     QS5 || QS6
10 SQL SELECT QL1 QS7
* - ...
```

23.6.4 Ejecutar instrucciones SQL con SQL EXECUTE

Aplicación

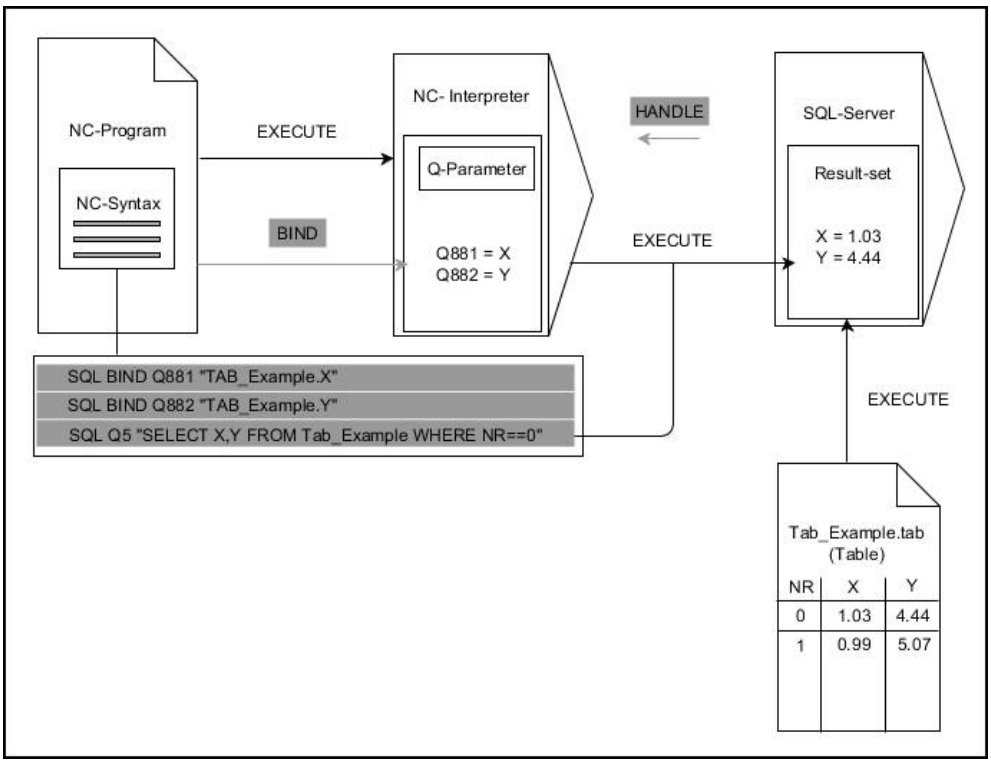
SQL EXECUTE se emplea en combinación con diferentes instrucciones SQL.

Condiciones

- Clave 555343
- Tabla disponible
- Nombres de tabla aptos

  Los nombres de las tablas y las columnas de las tablas deben comenzar con una letra y no pueden contener símbolos matemáticos, por ejemplo: **+**. Debido a las órdenes SQL, estos símbolos pueden causar problemas al leer o seleccionar datos.

Descripción de la función



Las flechas negras y la sintaxis asociada muestran procesos internos de **SQL EXECUTE**. Las flechas grises y la sintaxis asociada no forman parte directamente de la orden **SQL EXECUTE**.

El control numérico ofrece las siguientes instrucciones SQL en el comando **SQL EXECUTE**:

Instrucciones	Función
SELECT	Seleccionar datos
CREATE SYNONYM	Establecer un sinónimo (reemplazar una especificación de ruta larga por un nombre corto)
DROP SYNONYM	Borrar sinónimo
CREATE TABLE	Generar tabla
COPY TABLE	Copiar tabla
RENAME TABLE	Renombrar tabla
DROP TABLE	Borrar tabla
INSERT	Añadir filas de la tabla
UPDATE	Actualizar filas de la tabla
DELETE	Borrar fila de la tabla
ALTER TABLE	■ Añadir columnas de la tabla con **ADD** ■ Borrar la columna de la tabla con **DROP**
RENAME COLUMN	Renombrar columnas de la tabla

SQL EXECUTE con la instrucción SQL SELECT

El servidor SQL almacena los datos fila por fila en **Result-set** (conjunto de resultados). Las líneas se numeran correlativamente, empezando por 0. Este número de fila (el **INDEX**) lo utilizan las órdenes SQL **FETCH** y **UPDATE**.

SQL EXECUTE en combinación con la instrucción SQL **SELECT** selecciona valores de la tabla, los transfiere al **Result-set** y, al hacerlo, abre siempre una transacción. Al contrario que la orden SQL **SQL SELECT**, la combinación de **SQL EXECUTE** y la instrucción **SELECT** posibilita una selección simultánea de varias columnas y filas.

En la función **SQL...** En la función **"SELECT...WHERE..."** puede indicar los criterios de búsqueda. Con ello delimitan, si es necesario, el número de líneas a transferir. Si no utiliza esta opción, se cargarán todas las filas de la tabla.

En la función **SQL...** Con **"SELECT...ORDER BY..."** indicará el criterio de clasificación. La indicación se compone de la denominación de la columna y del código para la clasificación ascendente **ASC** o descendiente **DESC**. Si no utiliza esta opción, las filas se guardarán en una secuencia aleatoria.

Con la función **SQL...** Con **"SELECT...FOR UPDATE"** puede bloquear las filas seleccionadas para otras aplicaciones. Estas líneas pueden leer otras aplicaciones, pero no las puede modificar. Si realiza modificaciones en las entradas de la tabla, necesitará esta opción obligatoriamente.

Result-set vacío: cuando ninguna fila corresponde al criterio de búsqueda, el servidor SQL devuelve una **HANDLE** válida sin entradas de la tabla.

Condiciones de la indicación WHERE

Condición	Programación
igual	= ==
distinto	!= <>
menor	<
menor o igual	<=
mayor	>
mayor o igual	>=
vacio	IS NULL
no vacío	IS NOT NULL
Enlazar varias condiciones:	
Y lógico	AND
O lógico	OR

Notas

- También se pueden definir sinónimos para tablas aún no creadas.
- La secuencia de las columnas en el fichero creado se corresponde con la secuencia dentro de la instrucción **AS SELECT**.
- Para las instrucciones dentro de la orden SQL se pueden emplear parámetros QS simples o compuestos.

  Información adicional: "Encadenar parámetro QS", Página 1387
- Si se comprueba el contenido de un parámetro QS en la indicación adicional del estado (pestaña **QPARA**), se ven exclusivamente los primeros 30 caracteres y, por consiguiente, no el contenido completo.

  Información adicional: "Pestaña QPARA", Página 163

Ejemplo

Ejemplo: seleccionar filas de la tabla

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT
     Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z
     FROM Tab_Example"
```

Ejemplo: Seleccionar filas de la tabla con la función WHERE.

```
20 SQL Q5 "SELECT
     Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z
     FROM Tab_Example WHERE Position_Nr<20"
```

Ejemplo: Seleccionar filas de la tabla con la función WHERE y parámetros Q

```
20 SQL Q5 "SELECT
     Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
     Measure_Z FROM Tab_Example WHERE
     Position_Nr==:’Q11’"
```

Ejemplo: Definir nombre de la tabla mediante la indicación absoluta de la ruta

```
20 SQL Q5 "SELECT
     Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z
     FROM ’V:\table\Tab_Example’ WHERE
     Position_Nr<20"
```

```
0  BEGIN PGM SQL_CREATE_TAB MM
1  SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR 'TNC:
     \table\NewTab.TAB'"                    Crear un sinónimo
2  SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z  Crear tabla
     FROM 'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'"
3  END PGM SQL_CREATE_TAB MM
```

```
0  BEGIN PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM
1  DECLARE STRING QS1 = "CREATE TABLE "
2  DECLARE STRING QS2 = "'TNC:\nc_prog\demo
     \Doku\NewTab.t' "
3  DECLARE STRING QS3 = "AS SELECT "
4  DECLARE STRING QS4 = "DL,R,DR,L "
5  DECLARE STRING QS5 = "FROM "
6  DECLARE STRING QS6 = "'TNC:\table\tool.t'"
7  QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 || QS5 || QS6
8  SQL Q1800 QS7
9  END PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM
```

23.6.5 Leer fila de la cantidad del resultado con SQL FETCH

Aplicación

SQL FETCH lee una línea de la **Result-set** (Cantidad de resultado). Los valores de las celdas individuales los deposita el control numérico en los parámetros Q vinculados. La transacción se definirá mediante el **HANDLE** que se va a indicar, la fila mediante **INDEX**.

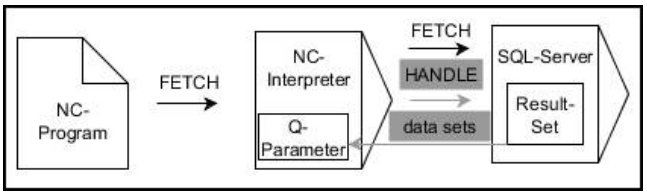
SQL FETCH tiene en cuenta todas las columnas que contiene la instrucción **SELECT** (orden SQL **SQL EXECUTE**).

Condiciones

- Clave 555343
- Tabla disponible
- Nombres de tabla aptos

  Los nombres de las tablas y las columnas de las tablas deben comenzar con una letra y no pueden contener símbolos matemáticos, por ejemplo: **+**. Debido a las órdenes SQL, estos símbolos pueden causar problemas al leer o seleccionar datos.

Descripción de la función



Las flechas negras y la sintaxis asociada muestran procesos internos de **SQL FETCH**. Las flechas grises y la sintaxis asociada no forman parte directamente de la orden **SQL FETCH**.

En la variable defienda, el control numérico muestra si el proceso de lectura ha sido correcto (0) o incorrecto (1).

Introducción

11 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX 5 IGNORE UNBOUND UNDEFINE MISSING	; Leer el resultado de la transacción **Q5**, fila 5

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
SQL FETCH	Sintaxis de apertura para el comando SQL **FETCH**
Q/QL/QR o **Q REF**	Variable en la que el control numérico guarda el resultado
HANDLE	Parámetro Q con la identificación de la transacción
ÍNDICE	Número de fila dentro de **Result set** como número o variable Si no hay introducción, el control numérico accede a la fila 0. Elemento sintáctico opcional
IGNORE UNBOUND	Solo para el fabricante Elemento sintáctico opcional
UNDEFINE MISSING	Solo para el fabricante Elemento sintáctico opcional

Ejemplo

Transferir número de fila en el parámetro Q

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

23.6.6 Descartar los cambios en una transacción con SQL ROLLBACK

Aplicación

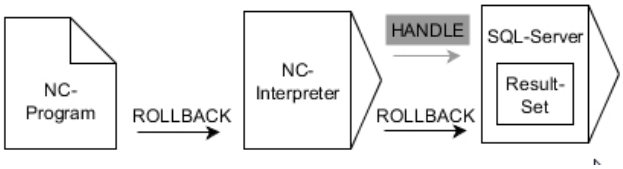
SQL ROLLBACK descarga todos las modificaciones y ampliaciones de una transacción. La transacción se define mediante el **HANDLE** que se va a indicar.

Condiciones

- Clave 555343
- Tabla disponible
- Nombres de tabla aptos

  Los nombres de las tablas y las columnas de las tablas deben comenzar con una letra y no pueden contener símbolos matemáticos, por ejemplo: **+**. Debido a las órdenes SQL, estos símbolos pueden causar problemas al leer o seleccionar datos.

Descripción de la función



Las flechas negras y la sintaxis asociada muestran procesos internos de **SQL ROLLBACK**.
Las flechas grises y la sintaxis asociada no forman parte directamente de la orden **SQL ROLLBACK**.

La función de la orden SQL **SQL ROLLBACK** depende del **INDEX**:

- Sin **INDEX**:
  - El control numérico cancela todas las modificaciones y ampliaciones de la transacción
  - El control numérico restablece un bloqueo fijado con **SELECT...FOR UPDATE**.
  - El control numérico concluye la transacción (el **HANDLE** pierde su validez)
- Con **INDEX**:
  - Únicamente la fila indexada se mantiene en el **Result-set** (el control numérico retira las filas restantes)
  - El control numérico cancela todas las posibles modificaciones y ampliaciones en las filas no indicadas
  - El control numérico bloquea exclusivamente las filas indexadas con **SELECT...FOR UPDATE** (el control numérico restablece todos los demás bloqueos)
  - La fila indicada (indexadas) será en lo sucesivo la nueva fila 0 del **Result-set**
  - El control numérico **no** concluye la transacción (el **HANDLE** mantiene su validez)
  - Es necesario finalizar la transacción manualmente mediante **SQL ROLLBACK** o **SQL COMMIT**

Introducción

11 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5 INDEX 5	; Borrar todas las filas de la transacción **Q5** excepto la fila 5

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
SQL ROLLBACK	Sintaxis de apertura para el comando SQL **ROLLBACK**
Q/QL/QR o **Q REF**	Variable en la que el control numérico guarda el resultado
HANDLE	Parámetro Q con la identificación de la transacción
ÍNDICE	Número de fila dentro de **Result set** como número o variable que se conserva Si no se indica nada, el control numérico descarta todos los cambios y ampliaciones de la transacción Elemento sintáctico opcional

Ejemplo

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
41 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5
```

23.6.7 Finalizar transacción con SQL COMMIT

Aplicación

SQL COMMIT vuelve a transferir simultáneamente todas las filas modificadas y añadidas en una transacción a la tabla. La transacción se define mediante el **HANDLE** que se va a indicar. El control numérico restablece un bloqueo fijado con **SELECT...FOR UPDATE**.

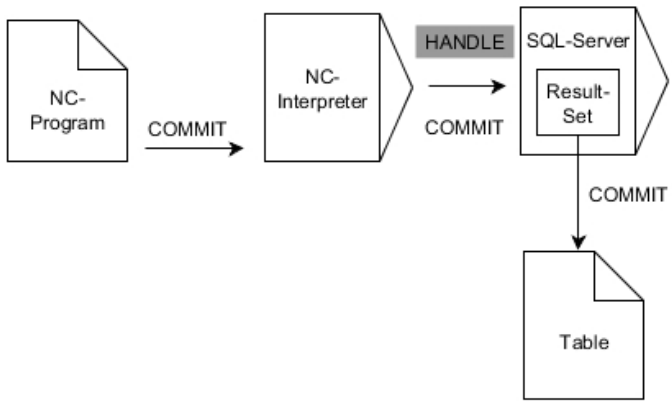
Condiciones

- Clave 555343
- Tabla disponible
- Nombres de tabla aptos

  Los nombres de las tablas y las columnas de las tablas deben comenzar con una letra y no pueden contener símbolos matemáticos, por ejemplo: **+**. Debido a las órdenes SQL, estos símbolos pueden causar problemas al leer o seleccionar datos.

Descripción de la función

El **HANDLE** (proceso) adjudicado pierde su validez.



Las flechas negras y la sintaxis asociada muestran procesos internos de **SQL COMMIT**.

En la variable defienda, el control numérico muestra si el proceso de lectura ha sido correcto (0) o incorrecto (1).

Introducción

11 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5	; Finalizar todas las filas de la transacción **Q5** y actualizar la tabla

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
SQL COMMIT	Sintaxis de apertura para el comando SQL **COMMIT**
Q/QL/QR o **Q REF**	Variable en la que el control numérico guarda el resultado
HANDLE	Parámetro Q con la identificación de la transacción

Ejemplo

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
41 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
51 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
```

23.6.8 Modificar la fila de la cantidad de resultado con SQL UPDATE

Aplicación

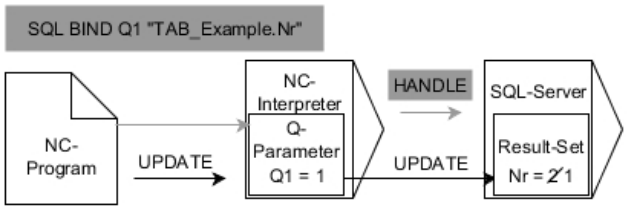
SQL UPDATE modifica una fila en la **Result-set** (memoria de resultado). Los nuevos valores de las celdas individuales los copia el control numérico a partir de los parámetros Q vinculados. La transacción se definirá mediante el **HANDLE** que se va a indicar, la fila mediante **INDEX**. El control numérico sobrescribe la fila actual en el **Result-set**.

Condiciones

- Clave 555343
- Tabla disponible
- Nombres de tabla aptos

  Los nombres de las tablas y las columnas de las tablas deben comenzar con una letra y no pueden contener símbolos matemáticos, por ejemplo: **+**. Debido a las órdenes SQL, estos símbolos pueden causar problemas al leer o seleccionar datos.

Descripción de la función



Las flechas negras y la sintaxis asociada muestran procesos internos de **SQL UPDATE**. Las flechas grises y la sintaxis asociada no forman parte directamente de la orden **SQL UPDATE**.

SQL UPDATE tiene en cuenta todas las columnas que contiene la instrucción **SELECT** (orden SQL **SQL EXECUTE**).

En la variable defienda, el control numérico muestra si el proceso de lectura ha sido correcto (0) o incorrecto (1).

Introducción

11 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 index5 RESET UNBOUND	; Finalizar todas las filas de la transacción **Q5** y actualizar la tabla

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
SQL UPDATE	Sintaxis de apertura para el comando SQL **UPDATE**
Q/QL/QR o **Q REF**	Variable en la que el control numérico guarda el resultado
HANDLE	Parámetro Q con la identificación de la transacción
ÍNDICE	Número de fila dentro de **Result set** como número o variable Si no hay introducción, el control numérico accede a la fila 0. Elemento sintáctico opcional
RESET UNBOUND	Solo para el fabricante Elemento sintáctico opcional

Nota

Al escribir en tablas, el control numérico comprueba la longitud de los parámetros de String (cadena). Si los registros sobrepasan la longitud de las columnas a describir, el control numérico emite un mensaje de error.

Ejemplo

Transferir número de fila en el parámetro Q

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.Position_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_NR,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM
    TAB_EXAMPLE"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Programar directamente el número de fila

```
31 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

23.6.9 Crear fila nueva en la cantidad de resultado con SQL INSERT

Aplicación

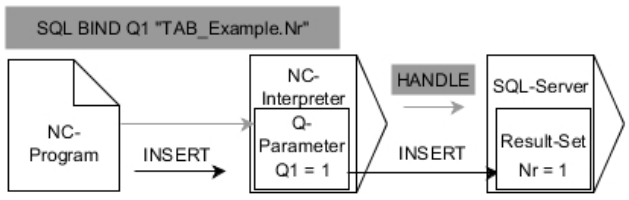
SQL INSERT crea una nueva fila en **Result-set** (cantidad de resultado). Los valores de las celdas individuales los copia el control numérico a partir de los parámetros Q vinculados. La transacción se define mediante el **HANDLE** que se va a indicar.

Condiciones

- Clave 555343
- Tabla disponible
- Nombres de tabla aptos

  Los nombres de las tablas y las columnas de las tablas deben comenzar con una letra y no pueden contener símbolos matemáticos, por ejemplo: **+**. Debido a las órdenes SQL, estos símbolos pueden causar problemas al leer o seleccionar datos.

Descripción de la función



Las flechas negras y la sintaxis asociada muestran procesos internos de **SQL INSERT**. Las flechas grises y la sintaxis asociada no forman parte directamente de la orden **SQL INSERT**.

SQL INSERT tiene en cuenta todas las columnas que contiene la instrucción **SELECT** (orden SQL **SQL EXECUTE**). Las columnas de la tabla sin instrucción **SELECT** correspondiente (no contenidas en el resultado de la consulta) las describe el control numérico con valores estándar.

En la variable defienda, el control numérico muestra si el proceso de lectura ha sido correcto (0) o incorrecto (1).

Introducción

11 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5	; Crear nueva fila en la transacción **Q5**

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
SQL INSERT	Sintaxis de apertura para el comando SQL **INSERT**
Q/QL/QR o **Q REF**	Variable en la que el control numérico guarda el resultado
HANDLE	Parámetro Q con la identificación de la transacción

Nota

Al escribir en tablas, el control numérico comprueba la longitud de los parámetros de String (cadena). Si los registros sobrepasan la longitud de las columnas a describir, el control numérico emite un mensaje de error.

Ejemplo

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
    Tab_Example"
* - ...
31SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```

23.6.10 Ejemplo

En el siguiente ejemplo se lee el material definido de la tabla (**WMAT.TAB**) y se guardará como texto en un parámetro QS. El próximo ejemplo muestra una posible aplicación y los pasos de programa necesarios.

> Se pueden seguir utilizando textos de los parámetros QS, por ejemplo, mediante la función **FN 16** en ficheros de protocolo propios.

Utilizar sinónimo

```
0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table-\WMAT.TAB'"   ; Establecer un sinónimo
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"                                  ; Enlazar parámetros QS
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"                  ; Definir búsqueda
4 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1                                       ; Ejecutar búsqueda
5 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1                                    ; Finalizar las transacciones
6 SQL BIND QS1800                                                  ; Desvincular enlace de parámetros
7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"                                   ; Borrar sinónimo
8 END PGM SQL_READ_WMAT MM
```

Paso		Explicación
1	Establecer un sinónimo	Asignar un sinónimo a una ruta (reemplazar una especificación de ruta larga por un nombre corto) ■ La ruta **TNC:\table\WMAT.TAB** se escribe siempre entre comillas ■ El sinónimo seleccionado es **my_table**
2	Enlazar parámetros QS	Vincular un parámetro QS a una columna de tabla ■ **QS1800** está disponible para su libre uso en programas NC ■ El sinónimo establece la entrada de la ruta completa ■ La columna definida de la tabla se llama **WMAT**
3	Definir búsqueda	Una definición de búsqueda contiene la entrada del valor de transferencia ■ El parámetro local **QL1** (de libre selección) sirve para identificar la transacción (son posibles varias transacciones simultáneas) ■ El sinónimo determina la tabla ■ La entrada **WMAT** determina la columna de la tabla del proceso de lectura ■ Las entradas **NR** y **==3** determinan las filas de la tabla del proceso de lectura ■ Las columnas y filas de la tabla seleccionadas definen la celda del proceso de lectura

4	Ejecutar búsqueda	El control numérico ejecuta el proceso de lectura
		■ **SQL FETCH** copia los valores del **Result-set** en los parámetros Q o QS vinculados
		  ■ **0** proceso de lectura correcto
		  ■ **1** proceso de lectura erróneo
		■ La sintaxis **HANDLE QL1** es la transacción identificada mediante el parámetro **QL1**
		■ El parámetro **Q1900** es un valor resultante para controlar si se han leído datos

Paso		Explicación
5	Finalizar las transacciones	La transacción finalizará y los recursos utilizados se habilitarán
6	Desvincular enlace	El enlace entre las columnas de la tabla y los parámetros QS se eliminará (activación de recursos necesarios)
7	Borrar sinónimo	El sinónimo vuelve a eliminarse (activación de recursos necesarios)

Los sinónimos representan exclusivamente una alternativa a las indicaciones de ruta absolutas necesarias. No es posible una introducción de datos de ruta relativos.

El siguiente programa NC muestra la introducción de una ruta absoluta.

```
0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table-
  \WMAT.TAB'.WMAT"                    ; Enlazar parámetros QS
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:-
  \table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"      ; Definir búsqueda
3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1          ; Ejecutar búsqueda
4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1       ; Finalizar las transacciones
5 SQL BIND QS 1800                    ; Desvincular enlace de parámetros
6 END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM
```

24

Programación gráfica

24.1 Fundamentos

Aplicación

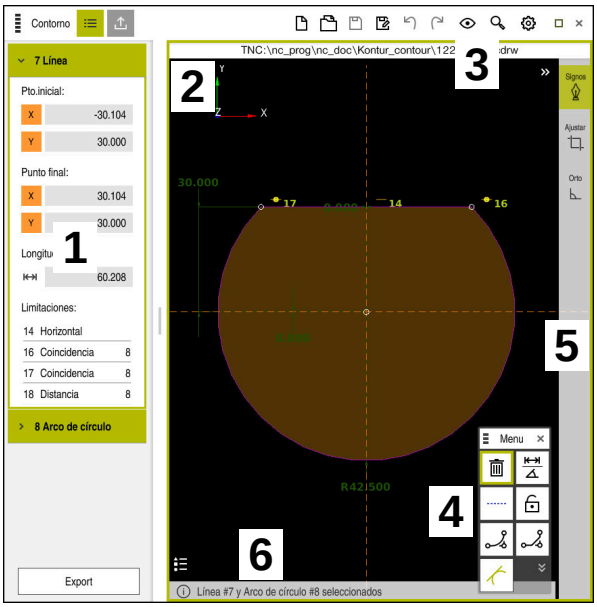
La programación gráfica ofrece una alternativa a la programación convencional con lenguaje conversacional Klartext. Se pueden crear bocetos 2D dibujando líneas y arcos y utilizarlos para crear un contorno en Klartext. Además, se pueden importar y editar gráficamente contornos existentes de un programa NC en la zona de trabajo **Gráfica de contorno**.

Se puede utilizar únicamente la programación gráfica con su propia pestaña o como zona de trabajo separada, **Gráfica de contorno**. Si se utiliza la programación gráfica como pestaña propia, en ella no se puede abrir ninguna otra zona de trabajo del modo de funcionamiento **Programación**.

Descripción de la función

La zona de trabajo **Gráfica de contorno** se encuentra en el modo de funcionamiento **Programación**.

Subdivisión de la pantalla



Subdivisión de la pantalla de la zona de trabajo **Gráfica de contorno**

La zona de trabajo **Gráfica de contorno** contiene los siguientes apartados:

1 Campo Información del elemento
2 Mostrar área
3 Carátula del título
4 Funciones de dibujo
5 Barra de herramientas
6 Barra de información

Elementos de manejo y gestos en la programación gráfica

En la programación gráfica se puede crear un boceto 2D mediante diversos elementos.

Información adicional: "Primeros pasos en la programación gráfica", Página 1434

En la programación gráfica se dispone de los siguientes elementos:

- Línea
- Arco de círculo
- Punto de construcción
- Línea de construcción
- Círculo de construcción
- Bisel
- Redondeo

Gestos

Además de los gestos especiales disponibles para la programación gráfica, también se pueden utilizar diversos gestos generales.

Información adicional: "Gestos generales de la pantalla táctil", Página 98

Icono	Gesto	Significado
	Teclear	Seleccionar punto o elemento
	Mantener	Añadir punto de construcción
	Arrastrar con dos dedos	Mover la vista de dibujo
	Dibujar elemento recto	Añadir elemento **Línea**
	Dibujar los elementos circulares	Añadir elemento **Arco de círculo**

Iconos de la barra de título

La barra de título de la zona de trabajo **Gráfica de contorno** muestra los iconos generales de la interfaz del control numérico, además de los iconos específicos de la programación gráfica.

Información adicional: "Iconos de la interfaz del control numérico", Página 105

El control numérico muestra los siguientes iconos en la barra del título:

Icono o atajo del teclado	Significado
	**Opciones del fichero**
 STRG+N	**Descartar contorno**
 STRG+O	**Abrir fichero**
	**Ajustes de la vista**
	**Mostrar cotas**
	**Visualizar limitaciones**
	**Mostrar ejes de referencia**
	Menú Vistas ajustadas previamente
	**Acotar la superficie definida del diseño** Con esta función, el control numérico muestra el tamaño definido de la superficie del diseño. El tamaño de la superficie del diseño se puede definir en los ajustes del contorno. **Información adicional:** "Ventana Ajustes del contorno", Página 1426
	**Acotar elemento seleccionado**
	**Acotar los elementos dibujados en la superficie del diseño**
	Abrir la ventana **Ajustes del contorno** **Información adicional:** "Ventana Ajustes del contorno", Página 1426

Colores posibles

El control numérico muestra los elementos en los siguientes colores:

Icono	Significado
	Elemento El control numérico muestra un elemento dibujado que no se ha acotado por completo en color naranja y con trazo continuo.
	Elemento de construcción Los elementos dibujados pueden cambiarse por elementos constructivos. Los elementos constructivos se pueden utilizar para obtener puntos adicionales para elaborar el boceto. El control numérico muestra los elementos constructivos en color azul y con trazo discontinuo.
	Eje de referencia Los ejes de referencia mostrados forman un sistema de coordenadas cartesiano. En el editor del contorno, las cotas parten del punto de intersección de los ejes de referencia. Al exportar los datos de contorno, el punto de intersección de los ejes de referencia corresponde al punto de referencia de la pieza. El control numérico muestra los ejes de referencia en color marrón y con trazo discontinuo.
	Elemento bloqueado Los elementos bloqueados no se pueden ajustar. Si se desea mecanizar un elemento bloqueado, primero es necesario desbloquearlo. El control numérico muestra los elementos bloqueados en color rojo y con trazo continuo.
	Elemento complet. dimensionado El control numérico muestra los elementos acotados por completo en color verde. No se pueden añadir más limitaciones o cotas a un elemento completamente acotado. De lo contrario, el elemento estará sobredeterminado.
	Elemento de contorno El control numérico muestra los elementos de contorno entre el **punto inicial** y el **punto final** en el menú **Export** como elementos con trazo continuo verde.

Iconos del apartado Dibujar

En el apartado Dibujar, el control numérico muestra los siguientes iconos:

Icono o atajo del teclado	Denominación	Significado
	**Dirección de fresado**	La **Dirección de fresado** seleccionada determina si los elementos del contorno definidos se emiten en sentido horario o antihorario.
	**Borrar**	Borra todos los elementos marcados
	**Modificar rotulación**	Alterna la visualización entre las cotas longitudinales y angulares.
	Conmutar elemento de construcción	Esta función convierte un elemento en un elemento constructivo. Los elementos constructivos no se pueden emitir junto con la exportación de un contorno.
	**Bloquear elemento**	Si se muestra este icono, el elemento está bloqueado para el mecanizado. Si se selecciona este icono, el elemento se desbloquea.
	**Desbloquear elemento**	Si se muestra este icono, el elemento está desbloqueado para el mecanizado. Si se selecciona este icono, el elemento se bloquea.
	**Definir punto cero**	Esta función desplaza el punto seleccionado al origen del sistema de coordenadas. El resto de elementos mostrados se desplazan teniendo en cuenta las distancias y cotas indicadas. La función **Definir punto cero** supone recalcular las limitaciones existentes, en caso necesario.
	**Redondeo de esquinas**	Añade un redondeo
	**Bisel**	Añade un bisel
	**Coincidencia**	Esta función fija la limitación **Coincidencia** para dos puntos marcados. Si se utiliza esta función, se conectan los puntos seleccionados de dos elementos. La palabra "coincidencia" significa esto mismo.
	Vertical	Esta función activa la limitación **Vertical** para el elemento marcado **Línea**. Los elementos verticales son automáticamente perpendiculares.
	Horizontal	Esta función activa la limitación **Horizontal** para el elemento marcado **Línea**. Los elementos horizontales son automáticamente horizontales.
	**Perpendicular**	Esta función fija la limitación **Perpendicular** para dos elementos marcados del tipo **Línea**. Entre los elementos perpendiculares hay un ángulo de 90°.

Icono o atajo del teclado	Denominación	Significado
	**Paralelo**	Esta función fija la limitación **Paralelo** para dos elementos marcados del tipo **Línea**. Si se utiliza esta función, se iguala el ángulo de dos líneas. En primer lugar, el control numérico comprueba si las limitaciones son **Horizontal**, por ejemplo. Comportamiento en las limitaciones: ■ Si existe una limitación, la **Línea** sin limitación se iguala a la **Línea** con limitación. ■ Si ambas líneas están limitadas, la función no se puede utilizar. Las cotas están sobredeterminadas. ■ Si no hay limitaciones, el orden de selección es relevante. La segunda **Línea** seleccionada se igualará a la segunda **Línea** seleccionada.
	Igual	Esta función fija la limitación **Igual** para dos elementos marcados. Si se utiliza esta función, se iguala tanto el tamaño como la longitud o el diámetro de dos elementos. En primer lugar, el control numérico comprueba si hay limitaciones, p. ej. una longitud definida. Comportamiento en las limitaciones: ■ Si existe una limitación, el elemento sin limitación se iguala al elemento con limitación. ■ Si ambos elementos cuentan con limitaciones correspondientes, la función no se puede utilizar. Las cotas están sobredeterminadas. ■ Si no hay limitaciones, el control numérico obtiene el valor medio a partir de los valores de tamaño **Arco de círculo** indicados.
	**Tangencial**	Esta función fija la limitación **Tangencial** para dos elementos marcados del tipo **Línea** y **Arco de círculo** o **Arco de círculo** y **Arco de círculo**. Si se utiliza esta función, se desplazan tanto los arcos de círculo como las líneas. Los elementos afectados se tocan en un punto exacto tras el desplazamiento y forman una transición tangencial.
	**Simetría**	Esta función fija la limitación **Simetría** para un elemento marcado del tipo **Línea** y dos puntos marcados de otro elemento constructivo. Si se utiliza esta función, el control numérico posiciona la distancia de ambos puntos simétricamente con respecto a la línea seleccionada. Si se modifica posteriormente la distancia de uno de los puntos, el otro punto se adapta automáticamente al cambio.
	**Punto sobre elemento**	Esta función fija la limitación **Punto sobre elemento** para un elemento marcado y el punto de otro elemento marcado. Si se utiliza esta función, el punto seleccionado se desplaza al elemento marcado.
	**Leyenda**	Con esta función se muestran u ocultan las leyendas con la explicación de todos los elementos de manejo.

Icono o atajo del teclado	Denominación	Significado
 **STRG+D**	**Signos**	Para evitar dibujar elementos involuntariamente al mover el dibujo, se puede desactivar el modo de dibujo. El modo de dibujo permanece desactivado hasta que el usuario vuelva a activarlo. Si se desactiva el modo de dibujo, el control numérico destaca el botón en color verde.
 **STRG+T**	**Ajustar**	Si se solapan más de dos elementos, en el modo **Ajustar** se pueden acortar los elementos hasta el siguiente elemento colindante. El modo **Ajustar** permanece activo hasta que el usuario vuelva a desactivarlo. Si la función está activa, el control numérico destaca el botón en color verde.
	**Orto**	Con esta función, solo se pueden dibujar líneas perpendiculares. El control numérico no permite líneas oblicuas ni arcos de círculo. Si la función está activa, el control numérico destaca el botón en color verde.
STRG+A	**Marcar todo**	Con la función **Marcar todo** se pueden marcar a la vez todos los elementos dibujados.

Ventana Ajustes del contorno

La ventana **Ajustes del contorno** contiene los siguientes apartados:

- **General**
- **Signos**
- **Export**

Campo General

El apartado **General** contiene los siguientes ajustes:

Ajuste	Significado
Plano	Al seleccionar una combinación de ejes, se elige en qué plano se va a dibujar. Planos disponibles: ■ **XY** ■ **ZX** ■ **YZ**
Programación del diámetro	Mediante un conmutador se puede seleccionar si los contornos de torneado dibujados en los planos XZ e YZ se interpretan como dimensiones de radio o de diámetro durante la exportación.
Anch. de la superf. de diseño	Tamaño preajustado de la superficie de diseño en anchura
Alt. de la superf. de diseño	Tamaño preajustado de la superficie de diseño en altura
Caracteres dec.	Número de decimales en las cotas

Apartado Signos

El apartado **Signos** contiene los siguientes ajustes:

Ajuste	Significado
Radio de redondeo	Tamaños estándar para un radio de redondeo insertado
Long. chaflán	Tamaño estándar para un bisel insertado
Tamaño del círculo de captura	Tamaño del círculo de captura al seleccionar los elementos

Apartado Export

El apartado **Export** contiene los siguientes ajustes:

Ajuste	Significado
Emitir círculo	Seleccionar si los arcos de círculo se emiten como **CC** y **C** o **CR**.
Emitir RND	Mediante un conmutador, se selecciona si los redondeos dibujados con la función **RND** también se exportan como **RND** en el programa NC.
Emisión de CHF	Mediante un conmutador, se selecciona si los biseles dibujados con la función **CHF** también se exportan como **CHF** en el programa NC.

24.1.1 Crear un nuevo contorno

Para crear un nuevo contorno, hacer lo siguiente:



- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Programación**



- ▶ Seleccionar **Añadir**
- > El control numérico abre las zonas de trabajo **Selección rápida** y **Abrir fichero**.



- ▶ Seleccionar **Nuevo contorno**
- > El control numérico abre el contorno en una nueva pestaña.

24.1.2 Bloquear y desbloquear elementos

Si se desea proteger un elemento antes de realizar las adaptaciones, se puede bloquear. Los elementos bloqueados no se pueden modificar. Si se desea adaptar el elemento bloqueado, primero debe desbloquearse.

Para bloquear y desbloquear elementos en la programación gráfica, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar elemento dibujado



- ▶ Seleccionar la función **Bloquear elemento**
- > El control numérico bloquea el elemento.
- > El control numérico muestra el elemento bloqueado en rojo.



- ▶ Seleccionar la función **Desbloquear elemento**
- > El control numérico desbloquea el elemento.
- > El control numérico muestra el elemento bloqueado en amarillo.

Notas

- Antes de dibujar, establecer los **Ajustes del contorno**.
  Información adicional: "Ventana Ajustes del contorno", Página 1426
- Acotar cada elemento inmediatamente después de dibujarlo. Si la acotación no se lleva a cabo hasta después de dibujar todo el contorno, este podría desplazarse involuntariamente.
- A los elementos dibujados se les pueden asignar limitaciones. Para no dificultar innecesariamente la construcción, trabajar únicamente con limitaciones necesarias.
  Información adicional: "Iconos del apartado Dibujar", Página 1424
- Si se seleccionan elementos del contorno, el control numérico destaca los elementos de la barra de menús en verde.

Definiciones

Formato de fichero:	Definición
H	Programa NC en lenguaje conversacional Klartext
TNCDRW	Fichero de contorno de HEIDENHAIN

24.2 Importar contornos en la programación gráfica

Aplicación

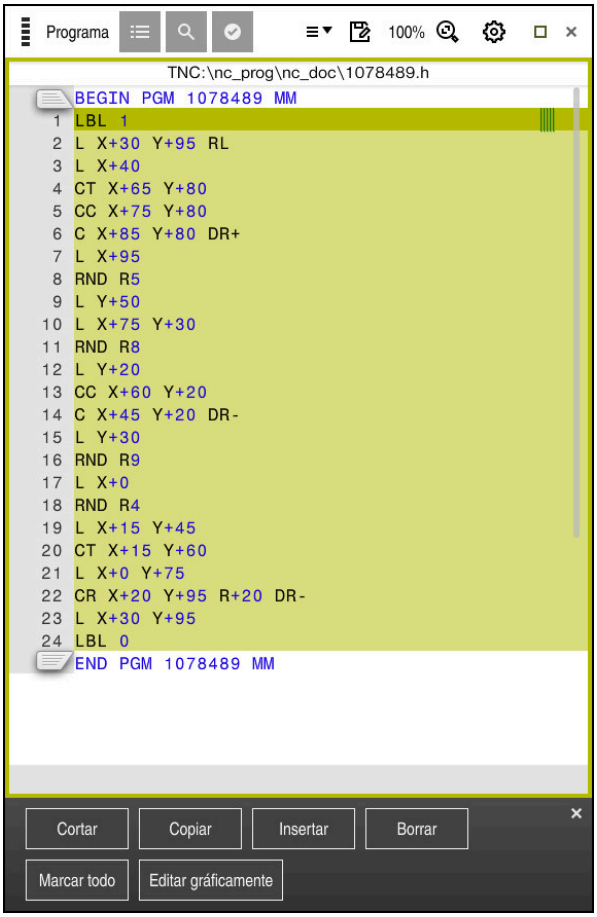
Con la zona de trabajo **Gráfica de contorno**, no solo se pueden crear nuevos contornos, sino también importar contornos e programas NC existentes y editarlos gráficamente según corresponda.

Condiciones

- Máx. 200 frases NC
- No hay ciclos
- Sin movimientos de aproximación y alejamiento
- Sin rectas **LN** (opción #9)
- Sin datos tecnológicos, p. ej. avances o funciones auxiliares
- Sin movimientos de los ejes que se encuentran fuera del plano establecido, p. ej. plano XY

Si se intenta importar una frase NC no admisible en la programación gráfica, el control numérico emite un mensaje de error.

Descripción de la función



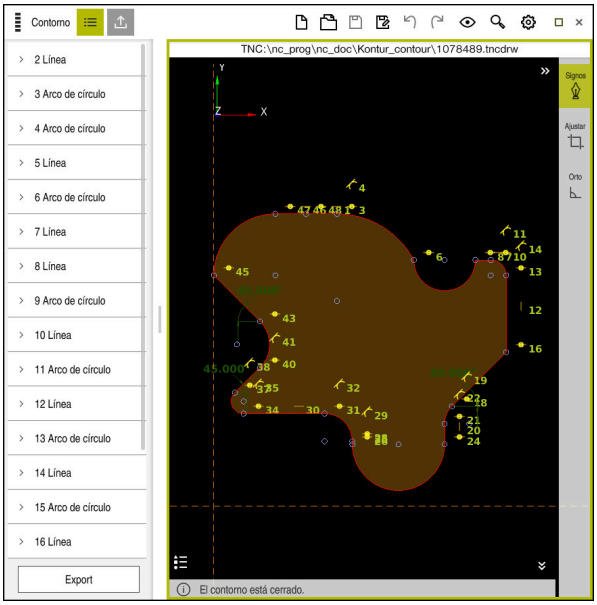
Sobre el contorno que se va a importar del programa NC

En la programación gráfica, todos los contornos consisten exclusivamente de elementos lineares o circulares con coordenadas cartesianas absolutas.

Al importar en la zona de trabajo **Gráfica de contorno**, el control numérico convierte las siguientes funciones de trayectoria:

- Trayectoria circular **CT**
  Información adicional: "Trayectoria circular CT", Página 319
- Frases NC con coordenadas polares
  Información adicional: "Coordenadas polares", Página 305
- Frases NC con introducciones incrementales
  Información adicional: "Introducciones incrementales", Página 307
- Programación libre de contornos **FK**

24.2.1 Importar contornos



Contorno importado

Para importar contornos de los programas NC, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Programar**
- ▶ Abrir el programa NC existente que contiene un contorno
- ▶ Buscar el contorno en el programa NC
- ▶ Mantener la primera frase NC del contorno
- > El control numérico abre el menú contextual.
- ▶ Seleccionar **Marcar**
- > El control numérico muestra dos flechas de marcación.
- ▶ Seleccionar el área deseada mediante las flechas de marcación
- ▶ Seleccionar **Editar contorno**
- > El control numérico abre la zona del contorno en la zona de trabajo **Gráfica de contorno**.

Notas

- En la ventana **Ajustes del contorno** se puede determinar si la cotas de los contornos de torneado se interpretan como cotas de radio o de diámetro en el plano XZ o YZ.
  Información adicional: "Ventana Ajustes del contorno", Página 1426
- Si se utiliza la función **Editar contorno** para importar un contorno en la programación gráfica, primero se bloquearán todos los elementos. Antes de empezar a ajustar los elementos, deberán desbloquearse.
  Información adicional: "Bloquear y desbloquear elementos", Página 1427
- Después de importar los contornos, se podrán editar gráficamente y exportar.
  Información adicional: "Primeros pasos en la programación gráfica", Página 1434
  Información adicional: "Exportar contornos de la programación gráfica", Página 1431

24.3 Exportar contornos de la programación gráfica

Aplicación

Mediante la columna **Export**, se pueden exportar contornos recién creados o editados gráficamente desde la zona de trabajo **Gráfica de contorno**.

Temas utilizados

- Importar contornos

  Información adicional: "Importar contornos en la programación gráfica", Página 1428
- Primeros pasos en la programación gráfica

  Información adicional: "Primeros pasos en la programación gráfica", Página 1434

Descripción de la función

La columna **Export** ofrece las siguientes funciones:

- **Contour starting point**

  Con esta función se determina el **Contour starting point** del contorno. El **Contour starting point** se puede ajustar gráficamente o añadirle un valor del eje. Si se introduce un valor del eje, el control numérico calcula automáticamente el segundo valor del eje.
- **Contour end point**

  Con esta función se determina el **Contour end point** del contorno. El **Contour end point** también se puede determinar del mismo modo que el **Contour starting point**.
- **Invertir dirección**

  Con esta función se modifica la dirección de programación del contorno.
- **Gener.texto convers.**

  Con esta función se exporta el contorno como programa NC o subprograma. El control numérico solo puede exportar determinadas funciones de trayectoria. Todos los contornos generados contienen coordenadas cartesianas absolutas.

  Información adicional: "Ventana Ajustes del contorno", Página 1426

  El editor del contorno puede generar las siguientes funciones de trayectoria:
  - Recta **L**
  - Centro del círculo **CC**
  - Trayectoria circular **C**
  - Trayectoria circular **CR**
  - Radio **RND**
  - Bisel **CHF**
- **Restablecer la selección**

  Con esta función se pueden cancelar las marcas de un contorno.

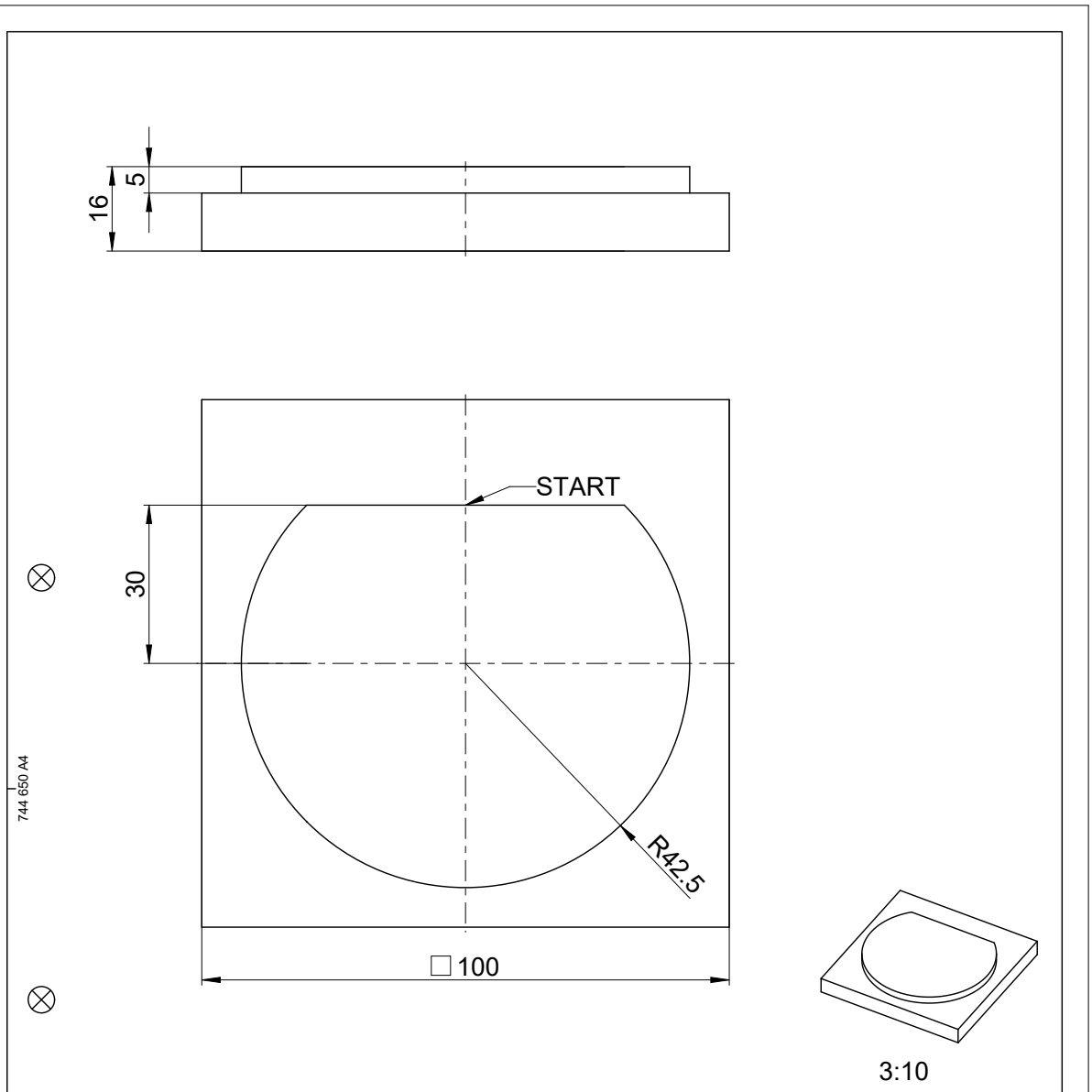


Notas

- Mediante las funciones **Contour starting point** y **Contour end point** también se pueden captar zonas parciales de los elementos dibujados y generar un contorno a partir de ellas.
- Los contornos dibujados se pueden guardar en el control numérico con el formato de fichero ***.tncdrw**.

24.4 Primeros pasos en la programación gráfica

24.4.1 Tarea de ejemplo D1226664



				ID number
Text:				Change No. C000941-05 Phase: Nicht-Serie
	Original drawing Scale / Format	Platte Plate Einzelteilzeichnung / Component Drawing		Werkstoff: 3.1645 Material:
RoHS	1:1 / A4			●blanke Flächen/Blank surfaces
Maße in mm / Dimensions in mm				
Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715	Allgemeintoleranzen ISO 2768-mH ≦6mm: ±0,2 General tolerances ISO 2768-mH ≦6mm: ±0,2		Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015	Oberflächen nach ISO 1302 Surfaces as per ISO 1302
			Oberflächenbehandlung: Surface treatment:	

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. (ISO 16016)

HEIDENHAIN	Created	Responsible	Released	Version	Revision	Sheet	Page
DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany	M-TS 05.09.2017			D1226664-00-A-01 Document number			1 of 1

24.4.2 Dibujar contorno de ejemplo

Para dibujar el contorno representado, hacer lo siguiente:

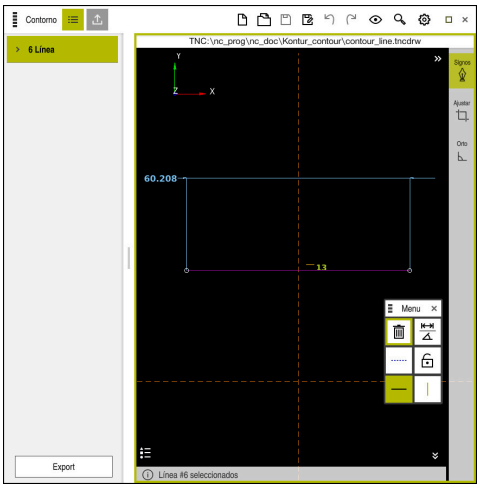
- Crear un nuevo contorno

  Información adicional: "Crear un nuevo contorno", Página 1427
- Llevar a cabo **Ajustes del contorno**

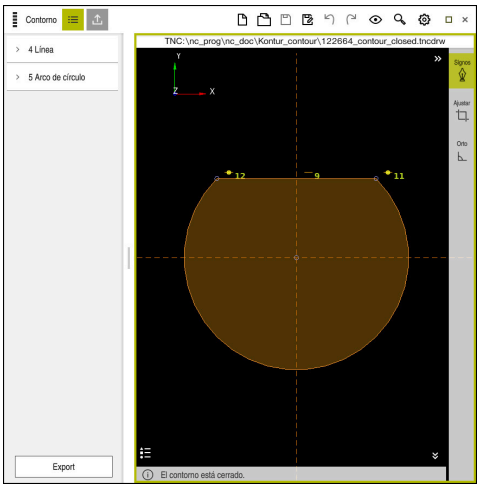
> En la ventana **Ajustes del contorno** se pueden definir ajustes básicos para dibujar. En este ejemplo se pueden utilizar los ajustes básicos.

Información adicional: "Ventana Ajustes del contorno", Página 1426

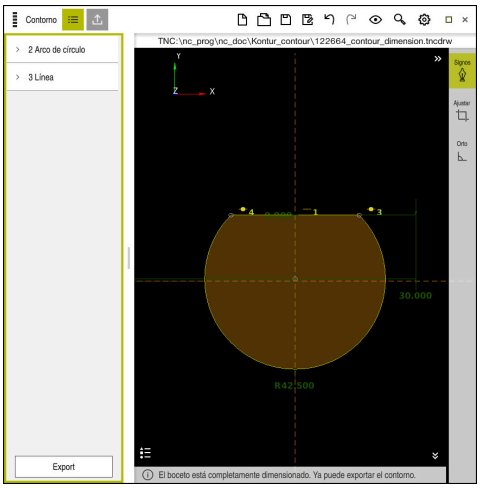
- Dibujar **Línea** horizontal
- Seleccionar el punto final de la línea dibujada
- > El control numérico muestra las distancias X e Y de la línea al centro.
- Introducir la distancia Y al centro, p. ej. **30**
- > El control numérico posiciona la línea según la condición fijada.
- Dibujar **Arco de círculo** desde el punto final de la línea hasta otro punto final
- > El control numérico representa el contorno acotado en amarillo.
- Seleccionar punto central del arco
- > El control numérico muestra las coordenadas del centro del arco en **X** e **Y**.
- Introducir **0** para las coordenadas X e Y del centro del arco
- > El control numérico desplaza el contorno.
- Seleccionar el arco dibujado
- > El control numérico muestra el valor actual del radio del arco.
- Introducir el radio **42,5**
- > El control numérico adapta el radio del arco.
- > El contorno está completamente definido.



Línea dibujada



Contorno cerrado



Contorno acotado

24.4.3 Exportar contorno dibujado

Para exportar el contorno dibujado, hacer lo siguiente:

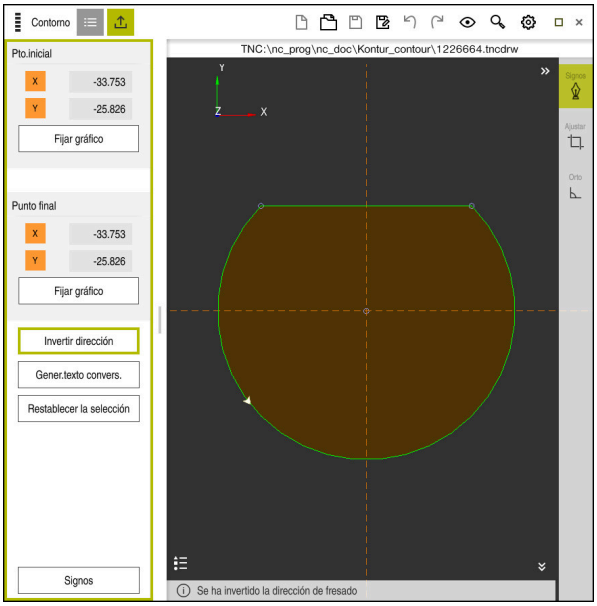
- Dibujar el contorno



- Seleccionar la columna **Export**
- El control numérico muestra la columna **Export**.
- En el apartado **Contour starting point** seleccionar **Fijar gráfico**
- Seleccionar el punto inicial en el contorno dibujado
- El control numérico muestra las coordenadas del punto inicial seleccionado, el contorno marcado y la dirección de programación.

> La dirección de programación del contorno se puede adaptar con la función **Invertir dirección**.

- Seleccionar la función **Gener.texto convers.**
- El control numérico genera el contorno en función de los datos definidos.



Elementos del contorno seleccionados en la columna **Export** con **Dirección de fresado** definida

25

Abrir ficheros CAD con el CAD-Viewer

25.1 Fundamentos

Aplicación

Con el **CAD-Viewer** se pueden abrir los siguientes formatos de datos CAD directamente en el control numérico.

Fichero	Tipo	Formato
Step	.STP y .STEP	■ AP 203 ■ AP 214
Iges	.IGS y .IGES	■ Versión 5.3
DXF	.DXF	■ R10 hasta 2015
STL	.stl y STL	■ Binario ■ Ascii

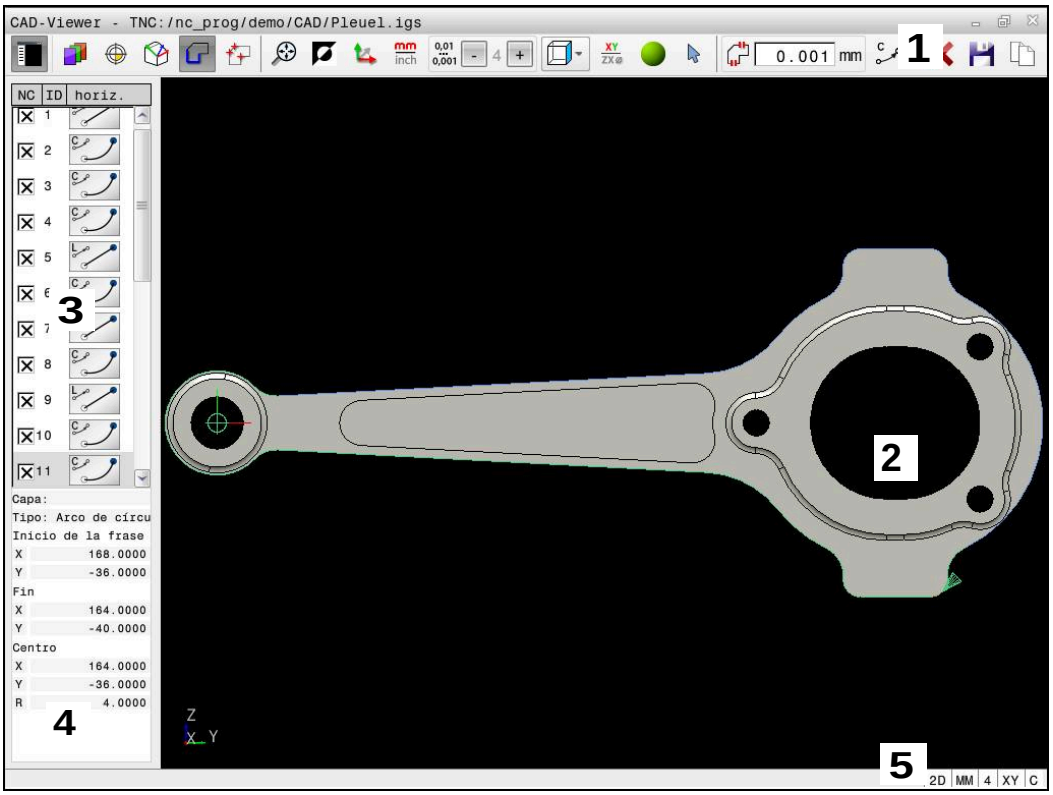
El **CAD-Viewer** se ejecuta como aplicación separada en el tercer escritorio del control numérico.

Temas utilizados

- Crear bocetos 2D en el control numérico
  Información adicional: "Programación gráfica", Página 1419

Descripción de la función

Subdivisión de la pantalla



Fichero CAD abierto en el **CAD-Viewer**

El visor CAD contiene las siguientes secciones:

1 Barra de menús

Información adicional: "Iconos de la barra de menú", Página 1441

2 Ventana Gráfico

El control numérico muestra el modelo CAD en la ventana Gráfico.

3 Ventana Vista de listas

En la ventana Vista de lista, el control numérico muestra información sobre la función activa, p. ej. las capas disponibles o la posición del punto de referencia.

4 Ventana Información de elementos

Información adicional: "Ventana Información del elemento", Página 1443

5 Barra de estado

En la barra de estado, el control numérico muestra los ajustes activos.

Iconos de la barra de menú

La barra de menús contiene los siguientes iconos:

Icono	Función
	**Visualizar barra lateral** Mostrar u ocultar la ventana Vista de lista
	**Mostrar capa** Mostrar la capa en la ventana Vista de lista **Información adicional:** "Capa", Página 1444

Icono	Función
	**Origen** Fijar punto de referencia de la pieza
	Punto de referencia de la pieza fijado borrar el punto de referencia fijado
	**Información adicional:** "Punto de referencia de la pieza en el modelo CAD", Página 1445
	**Plano** Definir punto cero
	Punto cero fijado **Información adicional:** "Punto cero de la pieza en el modelo CAD", Página 1448
	**Contorno** Seleccionar contorno (Opción #42) **Información adicional:** "Incorporar contornos y posiciones en los programas NC con CAD Import (opción #42)", Página 1450
	**Posiciones** Seleccionar posiciones de taladrado (Opción #42) **Información adicional:** "Incorporar contornos y posiciones en los programas NC con CAD Import (opción #42)", Página 1450
	**3D mesh** Crear red de superficie (opción #152) **Información adicional:** "Generar ficheros STL con 3D mesh (opción #152)", Página 1458
	**Visualizar todo** Poner el zoom en la representación más grande posible del gráfico completo
	**Colores invertidos** Conmutar el color de fondo (negro o blanco)
	Alternar entre el modo 2D y el modo 3D
	Definir la unidad de medida de la emisión como mm o in **Información adicional:** "Incorporar contornos y posiciones en los programas NC con CAD Import (opción #42)", Página 1450
	**Nº de posiciones detrás de la coma** Seleccionar resolución. La resolución define el número de decimales y el número de posiciones en la linealización. **Información adicional:** "Incorporar contornos y posiciones en los programas NC con CAD Import (opción #42)", Página 1450 Por defecto: 4 decimales con unidad de medida **mm** y 5 decimales con unidad de medida **in**
	**Fijar perspectiva** Conmutar entre las diferentes vistas del modelo, p. ej. **Arriba**

Icono	Función
	**Ejes** Seleccionar el espacio de trabajo: ■ **XY** ■ **YZ** ■ **ZX** ■ **ZXØ** En el espacio de trabajo **ZXØ** se pueden seleccionar contornos de torneado (opción #50). Si se acepta un contorno o unas posiciones, el control numérico emite el programa NC en el espacio de trabajo seleccionado. **Información adicional:** "Incorporar contornos y posiciones en los programas NC con CAD Import (opción #42)", Página 1450
	En un modelo 3D, alternar entre modelo de volumen y gráfico tipo "líneas"
  	Seleccionar, añadir o eliminar el modo Elementos de contorno El icono muestra el modo en curso. Al pulsar el icono se activa el siguiente modo. **Información adicional:** "Incorporar contornos y posiciones en los programas NC con CAD Import (opción #42)", Página 1450
	Deshacer

Ventana Información del elemento

En la ventana Información del elemento, el control numérico muestra la siguiente información sobre el elemento seleccionado del fichero CAD:

- Capa correspondiente
- Tipo de elemento
- Tipo de punto:
  - Coordenadas del punto
- Tipo de línea:
  - Coordenadas del punto inicial
  - Coordenadas del punto final
- Tipo de arco y círculo:
  - Coordenadas del punto inicial
  - Coordenadas del punto final
  - Coordenadas del punto central
  - Radio

Capa

Los ficheros CAD contienen varias capas (planos). Con ayuda de la técnica layer (capas), el proyectista puede agrupar elementos totalmente dispares como, p. ej., el propio contorno de la pieza, acotaciones, líneas auxiliares y de construcción, sombreados y textos.

El fichero CAD que se va a procesar debe contener al menos una capa. El control numérico desplazará automáticamente los elementos que no están asignados a ninguna capa en un anónimo de capas.

Con el icono **Mostrar capa**, el control numérico muestra todas las capas del fichero en la ventana Vista de lista. Con la casilla de verificación situada delante del nombre se pueden mostrar y ocultar las capas por separado.

Si abre un fichero CAD en el **CAD-Viewer**, se muestran todas las capas disponibles.

Si se ocultan las capas superfluas, el gráfico será más sinóptico.

Notas

- El control numérico soporta el formato DXF binario. Guardar fichero DXF en el programa CAD o programa de diseño en formato ASCII.
- Antes de leerlo, comprobar en el control numérico que el nombre del fichero solo contiene caracteres permitidos.

  Información adicional: "Caracteres permitidos", Página 1134
- Si se selecciona una capa en la ventana Vista de lista, esta se puede mostrar y ocultar con la barra espaciadora.

25.2 Punto de referencia de la pieza en el modelo CAD

Aplicación

El punto cero del dibujo del fichero CAD no siempre está situado de forma que se pueda utilizar como punto de referencia de la pieza. El control numérico pone a su disposición una función mediante la cual puede fijar, simplemente pulsando en un elemento, el punto de referencia del diseño a un lugar conveniente. Además, puede calcular la alineación de la cruz del eje.

Temas utilizados

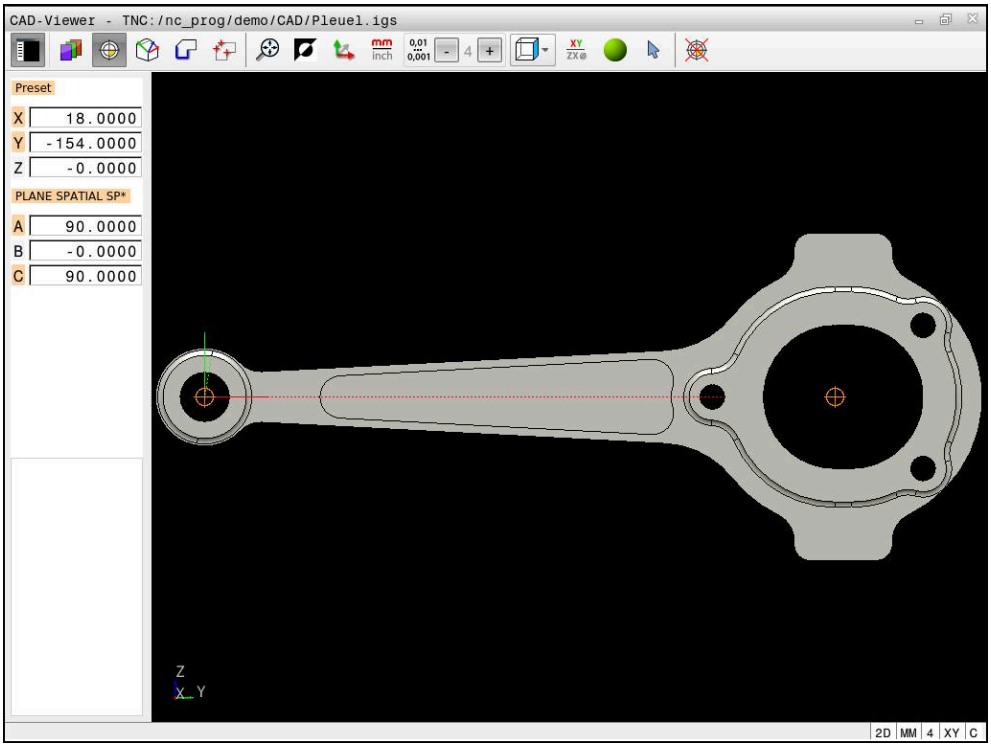
- Puntos de referencia en la máquina
  Información adicional: "Puntos de referencia en la máquina", Página 192

Descripción de la función

Si se selecciona el icono **Origen**, el control numérico muestra la siguiente información en la ventana Vista de lista:

- Distancia entre el punto de referencia fijado y el punto cero del dibujo
- Orientación del sistema de coordenadas en comparación con el dibujo

El control numérico representa los valores distintos a 0 en naranja.



Punto de referencia de la pieza en el modelo CAD

El punto de referencia puede fijarse en las siguientes posiciones:

- Mediante introducción directa de cifras en la ventana de visualización de listas
- En rectas:
  - Punto inicial
  - Centro
  - Punto final
- En arcos circulares:
  - Punto inicial
  - Centro
  - Punto final
- En círculos completos:
  - En un sobrepaso de un cuadrante
  - En el centro
- En el punto de intersección de:
  - Dos rectas, incluso si el punto de intersección está en la prolongación de la recta correspondiente
  - Recta y arco de círculo
  - Recta y círculo completo
  - De dos círculos, independientemente de si se trata de arcos de círculo o de círculos completos

Si se ha fijado un punto de referencia para la pieza, el control numérico muestra el icono **Origen** en la barra de menús con un cuadrante amarillo.

En el programa NC, el punto de referencia y la alineación opcional se pueden añadir como comentario que empieza con **origin**.

```
4 ;orgin = X... Y... Z...
5 ;orgin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

Después de seleccionar el contorno, todavía puede modificar el punto de referencia. El control numérico calcula los datos reales de contorno por primera vez cuando guarda el contorno seleccionado en un programa de contorno.

25.2.1 Fijar el punto de referencia de la pieza o el punto cero de la pieza y alinear el sistema de coordenadas

- Las siguientes instrucciones se refieren al manejo con ratón. Los pasos también se pueden llevar a cabo con gestos táctiles.
  Información adicional: "Gestos generales de la pantalla táctil", Página 98
- Los siguientes contenidos también se aplican al punto cero de la pieza. En este caso, seleccionar al principio el icono **Plano**.

Fijar el punto de referencia de la pieza o el punto cero de la pieza en un único elemento

Para fijar el punto de referencia de la pieza en un único elemento, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar **Origen**
- ▶ Colocar el cursor luminoso sobre el elemento deseado
- > Si se utiliza un ratón, el control numérico muestra puntos de referencia seleccionables para el elemento mediante iconos grises.
- ▶ Pulsar el icono de la posición deseada
- > El control numérico fija el punto de referencia de la pieza en la posición seleccionada. El control numérico colorea el icono en verde.
- ▶ Alinear el sistema de coordenadas según corresponda

Fijar el punto de referencia de la pieza o el punto cero de la pieza en el punto de intersección del segundo elemento

El punto de referencia de la pieza se puede fijar en los puntos de intersección de rectas, círculos completos y arcos.

Para fijar el punto de referencia de la pieza en el punto de intersección del segundo elemento, hacer lo siguiente:



- Seleccionar **Origen**
- Pulsar el primer elemento
- El control numérico destaca el elemento con un color.
- Pulsar el segundo elemento
- El control numérico fija el punto de referencia de la pieza en el punto de intersección de ambos elementos. El control numérico marca el punto de referencia de la pieza con un icono verde.
- Alinear el sistema de coordenadas según corresponda



- Cuando hay varios puntos de intersección posibles, el control numérico selecciona el punto de intersección que sigue al hacer clic con el ratón en el segundo elemento.
- Cuando dos elementos no poseen un punto de intersección directo, el control numérico calcula automáticamente el punto de intersección en la prolongación de los elementos.
- Si el control numérico no puede calcular ningún punto de intersección, entonces vuelve a anular el elemento marcado anteriormente.

Alinear el sistema de coordenadas

Para alinear el sistema de coordenadas deben darse las siguientes condiciones:

- Punto de referencia fijado
- Elementos adyacentes al punto de referencia que se pueden utilizar para la alineación deseada

Para alinear el sistema de coordenadas, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el elemento en la dirección positiva del eje X
- El control numérico alinea el eje X.
- El control numérico modifica el ángulo **C** de la ventana Vista de lista.
- Seleccionar el elemento en la dirección positiva del eje Y
- El control numérico alinea los ejes Y y Z.
- El control numérico modifica los ángulos **A** y **C** en la ventana Vista de lista.

25.3 Punto cero de la pieza en el modelo CAD

Aplicación

El punto de referencia de la pieza no se encuentra siempre de forma que pueda mecanizar el componente completo. El control numérico pone a su disposición una función mediante la cual puede definir un nuevo punto cero y una inclinación.

Temas utilizados

- Puntos de referencia en la máquina
  Información adicional: "Puntos de referencia en la máquina", Página 192

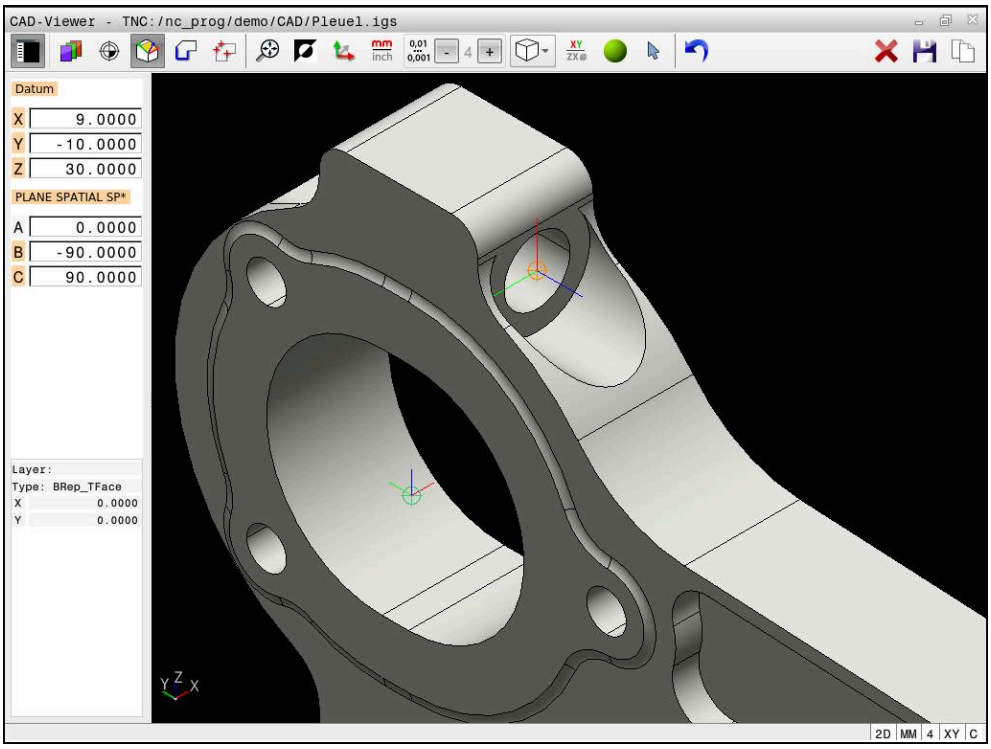
Descripción de la función

Si se selecciona el icono **Plano**, el control numérico muestra la siguiente información en la ventana Vista de lista:

- Distancia entre el punto cero fijado y el punto de referencia de la pieza
- Orientación del sistema de coordenadas

Se puede fijar un punto cero de la pieza fijado y seguir desplazándolo si se introducen valores directamente en la ventana Vista de lista.

El control numérico representa los valores distintos a 0 en naranja.



Punto cero de la pieza para un mecanizado inclinado

Puede fijarse el punto cero con alineación del sistema de coordenadas en el mismo lugar que un punto de referencia.

Información adicional: "Punto de referencia de la pieza en el modelo CAD", Página 1445

Si se ha fijado un punto cero de la pieza, el control numérico muestra el icono **Plano** en la barra de menús con una área amarilla.

Información adicional: "Fijar el punto de referencia de la pieza o el punto cero de la pieza y alinear el sistema de coordenadas", Página 1447

En el programa NC se definirá el punto cero con la función **TRANS DATUM AXIS** y su alineación opcional con **PLANE SPATIAL** como frase NC o como comentario.

Si solo se determina un punto cero y su alineación, el control numérico añade las funciones como frase NC en el programa NC.

```
4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Si además se seleccionan contornos y puntos, el control numérico incorpora las funciones como comentario en el programa NC.

```
4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

25.4 Incorporar contornos y posiciones en los programas NC con CAD Import (opción #42)

Aplicación

Se pueden abrir ficheros CAD directamente en el control numérico, para extraer de ellos contornos o posiciones de mecanizado. Estos pueden guardarse como programas de lenguaje conversacional Klartext o como ficheros de puntos. Es posible editar los programas de lenguaje conversacional ganados por la selección de contorno en otros controles numéricos de HEIDENHAIN, ya que los programas de contorno de la configuración estándar solo contienen frases **L** y **CC**/**C**.

Temas utilizados

- Utilizar tablas de puntos
  Información adicional: "Tablas de puntos", Página 362

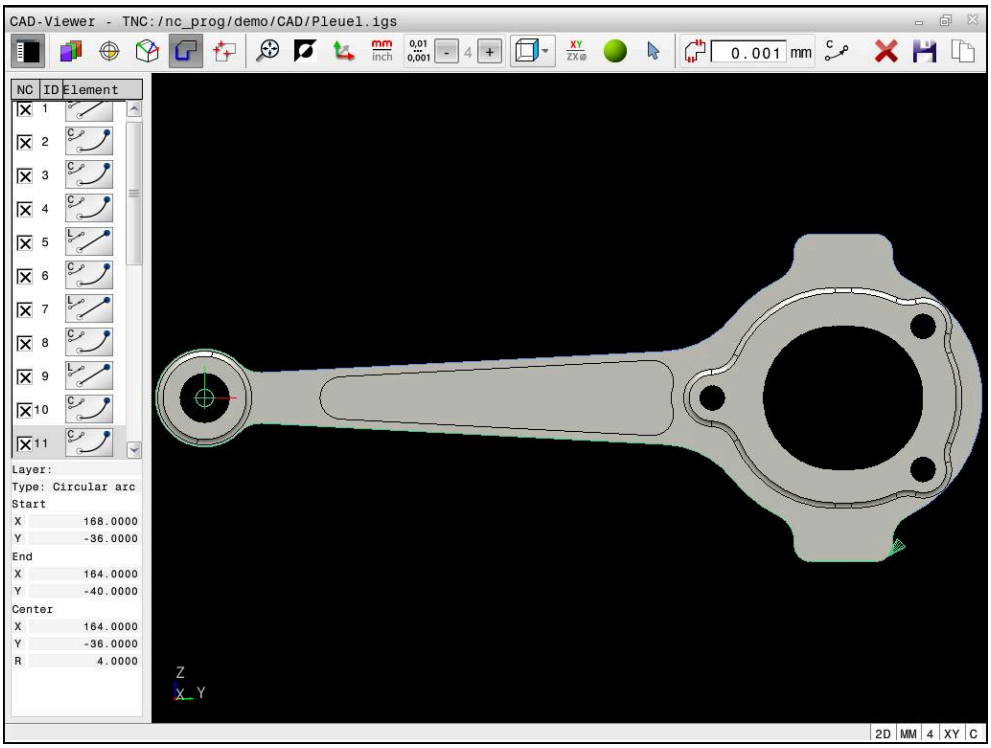
Condiciones

- Opción de software #42 CAD Import

Descripción de la función

Para incorporar un contorno seleccionado o una posición de mecanizado seleccionada, directamente en un programa NC, utilizar el portapapeles del control numérico. Mediante el portapapeles también pueden transferirse los contenidos a la herramienta auxiliar, p. ej. **Leafpad** o **Gnumeric**.

Información adicional: "Abrir ficheros con herramientas", Página 2090



Modelo CAD con contorno marcado

Iconos en CAD Import

Con CAD Import, el control numérico muestra las siguientes funciones adicionales en la barra de menús:

Icono	Función
	**Borrar el contenido entero de la lista**
	**Guardar en un fichero el contenido entero de la lista**
	**Copiar en el portapapeles el contenido entero de la lista**
	**Instalar tolerancia transición** La tolerancia determina la separación que debe haber entre elementos de contorno contiguos. Gracias a la tolerancia puede compensar las imprecisiones cometidas al generar el dibujo. El ajuste básico se fija en 0,001 mm
 	**C** o **CR** El modo de arco circular determina si los círculos se entregan en formato C o en formato CR, p. ej. para interpolación de la superficie cilíndrica en el programa NC.
	**Mostrar las uniones entre las posiciones** Determina si el control numérico muestra en una línea discontinua el recorrido de la herramienta al seleccionar las posiciones de mecanizado
	**Aplicar optimiz. de ruta** El control numérico optimiza el recorrido de la herramienta para que aparezcan recorridos cortos entre las posiciones de mecanizado. Pulsando repetidamente se deshace la optimización
	**Buscar círculos por magnitud diámetro, adoptar coordenadas del centro en lista de posiciones** El control numérico abre una ventana superpuesta en la que se pueden filtrar los taladros (círculos completos) por tamaño

Incorporación de contornos

Los siguientes elementos pueden seleccionarse como contorno:

- Line segment (lineal)
- Circle (círculo completo)
- Circular arc (arco de círculo)
- Polyline (Polilínea)
- Cualquier curva (por ejemplo, elipses)

Con el visor CAD con la opción #50 puede seleccionar también contornos para un mecanizado de torneado. Si la opción #50 no está activada, el icono están en gris. Antes de seleccionar un contorno de torneado, es imprescindible ajustar el punto de referencia en el eje de giro. En el caso de seleccionar un contorno de torneado, se guarda el contorno con coordenadas Z y X. Asimismo, todos los valores de las coordenadas X en contornos de torneado se indican como valores de diámetro, es decir, las dimensiones del dibujo para el eje de X se doblan. Todos los elementos de contorno debajo del eje de giro no son seleccionables y están con fondo gris.

Linealización

Mediante la linealización, un contorno se divide en posiciones individuales. CAD Import crea una recta **L** para cada posición. De este modo, CAD Import también permite incorporar contornos que no se pueden programar mediante las funciones de trayectoria del control numérico, p. ej. splines.

El **CAD-Viewer** linealiza todos los contornos que no están en el plano XY. Cuanto más fina sea la resolución que se elija, más precisa será la representación de los contornos que realice el control numérico.

Incorporación de posiciones

Con CAD Importa también se pueden guardar posiciones, p. ej. para taladros.

Para seleccionar posiciones de mecanizado, se puede elegir entre tres posibilidades:

- Selección única
- Selección múltiple dentro de un área
- Selección múltiple mediante filtros de búsqueda

Información adicional: "Seleccionar posiciones", Página 1456

Se pueden seleccionar los siguientes tipos de fichero:

- Tabla de puntos (**.PNT**)
- Programa de diálogo en lenguaje conversacional (**.H**)

Si las posiciones de mecanizado se guardan en un programa de diálogo en lenguaje conversacional, el control numérico genera para cada posición de mecanizado una frase lineal separada con llamada a ciclo (**L X... Y... Z... F MAX M99**).

Ajustes del filtro para la selección múltiple

Después de haber marcado a través de selección rápida una posición de taladro, el control numérico muestra una ventana en la cual a la izquierda aparece el diámetro de taladro más pequeño y a la derecha el más grande. Con los botones de debajo de la indicación de diámetro se puede ajustar el diámetro de tal modo que se puedan aceptar los diámetros de taladro deseados.

Se dispone de las siguientes comandos:

Icono	Configuración de filtros de diámetros mínimos
	Mostrar el diámetro mínimo encontrado (Configuración básica)
	Mostrar el diámetro más pequeño siguiente encontrado
	Mostrar el diámetro más grande siguiente encontrado
	Mostrar el mayor diámetro encontrado. El control numérico fija el filtro para el diámetro mínimo en el valor que esté fijado el diámetro máximo

Icono	Configuración de filtro de diámetro máximo
	Mostrar el menor diámetro encontrado. El control numérico fija el filtro para el diámetro máximo en el valor que esté fijado el diámetro mínimo
	Mostrar el diámetro más pequeño siguiente encontrado
	Mostrar el diámetro más grande siguiente encontrado
	Mostrar el diámetro máximo encontrado (Configuración básica)

25.4.1 Seleccionar y guardar el contorno

- Las siguientes instrucciones se refieren al manejo con ratón. Los pasos también se pueden llevar a cabo con gestos táctiles.
  Información adicional: "Gestos generales de la pantalla táctil", Página 98
- Anular la selección, Borrar y guardar elementos funciona de la misma forma para aceptar contornos y posiciones.

Seleccionar el contorno con los elementos de contorno disponibles

Para seleccionar y guardar un contorno con elementos de contorno existentes, hacer lo siguiente:



- Seleccionar **Contorno**
- Posicionar el cursor en el primer elemento de contorno
- > El control numérico muestra la dirección del recorrido propuesta como una línea discontinua.
- Posicionar el cursor en la dirección del punto final más alejado según corresponda
- > El control numérico modifica la dirección del recorrido propuesta.
- Seleccionar elemento de contorno.
- > El control numérico representa el elemento de contorno en color azul y lo marca en la ventana Vista de lista.
- > El control numérico muestra más elementos del contorno.

> El control numérico sugiere el contorno con la menor desviación de la dirección. Para modificar la evolución del contorno propuesta, se pueden seleccionar rutas independientes de los elementos del contorno disponibles.

- Seleccionar el último elemento deseado del contorno
- > El control numérico representa en azul todos los elementos del contorno hasta el elemento seleccionado y los marca en la ventana Vista de lista.



- Seleccionar **Guardar en un fichero el contenido entero de la lista**
- > El control numérico abre la ventana **Def. nombre fichero para progr. contorno**.
- Introducir nombre
- Seleccionar ruta de la ubicación de almacenamiento
- Seleccionar **Save**
- > El control numérico guarda el contorno seleccionado como programa NC.

- Alternativamente, añadir con el icono **Copiar en el portapapeles el contenido entero de la lista** el contorno seleccionado en el portapapeles a un programa NC existente.
- Si se pulsa la tecla CTRL y, al mismo tiempo, se selecciona un elemento, el control numérico anula la selección del elemento para la exportación.

Seleccionar las rutas independientemente de los elementos de contorno disponibles

Para seleccionar una ruta que no dependa de los elementos de contorno disponibles, hacer lo siguiente:



- Seleccionar **Contorno**



- Elegir **Seleccionar**
- El control numérico cambia el icono y activa el modo **Añadir**.
- Posicionar en el elemento de contorno deseado
- El control numérico muestra puntos seleccionables:
  - Punto final o central de una línea o una curva
  - Sobrepasos de un cuadrante o punto central de un círculo
  - Puntos de intersección de los elementos disponibles
- Seleccionar punto deseado
- Seleccionar elementos de contorno adicionales



Cuando el elemento de contorno que se va a alargar o a acortar es una recta, el control numérico alarga o acorta el elemento de contorno linealmente. Cuando el elemento de contorno que se va a alargar o a acortar es un arco, el control numérico alarga o acorta el elemento de contorno de forma circular.

Guardar el contorno como definición de la pieza en bruto (opción #50)

Para poder definir la pieza en bruto durante el torneado, el control numérico requiere un contorno cerrado.

INDICACIÓN

Atención: Peligro de colisión

Dentro de la definición de la pieza en bruto, utilizar únicamente contornos cerrados. En el resto de casos, los contornos cerrados también se mecanizan a lo largo del eje rotativo, lo que provoca colisiones.

- Seleccionar exclusivamente los elementos del contorno necesarios o programar, p. ej. dentro de una definición de pieza acabada

Para seleccionar un contorno cerrado, hacer lo siguiente:



- Seleccionar **Contorno**
- Seleccionar todos los elementos de contorno necesarios
- Seleccionar el punto inicial del primer elemento de contorno
- El control numérico cierra el contorno.

25.4.2 Seleccionar posiciones

- Las siguientes instrucciones se refieren al manejo con ratón. Los pasos también se pueden llevar a cabo con gestos táctiles.
  Información adicional: "Gestos generales de la pantalla táctil", Página 98
- Anular la selección, Borrar y guardar elementos funciona de la misma forma para aceptar contornos y posiciones.
  "Seleccionar y guardar el contorno"

Selección única

Hacer lo siguiente para seleccionar posiciones únicas, p. ej. taladros:



- Seleccionar **Posiciones**
- Colocar el cursor luminoso sobre el elemento deseado
- > El control numérico muestra el perímetro y el centro del elemento en color naranja.
- Seleccionar el elemento deseado
- > El control numérico marca el elemento seleccionado en azul y lo muestra en la ventana Vista de lista.

Selección múltiple mediante un área

Para seleccionar varias posiciones dentro de un área, hacer lo siguiente:



- Seleccionar **Posiciones**



- Elegir **Seleccionar**
- > El control numérico cambia el icono y activa el modo **Añadir**.
- Arrastrar el área manteniendo pulsado el botón izquierdo del ratón
- > El control numérico abre la ventana **Buscar el centro del círculo según el área del diámetro** y muestra los diámetros menor y mayor encontrados.
- En caso necesario, modificar los ajustes del filtro
- Seleccionar **OK**
- > El control numérico marca todas las posiciones del área del diámetro seleccionada en color azul y las muestra en la ventana Vista de lista.
- > El control numérico muestra el recorrido entre las posiciones.

Selección múltiple mediante filtro de búsqueda

Para seleccionar varias posiciones mediante un filtro de búsqueda, hacer lo siguiente:



- Seleccionar **Posiciones**



- Seleccionar **Buscar círculos por magnitud diámetro, adoptar coordenadas del centro en lista de posiciones**
- El control numérico abre la ventana **Buscar el centro del círculo según el área del diámetro** y muestra los diámetros menor y mayor encontrados.
- En caso necesario, modificar los ajustes del filtro
- Seleccionar **OK**
- El control numérico marca todas las posiciones del área del diámetro seleccionada en color azul y las muestra en la ventana Vista de lista.
- El control numérico muestra el recorrido entre las posiciones.

Notas

- Ajuste correctamente la unidad métrica, ya que en el fichero CAD no contiene ninguna información al respecto.
- Compruébese que la unidad de medida del programa NC y del **CAD-Viewer** coincidan. Los elementos que estén guardados en el portapapeles del **CAD-Viewer** no contienen información sobre la unidad de medida.
- El control numérico emite dos definiciones de la pieza en bruto (**BLK FORM**) dentro del programa de contorno. La primera definición contiene las dimensiones del fichero CAD completo, la segunda y, con ello - la siguiente definición activa - incluye los elementos seleccionados del contorno, de manera que surja un tamaño de la pieza en bruto optimizado.

Indicaciones sobre la aceptación del contorno

- Si en la ventana Vista de lista se pulsa dos veces en una capa, el control numérico cambia al modo Aceptación del contorno y selecciona el primer elemento de contorno marcado. El control numérico marca en color verde el resto de elementos seleccionables de este contorno. Con este procedimiento se evita la búsqueda manual de un inicio del contorno, sobre todo en contornos con muchos elementos cortos.
- Seleccionar el primer elemento de contorno de manera que sea posible una aproximación sin peligro de colisión.
- También se puede seleccionar un contorno, si el proyectista ha memorizado las líneas en distintas capas (layer).
- Determinar de este modo el sentido de la trayectoria en la selección del contorno, de modo que coincida con el sentido de mecanizado deseado.
- Los elementos de contorno verdes seleccionables influyen en las posibles evoluciones de la ruta. Sin elementos verdes, el control numérico muestra todas las posibilidades. Para eliminar la evolución del contorno propuesta, pulsar en el primer elemento verde mientras se mantiene pulsada la tecla **CTRL**. Alternativamente, cambiar al modo Eliminar para ello:

25.5 Generar ficheros STL con 3D mesh (opción #152)

Aplicación

Con la función **3D mesh** se generan ficheros STL a partir de modelos 3D. De este modo se puede, p. ej., reparar ficheros con errores de utillaje y portaherramientas o posicionar para otro mecanizado los ficheros STL generados a partir de la simulación.

Temas utilizados

- Supervisión del utillaje (opción #40)
  Información adicional: "Monitorización de utillaje (opción #40)", Página 1157
- Exportar pieza simulada como fichero STL
  Información adicional: "Exportar pieza simulada como fichero STL", Página 1505
- Utilizar fichero STL como pieza en bruto
  Información adicional: "Definir pieza en bruto con BLK FORM", Página 242

Condiciones

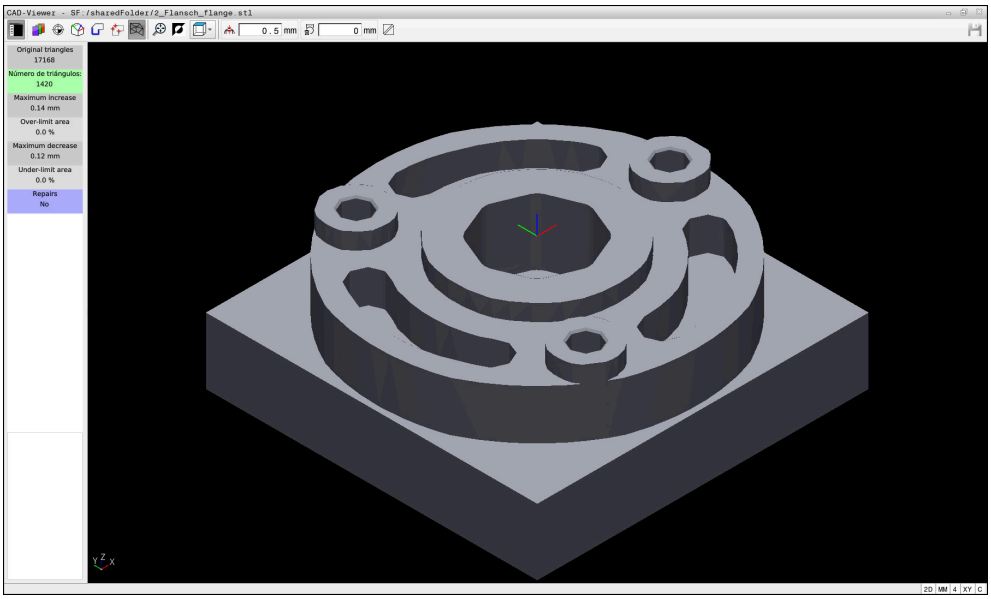
- Opción de software #152 Optimización del modelo CAD

Descripción de la función

Si se selecciona el símbolo **3D mesh**, el control numérico cambia al modo **3D mesh**. Para ello, el control numérico coloca una malla de triángulo sobre un modelo 3D abierto en el **CAD-Viewer**.

El control numérico simplifica el modelo de salida y, de este modo, elimina errores, como pequeños agujeros en el volumen o autointersecciones de la superficie.

El resultado se puede guardar y utilizar en diversas funciones del control numérico, p. ej. como pieza en bruto mediante la función **BLK FORM FILE**.



Modelo 3D en el modo **3D mesh**

El modelo simplificado o sus partes pueden ser mayores o menores que el modelo de salida. El resultado depende de la calidad del modelo de salida y de los ajustes seleccionados en el modo **3D mesh**.

La ventana Vista de lista contiene la siguiente información:

Campo	Significado
Original triangles	Número de triángulos en el modelo de salida
Número de triángulos:	Número de triángulos con ajustes activos en el modelo simplificado Si el área tiene fondo verde, el número de triángulos se encuentra en el rango óptimo. El número de triángulos se puede seguir reduciendo mediante las funciones disponibles. **Información adicional:** "Funciones para el modelo simplificado", Página 1460
Maximum increase	Ampliación máxima de la malla poligonal
Over-limit area	Porcentaje de aumento de la superficie en comparación con el modelo de salida
Maximum decrease	Reducción máxima de la malla poligonal en comparación con el modelo de salida
Under-limit area	Porcentaje de reducción de la superficie en comparación con el modelo de salida
Reparación	Reparación realizada del modelo de salida Si se ha llevado a cabo una reparación, el control numérico muestra el tipo de reparación, p. ej. **Sí: Hole Int Shells**. Las instrucciones de reparación comprenden los siguientes contenidos: ■ **Hole** El **CAD-Viewer** ha cerrado taladros en el modelo 3D. ■ **Int** El **CAD-Viewer** ha resuelto las autointersecciones. ■ **Shells** El **CAD-Viewer** ha combinado varios volúmenes separados.

Para utilizar ficheros STL en las funciones del control numérico, los ficheros STL almacenados deben cumplir las siguientes exigencias:

- Máx. 20.000 triángulos
- La malla poligonal forma una cubierta cerrada

Cuantos más triángulos se utilicen en un fichero STL, más potencia de cálculo necesitará el control numérico en la simulación.

Funciones para el modelo simplificado

Si se desea reducir el número de triángulos, se pueden definir más ajustes para el modelo simplificado.

El **CAD-Viewer** proporciona las siguientes funciones:

Símbolo	Función
	**Allowed simplification** Con esta función se simplifica el modelo de salida según la tolerancia introducida. Cuanto más alto sea el valor introducido, más se desviarán las superficies del original.
	**Eliminar los taladros <= diámetro** Con esta función se eliminan del modelo de salida los taladros y cajeras de hasta el diámetro introducido.
	**Visualizar únicamente la red optimizada** Para evaluar las desviaciones, utilizar esta función para superponer la vista de la malla poligonal optimizada con la malla original del fichero de salida.
	**Guardar** Con esta función se guarda el modelo 3D simplificado con los ajustes realizados como fichero STL.

25.5.1 Posicionar el modelo 3D para el mecanizado de la cara posterior

Si se desea posicionar un fichero STL para un mecanizado de la cara posterior, hacer lo siguiente:

- Exportar pieza simulada como fichero STL

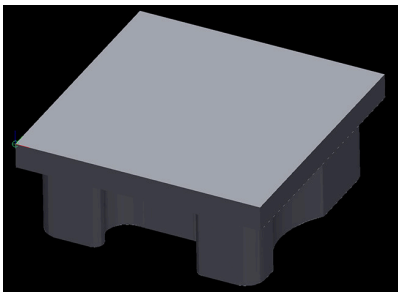
  Información adicional: "Guardar pieza simulada como fichero STL", Página 1507



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Ficheros**
- Seleccionar fichero STL exportado
- > El control numérico abre el fichero STL en el **CAD-Viewer**.



- Seleccionar **Origen**
- > En la ventana Vista de lista, el control numérico muestra información sobre la posición del punto de referencia.
- Introducir valor del número punto de referencia en el apartado **Origen**, p. ej. **Z-40**
- Confirmar introducción
- Orientar el sistema de coordenadas en el apartado **PLANE SPATIAL SP***, p. ej. **A+180** y **C+90**
- Confirmar introducción





- Seleccionar **3D mesh**
- > El control numérico abre el modo **3D mesh** y simplifica el modelo 3D con los ajustes estándar.
- En caso necesario, seguir simplificando el modelo 3D con las funciones del modo **3D mesh**

  Información adicional: "Funciones para el modelo simplificado", Página 1460



- Seleccionar **Guardar**
- > El control numérico abre el menú **Define file name for 3D mesh**.
- Introducir el nombre deseado
- Seleccionar **Save**
- > El control numérico guarda el fichero STL posicionado para el mecanizado de la cara posterior.



El resultado se puede incluir en la función **BLK FORM FILE** para un mecanizado de la cara posterior.

Información adicional: "Definir pieza en bruto con BLK FORM", Página 242

26

Ayudas para el manejo

26.1 Zona de trabajo Ayuda

Aplicación

En la zona de trabajo **Ayuda**, el control numérico muestra una figura auxiliar del elemento sintáctico actual de una función NC o el producto auxiliar integrado **TNCguide**.

Temas utilizados

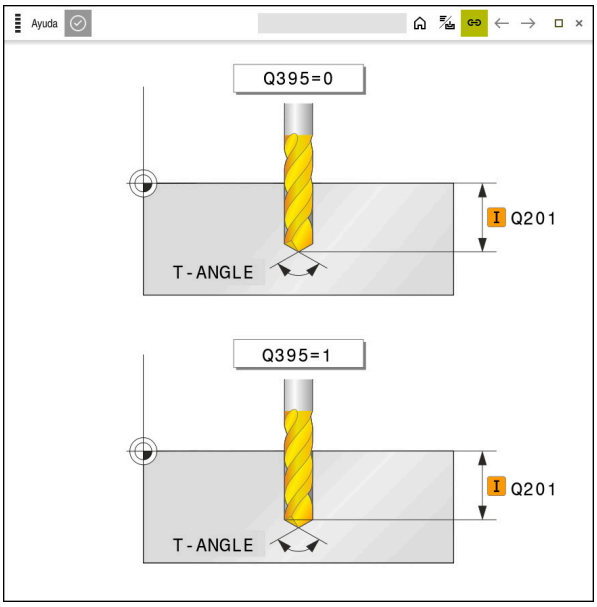
- Aplicación **Ayuda**
  Información adicional: "Aplicación Ayuda", Página 63
- Manual de instrucciones como el producto auxiliar integrado **TNCguide**
  Información adicional: "Manual de instrucciones como producto auxiliar integrado TNCguide", Página 62

Descripción de la función

La zona de trabajo **Ayuda** se puede seleccionar en el modo de funcionamiento **Programación** y en la aplicación **MDI**.

Información adicional: "Modo de funcionamiento Programación", Página 197

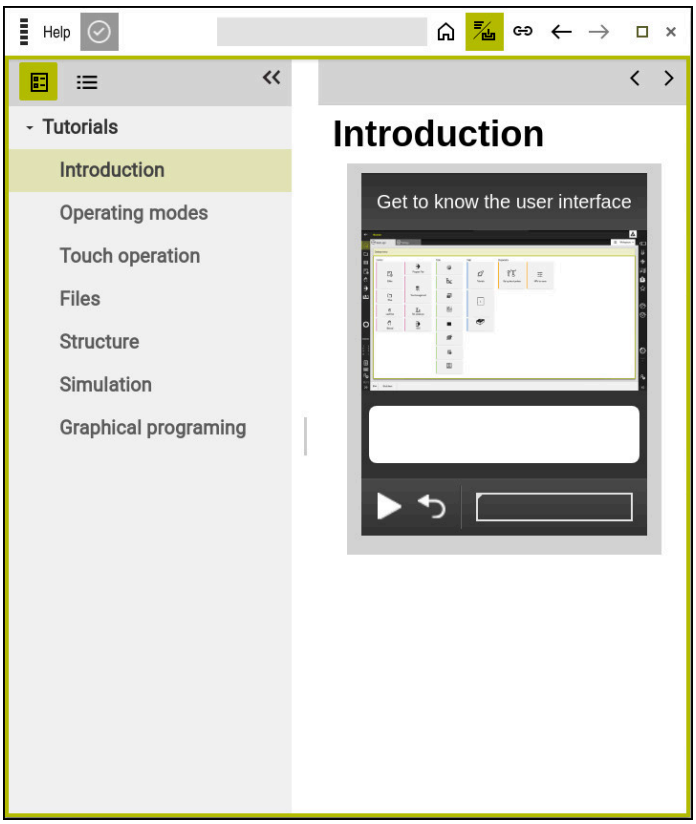
Información adicional: "Aplicación MDI", Página 1859



Zona de trabajo **Ayuda** con una figura auxiliar para un parámetro de ciclo

Si la zona de trabajo **Ayuda** está activa, el control numérico puede mostrar en ella la figura auxiliar durante la programación, en lugar de en la zona de trabajo **Programa**.

Información adicional: "Zona de trabajo Programa", Página 199



Zona de trabajo **Ayuda** con **TNCguide** abierto

Si la zona de trabajo **Ayuda** está activa, el control numérico puede mostrar el producto auxiliar integrado **TNCguide**.

Información adicional: "Manual de instrucciones como producto auxiliar integrado TNCguide", Página 62

Iconos de la zona de trabajo Ayuda

Icono	Función
	Visualizar página de inicio La página de inicio muestra toda la documentación disponible. Seleccionar la documentación deseada mediante el mosaico de navegación, p. ej. **TNCguide**. Si solo está disponible una documentación, el control numérico abre el contenido directamente. Si hay una documentación abierta, se puede utilizar la función de búsqueda. **Información adicional:** "Iconos", Página 64
	Visualizar **TNCguide** **Información adicional:** "Manual de instrucciones como producto auxiliar integrado TNCguide", Página 62
	Mostrar figuras auxiliares durante la programación

26.2 Teclado en pantalla de la barra del control numérico

Aplicación

El teclado en pantalla sirve para introducir funciones NC, letras y números, y para navegar.

El teclado en pantalla ofrece los siguientes modos:

- Introducción NC
- Introducción de texto
- Introducción de fórmula

Descripción de la función

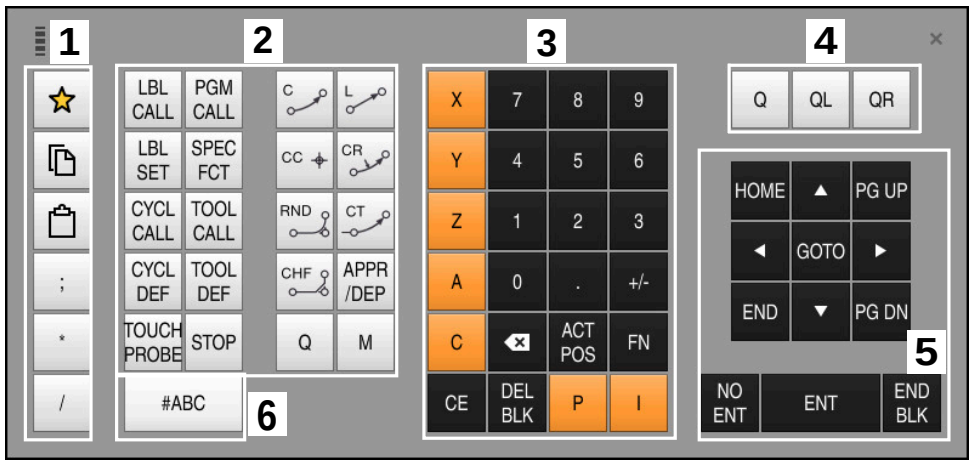
Después del proceso de arranque, el control numérico abre por defecto el modo Introducción NC.

El teclado se puede mover por la pantalla. El teclado permanece activo hasta que se cierre, incluso si se cambia el modo de funcionamiento.

El control numérico recuerda la posición y el modo del teclado en pantalla hasta que se apague.

La zona de trabajo **Teclado** ofrece las mismas funciones que la del teclado en pantalla.

Apartados de Introducción NC



Teclado en pantalla en el modo Introducción NC

Introducción NC incluye los siguientes apartados:

1 Funciones del fichero
- Definir favoritos
- Copiar
- Pegar
- Insertar el comentario
- Añadir punto de estructuración
- Ocultar frase NC

2 Funciones NC
3 Teclas del eje e introducción de cifras
4 Parámetros Q
5 Teclas de navegación y diálogo
6 Conmutar a la introducción de texto

Si en el apartado Funciones NC se pulsa varias veces la tecla **Q**, el control numérico modifica la sintaxis añadida en el siguiente orden:
- **Q**
- **QL**
- **QR**

Apartados de la introducción de texto

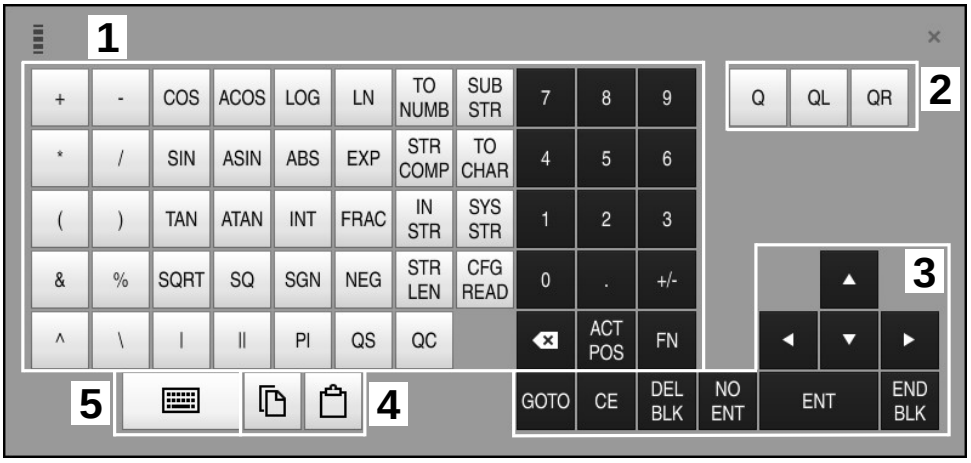


Teclado en pantalla en el modo Introducción de texto

La introducción de texto comprende los siguientes apartados:

1 Introducción
2 Teclas de navegación y diálogo
3 copiar y pegar
4 Conmutar a la introducción de fórmulas

Apartados de la introducción de fórmulas



Teclado en pantalla en el modo Introducción de fórmulas

La introducción de fórmulas comprende los siguientes apartados:

1 Introducción
2 Parámetros Q
3 Teclas de navegación y diálogo
4 Copiar y pegar
5 Conmutar a Introducción NC

26.2.1 Abrir y cerrar el teclado en pantalla

Para abrir el teclado en pantalla, hacer lo siguiente:



- Seleccionar **teclado en pantalla** en la barra del control numérico.

> El control numérico abre el teclado en pantalla.

Para cerrar el teclado en pantalla, hacer lo siguiente:



- Seleccionar **Teclado en pantalla** con el teclado en pantalla abierto



- Alternativamente, seleccionar **Cerrar** dentro del teclado en pantalla

> El control numérico cierra el teclado en pantalla.

26.3 Función GOTO

Aplicación

Con la tecla **GOTO** o el botón **GOTO Número de frase** se define en qué frase NC posiciona el control numérico el cursor luminoso. En el modo de funcionamiento **Tablas**, definir una fila de la tabla con el botón **GOTO Número de fila**.

Descripción de la función

Si se ha abierto un programa NC para el mecanizado o en la simulación, el control numérico posiciona asimismo el cursor de ejecución antes de la frase NC. El control numérico inicia la ejecución del programa o la simulación desde la frase NC definida sin tener en cuenta el programa NC anterior.

Se puede introducir el número de frase o seleccionarla mediante **Buscar** en el programa NC.

26.3.1 Seleccionar frase NC con GOTO

Para seleccionar una frase NC, hacer lo siguiente:

GOTO

- ▶ Seleccionar **GOTO**
- > El control numérico abre la ventana **Indicación de salto GOTO**.
- ▶ Introducir el número de frase

OK

- ▶ Seleccionar **OK**
- > El control numérico posiciona el cursor en la frase NC definida.

INDICACIÓN

Atención: Peligro de colisión

Si en la ejecución del programa se selecciona una frase NC mediante la función **GOTO** y, a continuación, se mecaniza el programa NC, el control numérico ignora todas las funciones NC programadas anteriormente, p. ej. las transformaciones. En este caso, existe riesgo de colisión en los movimientos de recorrido posteriores.

- ▶ Utilizar **GOTO** exclusivamente al programar y probar programas NC
- ▶ Al mecanizar programas NC, utilizar solamente **Avan.frase**

Información adicional: "Inicio del programa con proceso hasta una frase", Página 1887

Notas

- En lugar del botón **GOTO**, también se puede utilizar el atajo del teclado **CTRL+G**.
- Si en la barra de acciones el control numérico muestra un icono de selección, se puede abrir la ventana de selección con **GOTO**.

26.4 Añadir comentarios

Aplicación

En un programa NC se pueden añadir comentarios y, mediante esta función, explicar los pasos del programa o dar instrucciones.

Descripción de la función

Existen las posibilidades siguientes para añadir un comentario:

- Comentario dentro de una frase NC
- Comentario como frase NC propia
- Definir la frase NC existente como comentario

El control numérico identifica los comentarios con el carácter **;**. El control numérico no procesa los comentarios en la simulación ni en la ejecución del programa.

Un comentario puede contener un máx. de 255 caracteres.

El último carácter en una frase de comentario no puede ser una tilde (**~**).

26.4.1 Añadir comentario como frase NC

Para añadir un comentario como frase NC separada, hacer lo siguiente:

- Seleccionar frase NC tras la que se desea añadir un comentario

- Seleccionar **;**
- El control numérico añade un comentario tras la frase NC seleccionada como nueva frase NC.
- Definir comentario

26.4.2 Añadir comentario en la frase NC

Para añadir un comentario dentro de una frase NC, hacer lo siguiente:

- Editar la frase NC deseada

- Seleccionar **;**
- El control numérico añade el carácter **;** al final de la frase.
- Definir comentario

26.4.3 Marcar o desmarcar la frase NC como comentario

Con el botón **Comentar/descomentar**, se puede definir una frase NC como comentario o volver a definir el comentario como frase NC.

Para marcar o desmarcar una frase NC como comentario, hacer lo siguiente:

- Seleccionar la frase NC deseada



- Seleccionar **Comentarios OFF/ON**
- El control numérico añade el carácter **;** al principio de la frase.
- Si la frase NC ya está definida como comentario, el control numérico elimina el carácter **;**.

26.5 Ocultar frases NC

Aplicación

Con **/** o el botón **Mostrar/ocultar**, se pueden ocultar frases NC.

Si se ocultan frases NC, las frases NC ocultas se pueden saltar en la ejecución del programa.

Temas utilizados

- Modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**

  Información adicional: "Modo de funcionamiento Ejecución pgm.", Página 1878

Descripción de la función

Si una frase NC se marca con **/**, la frase NC se ocultará. Si el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** o en la aplicación **MDI** se activa el conmutador **/ Saltar**, el control numérico salta la frase NC durante la ejecución.

Información adicional: "Iconos y botones", Página 1880

26.5.1 Mostrar u ocultar las frases NC

Para ocultar o mostrar una frase NC, hacer lo siguiente:

- Seleccionar la frase NC deseada



- Seleccionar **Saltar OFF/ON**
- > El control numérico añade el carácter **/** antes de la frase NC.
- > Si la frase NC ya está oculta, el control numérico elimina el carácter **/**.

26.6 Estructurar programas NC

Aplicación

Mediante los puntos de estructuración, se pueden organizar programas NC largos y complejos para que la navegación por los programa NC sea más clara y rápida.

Temas utilizados

- Columna **Estructurar** de la zona de **Programa**
  Información adicional: "Columna Estructurar de la zona de trabajo Programa", Página 1472

Descripción de la función

Los programas NC se pueden estructurar mediante puntos de estructuración. Los puntos de estructuración son texto que se puede utilizar como comentario o títulos en las siguientes líneas del programa.

Un punto de estructuración no puede contener más de 255 caracteres.

El control numérico muestra los puntos de estructuración en la columna **Estructurar**.

Información adicional: "Columna Estructurar de la zona de trabajo Programa", Página 1472

26.6.1 Añadir punto de estructuración

Para añadir un punto de estructuración, hacer lo siguiente:

- Seleccionar la frase NC tras la que se quiere añadir un punto de estructuración

- Seleccionar *****
- > El control numérico añade un punto de estructuración después de la frase NC seleccionada como nueva frase NC.
- Definir texto de la estructura

26.7 Columna Estructurar de la zona de trabajo Programa

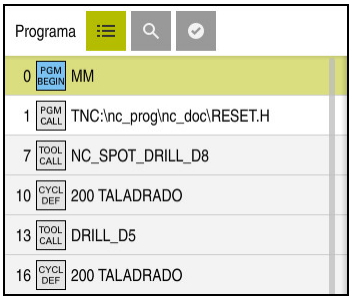
Aplicación

Si se abre un programa NC, el control numérico busca elementos de estructuración en el programa NC y los muestra en la columna **Estructurar**. Los elementos de estructuración actúan como enlaces y permiten navegar con más rapidez por el programa NC.

Temas utilizados

- Zona de trabajo **Programa**, definir los contenidos de la columna **Estructurar**
  Información adicional: "Ajustes en la zona de trabajo Programa", Página 202
- Añadir manualmente puntos de estructuración
  Información adicional: "Estructurar programas NC", Página 1472

Descripción de la función



Columna **Estructurar** con elementos de estructuración creados automáticamente

Cuando se abre un programa NC, el control numérico crea la estructura automáticamente.

En la ventana **Ajustes del programa** se define qué elementos de estructuración muestra el control numérico en la estructura.

Información adicional: "Ajustes en la zona de trabajo Programa", Página 202

La columna **Estructurar** muestra la siguiente información:

- Número de frase NC
- Icono de la función NC
- Información que depende de la función

Dentro de la estructura, el control numérico muestra los siguientes iconos:

Icono	Sintaxis	Información
PGM BEGIN	**BEGIN PGM**	Unidad de medida del programa NC **MM** o **IN**
TOOL CALL	**TOOL CALL**	En función de la denominación seleccionada en **TOOL CALL**: ■ Nombre de la herramienta ■ Número de la herramienta Si en **TOOL CALL** no se indica ningún nombre o número, el control numérico no muestra información adicional.
*	*** punto de separación**	Secuencia de caracteres introducida en la frase NC
LBL SET	**LBL SET**	En función de la denominación seleccionada en el diálogo: ■ Nombre de la label ■ Número de la label
LBL SET	**LBL 0**	Número de la label 0
CYCL DEF	**CYCL DEF**	Número y nombre del ciclo definido
TCH PROBE	**TCH PROBE**	Número y nombre del ciclo definido
MON START	**MONITORING SECTION START**	Secuencia de caracteres introducida en el elemento sintáctico **AS**
MON STOP	**MONITORING SECTION STOP**	Sin información adicional

Icono	Sintaxis	Información
PGM CALL	**PGM CALL**	Ruta del programa NC llamado, p. ej. **TNC:\Safe.h**
SPEC FCT	**FUNCTION MODE**	Modo de mecanizado seleccionado **MILL** o **TURN**
STOP M0	**STOP** o **M0**	Sin información adicional
M1	**M1**	Sin información adicional
M2 M30	**M2** o **M30**	Sin información adicional

26.7.1 Editar frase NC mediante la estructura

Para editar una frase NC mediante la estructura, hacer lo siguiente:

- Abrir el programa NC



- Abrir la columna **Estructurar**
- Seleccionar elemento estructural
- El control numérico posiciona el cursor luminoso en la frase NC correspondiente del programa NC. El foco del cursor luminoso permanece en la columna **Estructurar**.



- Seleccionar la flecha a la derecha
- El foco del cursor luminoso cambia a la frase NC.



- Seleccionar la flecha a la derecha
- El control numérico edita la frase NC.

Notas

- En los programas NC largos, crear la estructura puede llevar más tiempo que cargar el programa NC. Aunque no se haya creado la estructura, se puede trabajar de forma independiente en el programa NC cargado.
- En la columna **Estructurar**, se puede navegar hacia arriba y hacia abajo con las teclas cursoras.
- En la estructura, el control numérico muestra los programas NC llamados con un fondo blanco. Si se pulsa dos veces sobre uno de estos elementos de estructuración, el control numérico abre el programa NC en una nueva pestaña. Al abrirse el programa NC, el control numérico cambia a la pestaña correspondiente.

26.8 Columna Búsqueda de la zona de trabajo Programa

Aplicación

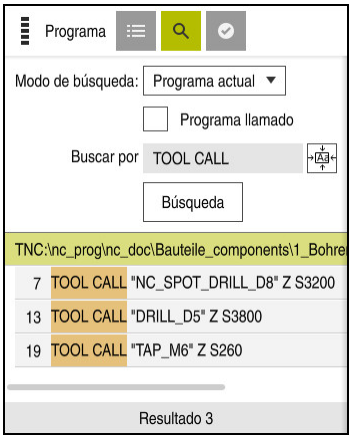
En la columna **Búsqueda** se puede buscar cualquier secuencia de caracteres en el programa NC, p. ej. elementos sintácticos individuales. El control numérico muestra una lista con los resultados encontrados.

Temas utilizados

- Buscar el mismo elemento sintáctico en el programa NC con las teclas cursoras

  Información adicional: "Buscar elementos sintácticos iguales en frases NC diferentes", Página 207

Descripción de la función



Columna **Búsqueda** en la zona de trabajo **Programa**

El control numérico solo ofrece el rango funcional completo en el modo de funcionamiento **Programación**. En el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** de la aplicación **MDI** solo se puede buscar en el programa NC activo.

En la columna **Búsqueda**, el control numérico ofrece las siguientes funciones, iconos y botones:

Campo	Función
Buscar en:	■ **Programa actual** Buscar en el programa NC actual y, opcionalmente, en todos los programas NC llamados ■ **Programas abiertos** Buscar en todos los programas NC abiertos ■ **Buscar y sustituir** Buscar secuencias de caracteres y reemplazarlas por otras nuevas, p. ej. elementos sintácticos **Información adicional:** "Modo Buscar y sustituir", Página 1477
Buscar por	El término de búsqueda se define en el campo de introducción. Si todavía no se ha introducido ningún carácter, el control numérico permite seleccionar los últimos seis términos de búsqueda.
	Con el icono **Aceptar selección**, se acepta el elemento sintáctico seleccionado actualmente en el campo de introducción. Si la frase NC seleccionada no se edita, el control numérico acepta la sintaxis de apertura.
Búsqueda	Este botón sirve para comenzar la búsqueda en los modos **Programa actual** y **Programas abiertos**.

El control numérico muestra la siguiente información sobre los resultados:

- Número de resultados
- Rutas de fichero de los programas NC
- Números de frase NC
- Frase NC completa

El control numérico agrupa los resultados por programa NC. Al seleccionar un resultado, el control numérico posiciona el cursor luminoso sobre la frase NC correspondiente.

Modo Buscar y sustituir

En el modo **Buscar y sustituir** se pueden buscar secuencias de caracteres y sustituir los resultados encontrados por otras cadenas de texto, p. ej. elementos sintácticos.

Antes de sustituir un elemento sintáctico, el control numérico comprueba la sintaxis. Mediante la comprobación de sintaxis, el control numérico se asegura de que la sintaxis del nuevo contenido sea correcta. Si el resultado provoca un error de sintaxis, el control numérico no sustituye el contenido y muestra un aviso.

En el modo **Buscar y sustituir**, el control numérico proporciona las siguientes casillas de verificación y botones:

Casilla de verificación o botón	Significado
Buscar hacia atrás	El control numérico busca en el programa NC de abajo hacia arriba.
Volver a empezar por el final	El control numérico busca en todo el programa NC, más allá del principio y el final del programa NC.
Continuar la búsqueda	El control numérico busca el término de búsqueda en el programa NC. El control numérico marca el siguiente resultado en el programa NC.
Reemplazar	El control numérico ejecuta una comprobación de sintaxis y sustituye el contenido marcado en el programa NC con el contenido del campo **Reemplazar con:**
Reemplazar y continuar la búsqueda	Si todavía no se ha efectuado ninguna la búsqueda, el control numérico solo marca el primer resultado. Si se marca un resultado, el control numérico comprueba la sintaxis y sustituye el contenido encontrado automáticamente con el contenido del campo **Reemplazar con:** A continuación, el control numérico marca el siguiente resultado.
Reemplazar todo	El control numérico ejecuta una comprobación de sintaxis y sustituye automáticamente todos los resultados mostrados con el contenido del campo **Reemplazar con:**

26.8.1 Buscar y reemplazar elementos sintácticos

Para buscar y reemplazar elementos sintáctico en el programa NC, hacer lo siguiente:

- Seleccionar modo de funcionamiento, p. ej. **Programación**
- Seleccionar el programa NC deseado
- > El control numérico abre el programa NC seleccionado en la zona de trabajo **Programa**.
- Abrir la columna **Búsqueda**
- En el campo **Buscar en:** seleccionar la función **Buscar y sustituir**
- > El control numérico muestra los campos **Buscar por** y **Reemplazar con:**
- En el campo **Buscar por**, introducir el contenido de la búsqueda, p. ej. **M4**
- En el campo **Reemplazar con:**, introducir el contenido deseado, p. ej. **M3**
- Seleccionar **Continuar la búsqueda**
- > El control numérico marca el primer resultado en el programa NC.
- Seleccionar **Reemplazar**
- > El control numérico ejecuta una comprobación de sintaxis y, si es correcta, reemplaza el contenido.

Notas

- Los resultados de la búsqueda se conservan hasta que se apague el control numérico o se busque otra cosa.
- Si se pulsa dos veces sobre un resultado de búsqueda en un programa NC llamado, el control numérico abre el programa NC en una nueva pestaña. Al abrirse el programa NC, el control numérico cambia a la pestaña correspondiente.

26.9 Comparación de programas

Aplicación

Con la función **Comparación de programas** se determinan las diferencias entre dos programas NC. Las diferencias se pueden registrar en el programa NC activo. Si en el programa NC activo hay cambios sin guardar, el programa NC puede compararse con la última versión guardada.

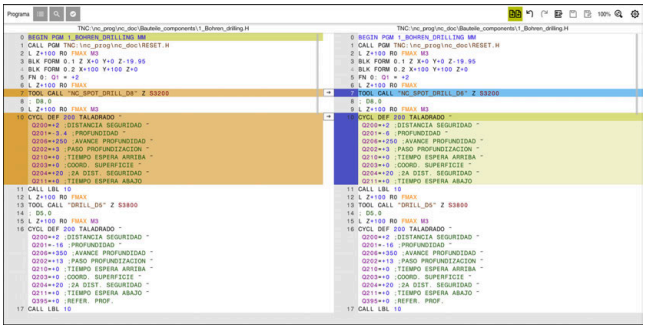
Condiciones

- Máx. 30 000 líneas por programa NC

  El control numérico tiene en cuenta las líneas reales, no el número de frases NC. Las frases NC también pueden abarcar varias líneas con un mismo número de frase, p. ej. en los ciclos.

  Información adicional: "Contenido de un programa NC", Página 194

Descripción de la función



Comparación de dos programas NC

La comparación de programas solo se puede utilizar en el modo de funcionamiento **Programación**, en la zona de trabajo **Programa**.

El control numérico muestra el programa NC activo a la derecha y el programa de comparación a la izquierda.

El control numérico marca las diferencias con los siguientes colores:

Color	Elemento sintáctico
Gris	Falta una frase NC o una línea en funciones de diferentes longitudes.
Naranja	Frase NC diferente en el programa de comparación
Azul	Frase NC con una diferencia en el programa NC activo

Durante la comparación de programas, el programa NC activo se puede editar, el programa de comparación no.

Si las frases NC presentan diferencias, las frases NC del programa de comparación se pueden copiar en el programa NC activo mediante un icono de flecha.

26.9.1 Copiar diferencias en el programa NC activo

Para copiar diferencias en el programa NC activo, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Programación**
- Abrir el programa NC
- Seleccionar **Comparación de programas**
- > El control numérico abre una ventana de transición para la selección de ficheros.
- Seleccionar programa de comparación
- Seleccionar **Selección**

Selección

- > El control numérico muestra ambos programas NC en la vista de comparación y marca todas las frases NC diferentes.
- Seleccionar el icono de flecha junto a la frase NC deseada
- > El control numérico copia la frase NC en el programa NC activo.
- Seleccionar **Comparación de programas**
- > El control numérico cierra la vista de comparación y acepta las diferencias en el programa NC activo.

Notas

- Si los programas NC contienen más de 1000 diferencias, el control numérico interrumpe la comparación.
- Si un programa NC contiene cambios sin guardar, el control numérico muestra una estrella en la pestaña de la barra de aplicaciones, delante del nombre del programa NC.

26.10 Menú contextual

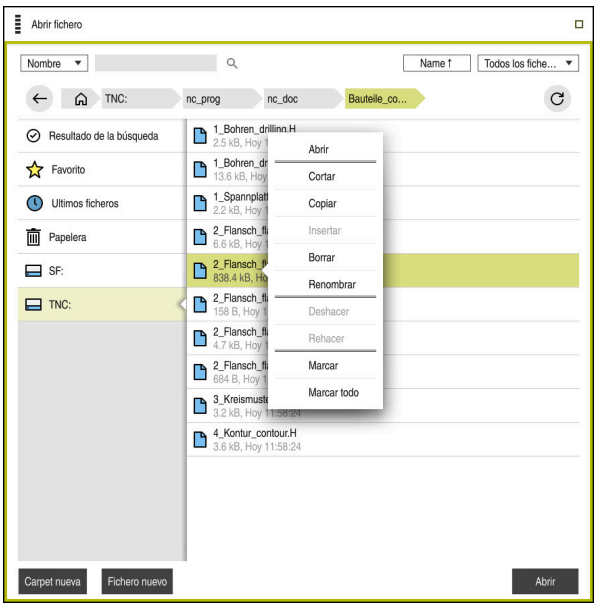
Aplicación

Al utilizar el gesto de mantener o pulsar el botón derecho del ratón, el control numérico abre el menú contextual del elemento seleccionado, p. ej. frases NC o ficheros. Con las diversas opciones del menú contextual se pueden activar funciones para el elemento seleccionado actualmente.

Descripción de la función

Las funciones disponibles en el menú contextual dependen del elemento seleccionado y del modo de funcionamiento activo.

General



Menú contextual en la zona de trabajo **Abrir fichero**

El menú contextual ofrece las siguientes funciones:

- **Cortar**
- **Copiar**
- **Insertar**
- **Borrar**
- **Deshacer**
- **Rehacer**
- **Marcar**
- **Marcar todo**

> Si se seleccionan las funciones **Marcar** o **Marcar todo**, el control numérico abre la barra de acciones. La barra de acciones muestra todas las funciones disponibles actualmente en el menú contextual.

Alternativamente al menú contextual, se pueden utilizar atajos del teclado:

Información adicional: "Iconos de la interfaz del control numérico", Página 105

Tecla o atajo del teclado	Significado
STRG+VACIO	Marcar fila seleccionada
SHIFT+↑	Marcar también la fila de arriba
SHIFT+↓	Marcar también la fila de abajo
ESC	Cancelar el marcado

> Los atajos del teclado no funcionan en la zona de trabajo **Lista de trabajos**.

Menú contextual en el modo de funcionamiento Ficheros

En el modo de funcionamiento **Ficheros**, el menú contextual ofrece asimismo las siguientes funciones:

- **Abrir**
- **Selecc. ejecución pgma.**
- **Renombrar**

En las funciones de navegación, el menú contextual ofrece opciones adecuadas para navegar, p. ej. **Rechazar resultados búsqueda**.

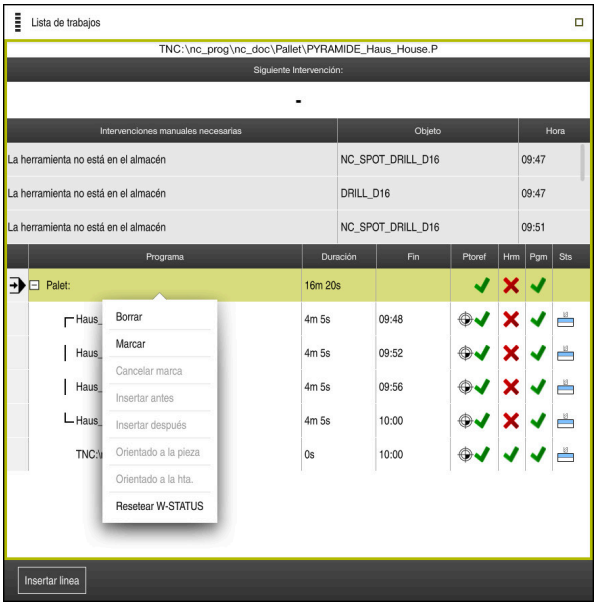
Información adicional: "Menú contextual", Página 1480

Menú contextual del modo de funcionamiento Tablas

En el modo de funcionamiento **Tablas**, el menú contextual ofrece asimismo la función **Interrumpir**. Con la función **Interrumpir**, se interrumpe el proceso de marcación.

Información adicional: "Modo de funcionamiento Tablas", Página 1904

Menú contextual de la zona de trabajo Lista de trabajos (opción #22)



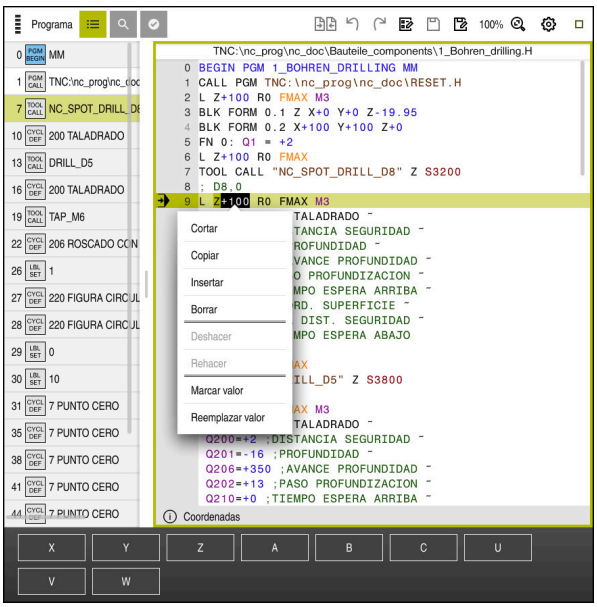
Menú contextual de la zona de trabajo **Lista de trabajos**

En la zona de trabajo **Lista de trabajos**, el menú contextual ofrece asimismo las siguientes funciones:

- **Cancelar marca**
- **Insertar antes**
- **Insertar después**
- **Orientado a la pieza**
- **Orientado a la hta.**
- **Resetear W-STATUS**

Información adicional: "Zona de trabajo Lista de trabajos", Página 1864

Menú contextual de la zona de trabajo Programa



Menú contextual para el valor seleccionado en la zona de trabajo **Programa** del modo de funcionamiento **Programación**

En la zona de trabajo **Programa**, el menú contextual ofrece asimismo las siguientes funciones:

- **Editar contorno**

  Solo en el modo de funcionamiento **Programación**

  Información adicional: "Importar contornos en la programación gráfica", Página 1428
- **Marcar valor**

  Activa si se selecciona el valor de una frase NC.
- **Reemplazar valor**

  Activa si se selecciona el valor de una frase NC.

Información adicional: "Zona de trabajo Programa", Página 199

> Las funciones **Marcar valor** y **Reemplazar valor** solo están disponibles en el modo de funcionamiento **Programación** y en la aplicación **MDI**.
>
> **Reemplazar valor** también está disponible durante la edición. En este caso, no hace falta marcar el valor que se va a reemplazar.
>
> Se pueden guardar, por ejemplo, valores de la calculadora o del contador en el portapapeles y añadirlos con la **Reemplazar valor**.

Información adicional: "Calculadora", Página 1484

Información adicional: "Resumen del estado en la barra del control numérico", Página 151

Si se marca una frase NC, el control numérico muestra flechas de marcación al principio y al final de la zona marcada. Con estas flechas de marcación se puede modificar la zona marcada.

Menú contextual del editor de configuración

En el editor de configuración, el menú contextual ofrece asimismo las siguientes funciones:

- **Introd, directa valores**
- **Hacer copia**
- **Recuperar copia**
- **Modificar nombre clave**
- **Abrir elemento**
- **Eliminar elemento**

Información adicional: "Parámetros de máquina", Página 2073

26.11 Calculadora

Aplicación

El control numérico proporciona una calculadora en la barra del control numérico. El resultado se puede copiar en el portapapeles, desde donde se podrán añadir los valores.

Descripción de la función

La calculadora ofrece las siguientes funciones de cálculo:

- Tipos de cálculo básico
- Funciones básicas de trigonometría
- Raíz cuadrada
- Cálculo de la potencia
- Valor inverso



Calculadora

Se puede alternar entre el modo radianes **RAD** y grados **DEG**.

Se puede guardar el resultado en el portapapeles o pegar el último valor guardado en el portapapeles en la calculadora.

La calculadora guarda los últimos diez cálculos en el historial. Los resultados guardados se pueden utilizar en los cálculos posteriores. El historial se puede borrar manualmente.

26.11.1 Abrir y cerrar la calculadora

Para abrir la calculadora, hacer lo siguiente:



- Seleccionar **Calculadora** en la barra del control numérico

> El control numérico abre la calculadora.

Para cerrar la calculadora, hacer lo siguiente:



- Seleccionar **Calculadora** con la calculadora abierta

> El control numérico cierra la calculadora.

26.11.2 Seleccionar el resultado del historial

Para elegir un resultado del historial y utilizarlo en cálculos posteriores, hacer lo siguiente:



- Seleccionar **Historial**

> El control numérico abre el historial de la calculadora.

- Seleccionar el resultado deseado



- Seleccionar **Historial**

> El control numérico cierra el historial de la calculadora.

26.11.3 Borrar historial

Para borrar el historial de la calculadora, hacer lo siguiente:



- Seleccionar **Historial**

> El control numérico abre el historial de la calculadora.



- Seleccionar **Borrar**

> El control numérico borra el historial de la calculadora.

26.12 Contador datos corte

Aplicación

Gracias al nuevo contador de datos de corte, se puede calcular la velocidad y el avance en un proceso de mecanizado. Los valores calculados se pueden capturar en el programa NC, en un diálogo de avance o velocidad abierto.

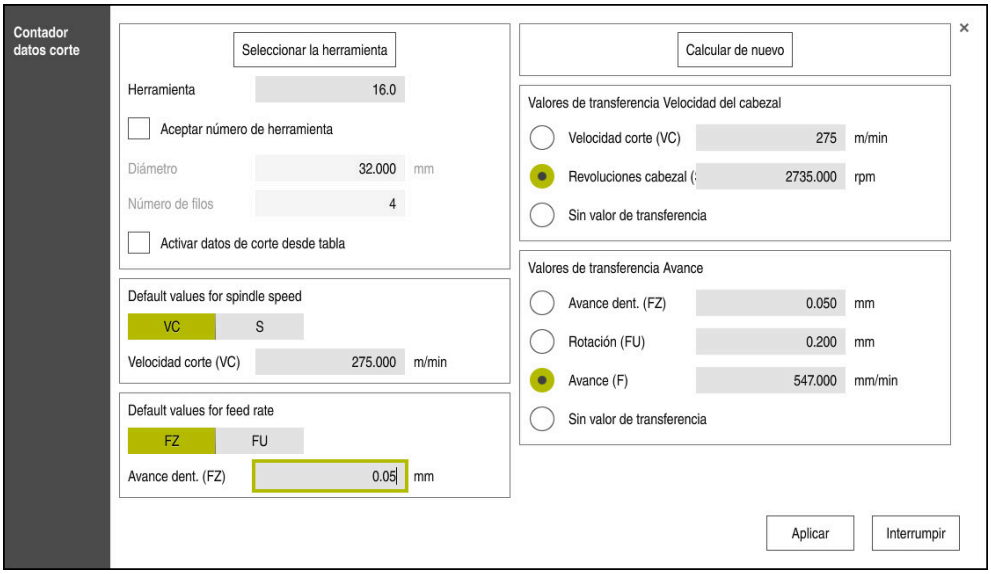
Para los ciclos OCM (opción #167), el control numérico proporciona el **Contador datos corte OCM**.

Información adicional: "Calculador de datos de corte OCM (opción #167)", Página 639

Condiciones

- Modo de fresado **FUNCTION MODE MILL**

Descripción de la función



Ventana **Contador datos corte**

Introducir los datos a la izquierda del contador de datos de corte. A la derecha, el control numérico muestra el resultado calculado.

Si en la gestión de herramientas se selecciona una herramienta definida, el control numérico captura automáticamente el diámetro de la herramienta y el número de cuchillas. Si se marca la casilla de verificación **Aceptar número de herramienta**, se sobrescribirá el número de herramienta de la frase NC actual.

Para calcular la velocidad, hacer lo siguiente:

- Velocidad de corte **VC** en m/min
- Velocidad **S** del cabezal en rpm

Para calcular el avance, hacer lo siguiente:

- Avance por diente **FZ** en mm
- Avance por revolución **FU** en mm

Alternativamente, los datos de corte se pueden calcular mediante tablas.

Información adicional: "Cálculo con tablas", Página 1487

Aceptación del valor

Después de calcular los datos de corte se puede seleccionar qué valores acepta el control numérico.

Para la velocidad se dispone de las siguientes posibilidades de selección:

- **Velocidad corte (VC)**
- **Revoluciones cabezal (S)**
- **Sin valor de transferencia**

Para el avance se dispone de las siguientes posibilidades de selección:

- **Avance dent.Avance dent. (FZ)**
- **Rotación (FU)**
- **Avance (F)**
- **Sin valor de transferencia**

Cálculo con tablas

Para calcular los datos de corte mediante tablas, debe definirse lo siguiente:

- Material de la pieza en la tabla **WMAT.tab**

  Información adicional: "Tabla para los materiales de la pieza WMAT.tab", Página 1968
- Material de corte de la herramienta en la tabla **TMAT.tab**

  Información adicional: "Material de corte de la herramientaTabla para los materiales de corte de la herramienta ", Página 1969
- Combinación del material de la pieza y el material de corte en la tabla de datos de corte ***.cut** o en la tabla de datos de corte en función del diámetro ***.cutd**

  Mediante la tabla de datos de corte simplificada se calculan las velocidades y los avances con los datos de corte independientes del radio de la herramienta, p. ej. **VC** y **FZ**.

  Información adicional: "Tabla de datos de corte *.cut", Página 1970

  Si se requieren datos de corte para el cálculo en función del radio de la herramienta, utilizar la tabla de datos de corte según el diámetro.

  Información adicional: "Tabla de datos de corte en función del diámetro *.cutd", Página 1971
- Parámetro de la herramienta en la gestión de herramientas:
  - **R**: Radio de herramienta
  - **LCUTS**: Número de cuchillas
  - **TMAT**: Material de corte de la **TMAT.tab**
  - **CUTDATA**: Fila de la tabla de datos de corte ***.cut** o ***.cutd**

26.12.1 Abrir el contador de datos de corte

Para abrir la calculadora de datos de corte, hacer lo siguiente:

- ▶ Editar la frase NC deseada
- ▶ Seleccionar el elemento sintáctico para el avance o la velocidad



- ▶ Seleccionar **Contador datos corte**
- > El control numérico abre la ventana **Contador datos corte.**

26.12.2 Calcular datos de corte con tablas

Para poder calcular los datos de corte con tablas, deben cumplirse las siguientes condiciones:

- Tabla **WMAT.tab** creada
- Tabla **TMAT.tab** creada
- Tabla ***.cut** o ***.cutd** creada
- Material de corte y tabla de datos de corte asignados en la gestión de herramientas

Para calcular los datos de corte con tablas, hacer lo siguiente:

- Editar la frase NC deseada



- Abrir **Contador datos corte**
- Seleccionar **Activar datos de corte desde tabla**
- Seleccionar el material de la pieza mediante **Seleccionar material**
- Seleccionar la combinación de material de la pieza-material de corte mediante **Seleccionar tipo de mecanizado**
- Seleccionar los valores que se deseen transferir



- Seleccionar **Aplicar**
- > El control numérico acepta los valores calculados en la frase NC.

Notas

Con el contador de datos de corte, no se pueden calcular datos de corte en régimen de rotación (opción #50), ya que los datos de avance y de velocidad de giro son distintos en régimen de rotación y en el fresado.

En el mecanizado de torneado, los avances se definen mayoritariamente en milímetros por vuelta (mm/1) (**M136**), pero el ordenador de datos de corte calcula siempre los avances en milímetros por minuto (mm/minuto). Asimismo, el radio en el ordenador de datos de corte se refiere a la herramienta, en el torneado, se requiere el diámetro de la pieza de trabajo.

26.13 Menú de notificaciones de la barra de información

Aplicación

En el menú de notificaciones de la barra de información, el control numérico muestra los errores y avisos pendientes. En el modo abierto, el control numérico muestra información detallada sobre las notificaciones.

Descripción de la función

El control numérico utiliza los siguientes símbolos para distinguir entre los tipos de notificaciones:

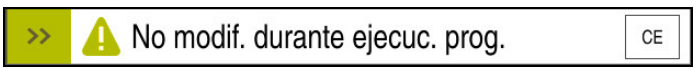
Icono	Tipo de notificación	Significado
	Error Tipo de pregunta	El control numérico muestra un diálogo con las opciones entre las que se tiene que elegir. Este error no se puede borrar, solo se puede seleccionar una de las posibles respuestas. En caso necesario, el control numérico continuará el diálogo hasta que la causa o la solución del error se haya aclarado debidamente.
	Error de reset	El control numérico debe reiniciarse. El mensaje no se puede borrar.
	Error	Para poder continuar se debe borrar el mensaje. El error no se podrá borrar hasta que no se haya solucionado la causa.
	Advertencia	Se puede continuar sin tener que borrar el mensaje. La mayoría de advertencias se pueden borrar en cualquier momento. Para algunas, debe solucionarse primero la causa.
	Información	Se puede continuar sin tener que borrar el mensaje. La información se puede borrar en cualquier momento.
	Nota	Se puede continuar sin tener que borrar el mensaje. El control numérico muestra la nota hasta la siguiente pulsación de tecla válida.
		Sin notificaciones pendientes

El menú de notificaciones está minimizado por defecto.

El control numérico muestra notificaciones en los siguientes casos, entre otros:

- Error lógico en el programa NC
- Elementos de contorno no ejecutables
- Aplicaciones incorrectas del palpador digital
- Modificaciones de hardware

Contenido



Menú de notificaciones minimizado en la barra de información

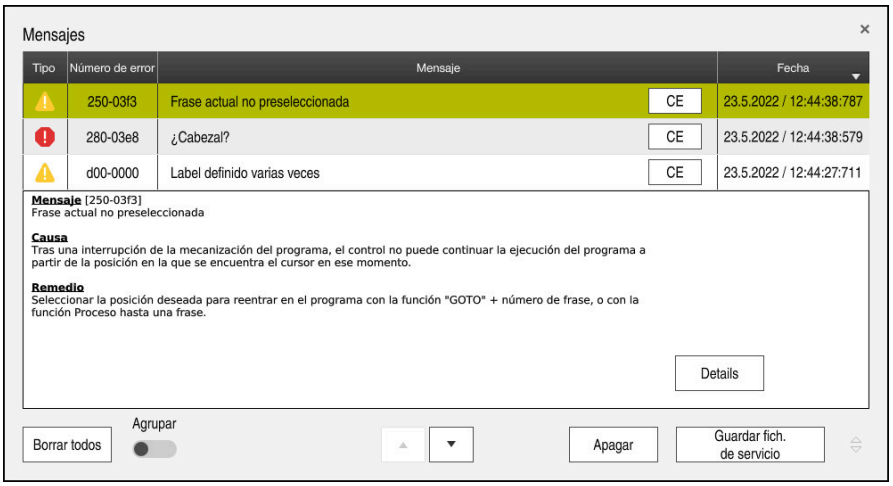
Cuando el control numérico muestra una nueva notificación, la flecha situada a la izquierda del mensaje parpadea. Esta flecha sirve para confirmar que se ha recibido la notificación, con lo cual, el control numérico minimizará el mensaje.

En el menú de notificaciones minimizado, el control numérico muestra la siguiente información:

- Tipo de notificación
- Mensaje
- Número de errores, advertencias y notas pendientes

Notificaciones detalladas

Si se pulsa el icono o la zona del mensaje, el control numérico despliega el menú de notificaciones.



Menú de notificaciones desplegado con notificaciones pendientes

El control numérico muestra todas las notificaciones pendientes por orden cronológico.

El menú de notificaciones muestra la siguiente información:

- Tipo de notificación
- Número de error
- Mensaje
- Fecha
- Información adicional (causa, solución)

Borrar notificaciones

Para borrar las notificaciones, hacer lo siguiente:

- Tecla **CE**
- Botón **CE** en el menú de notificaciones
- Botón **Borrar todos** en el menú de notificaciones

Mostrar

Con el botón **Details** se puede mostrar u ocultar la información interna de la notificación. Esta información es importante a la hora de solicitar el servicio postventa.

Agrupar

Si se activa el conmutador **Agrupar**, el control numérico muestra todas las notificaciones con el mismo número de error en una sola fila. De este modo, se obtiene una lista de notificaciones más breve y sinóptica.

El control numérico muestra el número de notificaciones debajo del número del error. Con **CE** se pueden borrar todas las notificaciones de un grupo.

Fichero de servicio

Con el botón **Guardar fich. de servicio** se puede generar un fichero de servicio.

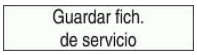
Los ficheros de servicio pueden resultarles útiles a los técnicos de servicio en caso de errores. El control numérico guarda datos que proporcionan información sobre el estado actual de la máquina y el mecanizado, p. ej. programas NC activos hasta 10 MB, datos de herramienta y protocolos de palpación.

26.13.1 Generar fichero de servicio

Para generar un fichero de servicio, hacer lo siguiente:



- Desplegar menú de notificaciones



- Seleccionar **Guardar fich. de servicio**
- > El control numérico abre la ventana **Guardar fichero de servicio**.
- Introducir la denominación del fichero



- Seleccionar **OK**
- > El control numérico guarda el fichero de servicio en la carpeta **TNC:\service**.

27

Zona de trabajo
Simulación

27.1 Fundamentos

Aplicación

En el modo de funcionamiento **Programación** se puede comprobar gráficamente en la zona de trabajo **Simulación** si los programas NC están programados correctamente y se ejecutan sin colisiones.

En los modos de funcionamiento **Manual** y **Ejecución pgm.**, el control numérico muestra en la zona de trabajo **Simulación** los movimientos de recorrido de la máquina.

Condiciones

- Definir herramientas en función de los datos de herramienta de la máquina
- Definición de la pieza en bruto válida para el test del programa
  Información adicional: "Definir pieza en bruto con BLK FORM", Página 242

Descripción de la función

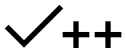
En el modo de funcionamiento **Programación**, solo se puede abrir la zona de trabajo **Simulación** para un programa NC. Si se desea abrir la zona de trabajo en otra pestaña, el control numérico solicitará una confirmación.

Las funciones disponibles de la simulación dependen de los siguientes ajustes:

- Tipo de modelo seleccionado, p. ej. **2,5D**
- Calidad del modelo seleccionada, p. ej. **Medio**
- Modo seleccionado, p. ej. **Máquina**

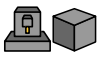
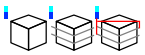
Iconos de la zona de trabajo Simulación

La zona de trabajo **Simulación** contiene los siguientes iconos:

Icono	Función
	**Opciones de visualización** **Información adicional:** "Columna Opciones de visualización", Página 1496
	**Opciones de la pieza** **Información adicional:** "Columna Opciones de la pieza", Página 1498
	Vistas ajustadas previamente **Información adicional:** "Vistas ajustadas previamente", Página 1504
	Exportar pieza simulada como fichero STL **Información adicional:** "Exportar pieza simulada como fichero STL", Página 1505
	**Ajustes de la simulación** **Información adicional:** "Ventana Ajustes de la simulación", Página 1500
 	Estado de la monitorización dinámica de colisiones DCM en la simulación **Información adicional:** "Columna Opciones de visualización", Página 1496
	Estado de la función **Comprobaciones ampliadas** **Información adicional:** "Columna Opciones de visualización", Página 1496
	Calidad del modelo elegida **Información adicional:** "Ventana Ajustes de la simulación", Página 1500
	Número de la herramienta activa
	Tiempo actual de ejec. del programa

Columna Opciones de visualización

En la columna **Opciones de visualización** se pueden definir las siguientes opciones de visualización y funciones:

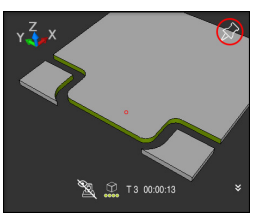
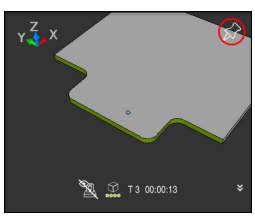
Icono o conmutador	Función	Condiciones
	Seleccionar el modo **Máquina** o **Pieza** Si se selecciona el modo **Máquina**, el control numérico muestra la pieza definida, los cuerpos de colisión y la herramienta. En el modo **Pieza**, el control numérico muestra la pieza que se va a simular. En función del modo seleccionado, se dispone de diferentes funciones.	
Posición de la pieza	Con esta función se puede definir la posición del punto de referencia de la pieza para la simulación. Mediante un botón se puede capturar el punto de referencia actual de la pieza de la tabla de puntos de referencia. **Información adicional:** "Gestión del punto de referencia", Página 1005	■ Modo **Máquina** ■ Tipo del modelo **2,5D**
	Para la máquina se pueden seleccionar los siguientes tipos de visualización: ■ **Original**: Visualización sombreada y opaca ■ **Semitransparente**: Visualización transparente ■ **Gráfico tipo **: Visualización del contorno de la máquina	■ Modo **Pieza** ■ Tipo del modelo **2,5D**
	Para la herramienta se pueden seleccionar los siguientes tipos de visualización: ■ **Original**: Visualización sombreada y opaca ■ **Semitransparente**: Visualización transparente ■ **Invisible**: El objeto está oculto	■ Modo **Pieza** ■ Tipo del modelo **2,5D**
	Para la pieza se pueden seleccionar los siguientes tipos de visualización: ■ **Original**: Visualización sombreada y opaca ■ **Semitransparente**: Visualización transparente ■ **Invisible**: El objeto está oculto	■ Modo **Pieza** ■ Tipo del modelo **2,5D**
	En la simulación se pueden mostrar los movimientos de la herramienta. El control numérico muestra la trayectoria del centro de las herramientas. Para los recorridos de las herramientas se pueden seleccionar los siguientes tipos de visualización: ■ **Ninguno**: No mostrar los recorridos de las herramientas ■ **Alimentar**: Mostrar los recorridos de las herramientas con el avance programado ■ **Avance + FMAX**: Mostrar los recorridos de las herramientas con el avance y la marcha rápida programados	■ Modo **Pieza** ■ Modo de funcio-namiento **Programación**

Icono o conmutador	Función	Condiciones
DCM	Con este conmutador se puede activar o desactivar la monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40) para la simulación. **Información adicional:** "Monitorización dinámica de colisiones DCM en el modo de funcionamiento Programación", Página 1153	■ Modo **Pieza** ■ Modo de funcionamiento **Programación** ■ Tipo del modelo **2,5D**
Comprobaciones ampliadas	Con este conmutador se puede activar la función **Comprobaciones ampliadas**. **Información adicional:** "Comprobaciones ampliadas en la simulación", Página 1177	■ Modo de funcionamiento **Programación**
/ Saltar	Si una frase NC va precedida del carácter **/**, la frase NC está oculta. Si se activa el conmutador **/ Saltar**, el control numérico saltará las frases NC ocultas en la simulación. **Información adicional:** "Ocultar frases NC", Página 1471	■ Modo de funcionamiento **Programación**
Parada en M1	Si se activa este computador, el control numérico detiene la simulación en cada función auxiliar **M1** del programa NC. **Información adicional:** "Resumen de las funciones auxiliares", Página 1305	■ Modo de funcionamiento **Programación**

Columna Opciones de la pieza

En la columna **Opciones de la pieza**, se pueden definir las siguientes funciones de simulación para la pieza:

Conmutador o botón	Función	Condiciones
Medir	Con esta función se puede medir cualquier punto de la pieza simulada. **Información adicional:** "Función de medición", Página 1507	■ Modo **Pieza** ■ Modo de funcionamiento **Programación** ■ Tipo del modelo **2,5D**
Vista de sección	Con esta función se puede cortar la pieza simulada a lo largo de un plano. **Información adicional:** "Vista de sección en la simulación", Página 1509	■ Modo **Pieza** ■ Modo de funcionamiento **Programación** ■ Tipo del modelo **2,5D**
Resaltar cantos pieza trabajo	Con esta función se pueden resaltar los cantos de la pieza simulada.	■ Modo **Pieza** ■ Tipo del modelo **2,5D**
Marco de la pieza en bruto	Con esta función, el control numérico muestra las líneas exteriores de la pieza en bruto.	■ Modo **Pieza** ■ Modo de funcionamiento **Programación** ■ Tipo del modelo **2,5D**
Pieza acabada	Con esta función, se puede mostrar una pieza acabada que se haya definido con la función **BLK FORM FILE**. **Información adicional:** "Vista de sección en la simulación", Página 1509	■ Modo **Pieza** ■ Modo de funcionamiento **Programación** ■ Tipo del modelo **2,5D**
Final de carrera de software	Con esta función se pueden activar para la simulación los contactos de final de carrera de software de la máquina desde la zona de desplazamiento activa. Mediante la simulación del contacto de final de carrera se puede comprobar si el espacio de trabajo de la máquina es suficiente para la pieza simulada. **Información adicional:** "Ventana Ajustes de la simulación", Página 1500	■ Modo de funcionamiento **Programación**

Conmutador o botón	Función	Condiciones
Colorear la pieza	■ **Escala de grises** El control numérico visualiza la pieza en diferentes tonalidades de gris. ■ **Basado en la hta.** El control numérico visualiza la pieza en color. Cada herramienta de mecanizado tiene asignado su propio color. ■ **Compar.modelo** El control numérico muestra una comparación entre la pieza en bruto y la pieza acabada. **Información adicional:** "Comparar modelos", Página 1510 ■ **Monitoring** El control numérico visualiza un heatmap de la pieza: ■ Heatmap de componentes con **MONITORING HEATMAP** **Información adicional:** "Supervisión de componentes con MONITORING HEAT-MAP (opción #155)", Página 1216 **Información adicional:** "Ciclos para supervisión", Página 1218 ■ Heatmap del proceso con **SECTION MONITORING** **Información adicional:** "Supervisión del proceso (opción #168)", Página 1223	■ Tipo del modelo **2,5D** ■ Función **Compar.modelo** solo en el modo **Pieza** ■ Función **Monitoring** solo en el modo de funcio-namiento **Ejecución pgm.**
Canc. pza. bruto	Con estas funciones se puede restablecer la pieza a la pieza en bruto.	■ Modo de funcio-namiento **Programación** ■ Tipo del modelo **2,5D**
Reset recorridos hta.	Con esta función se pueden restablecer las herramientas simuladas.	■ Modo **Pieza** ■ Modo de funcio-namiento **Programación**
Depurar la pieza	Con esta función se pueden eliminar de la simulación partes de las piezas que se han separado durante el mecanizado.  Pieza antes de depurar  Pieza después de depurar	■ Modo de funcio-namiento **Programación** ■ Tipo del modelo **3D**

Ventana Ajustes de la simulación

La ventana **Ajustes de la simulación** solo está disponible en el modo de funcionamiento **Programación**.

La ventana **Ajustes de la simulación** contiene los siguientes apartados:

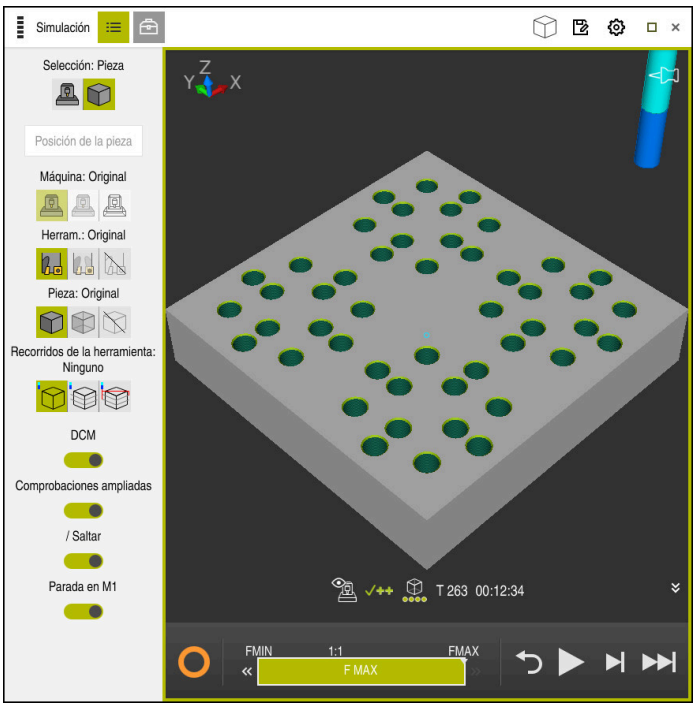
Campo	Función

General	■ **Tipo del modelo**
	  ■ **Ninguno**: Gráfico de líneas rápido sin modelo de volumen
	  ■ **2,5D**: Modelo de volumen rápido sin destalonamientos
	  ■ **3D**: Modelo de volumen preciso con destalonamientos
	■ **Calidad**
	  ■ **Low**: Calidad del modelo baja, uso de memoria mínimo
	  ■ **Media**: Calidad del modelo normal, uso de memoria medio
	  ■ **High**: Calidad del modelo alta, uso de memoria alto
	  ■ **Máxima calidad**: Calidad del modelo óptima, uso de memoria máximo
	■ **Modo**
	  ■ **Fresado**
	  ■ **Giro**
	  ■ **Rectificado**
	■ **Cinemát. activa**
	Elegir la cinemática de la simulación mediante un menú de selección. El fabricante proporciona las cinemáticas sin coste alguno.
	■ **Crear fichero de aplición herramienta**
	  ■ **nunca**
	No generar fichero de uso de herramienta
	  ■ **único**
	Generar fichero de uso de herramienta para el siguiente programa NC simulado
	  ■ **siempre**
	Generar fichero de uso de herramienta para cada programa NC simulado
	Información adicional: "Ajustes del canal", Página 2025

Areas de desplazamiento	■ **Areas de desplazamiento** En este menú de selección se puede elegir una de las zonas de desplazamiento definidas por el fabricante, p. ej. **Limit1**. En cada zona de desplazamiento, el fabricante define diferentes finales de carrera de software para cada eje de la máquina. El fabricante utiliza zonas de desplazamiento, por ejemplo, en máquinas grandes con dos zonas cerradas. **Información adicional:** "Columna Opciones de la pieza", Página 1498 ■ **Área de desplazamiento activa** Esta función muestra la zona de desplazamiento activa y los valores definidos en ella.

Campo	Función
Tablas	Se pueden seleccionar tablas especiales para el modo de funcionamiento **Programación**. El control numérico utiliza las tablas seleccionadas para la simulación. Las tablas seleccionadas no dependen de las tablas activas en otros modos de funcionamiento. Las tablas se pueden elegir mediante un menú de selección. Para la zona de trabajo **Simulación** se pueden seleccionar las siguientes tablas: ■ Tabla de herramientas ■ Tabla de herramientas de torneado ■ Tabla de puntos cero ■ Tabla de puntos de referencia ■ Tabla de herramientas de rectificado ■ Tabla de herramientas de repasado **Información adicional:** "Tablas de herramientas", Página 1915

Barra de acciones



Zona de trabajo **Simulación** en el modo de funcionamiento **Programación**

En el modo de funcionamiento **Programación** se pueden probar programas NC en la simulación. La simulación sirve para detectar errores de programación o colisiones y comprobar visualmente el resultado del mecanizado.

En la barra de acciones, el control numérico muestra la herramienta activa y el tiempo de mecanizado.

La barra de acciones contiene los siguientes iconos:

Icono	Función
	StiB (control numérico activo): Con el icono **StiB**, el control numérico muestra el estado actual de la simulación en la barra de acciones y en la pestaña del programa NC: ■ Blanco: no hay tarea de desplazamiento ■ Verde: mecanizado activo, los ejes se mueven ■ Naranja: programa NC interrumpido ■ Rojo: programa NC parado
	Velocidad de simulación **Información adicional:** "Velocidad de la simulación ", Página 1512
	Cancelación Saltar al inicio del programa, restablecer transformaciones y tiempo de mecanizado
	Iniciar
	Iniciar Frase a frase
	Ejecutar la simulación hasta la frase NC especificada

Icono	Función
	Información adicional: "Simular el programa NC hasta una frase NC específica", Página 1513

Simulación de herramientas

El control numérico representa en la simulación las siguientes entradas de la tabla de herramientas:

- **L**
- **LCUTS**
- **LU**
- **RN**
- **T-ANGLE**
- **R**
- **R2**
- **CINEMÁTICA**
- Valor delta de la tabla de herramientas

  Con los valores delta de la tabla de herramientas, la herramienta simulada aumenta o disminuye de tamaño. En la simulación, la herramienta se desplaza con los valores delta de la llamada de herramienta.

  Información adicional: "Corrección de herramienta para la longitud y el radio de la herramienta", Página 1096

  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916

El control numérico representa en la simulación las siguientes entradas de la tabla de herramientas de torneado:

- **ZL**
- **XL**
- **YL**
- **RS**
- **T-ANGLE**
- **P-ANGLE**
- **CUTLENGTH**
- **CUTWIDTH**

Si en la tabla de herramientas de torneado están definidas las columnas **ZL** y **XL**, la placa de corte se visualiza y el cuerpo básico se representa gráficamente.

Información adicional: "Tabla de herramientas de torneado toolturn.trn (opción #50)", Página 1926

El control numérico representa en la simulación las siguientes entradas de la tabla de herramientas rectificado:

- **R-OVR**
- **LO**
- **B**
- **R_SHAFT**

Información adicional: "Tabla de herramientas de rectificado toolgrind.grd (opción #156)", Página 1931

El control numérico muestra la herramienta en los siguientes colores:

- Turquesa: longitud de herramienta
- Rojo: longitud de la cuchilla y la herramienta está en intervención
- Azul: longitud de la cuchilla y la herramienta está en retirada

27.2 Vistas ajustadas previamente

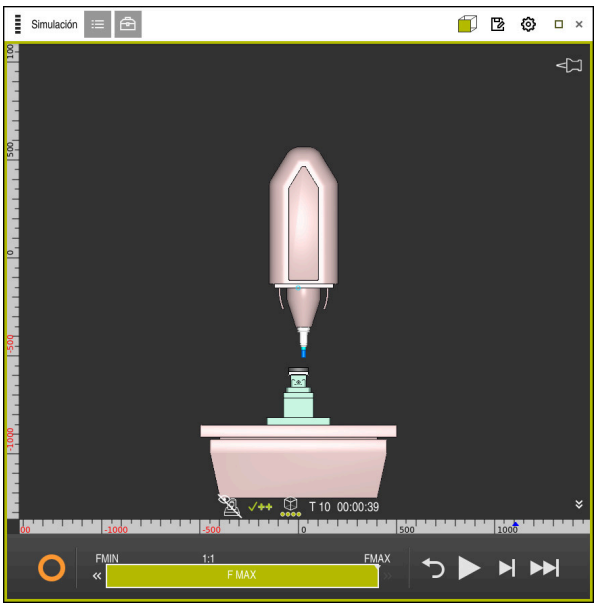
Aplicación

En la zona de trabajo **Simulación**, se pueden seleccionar diferentes vistas predefinidas para alinear la pieza. De este modo, el posicionamiento de la pieza en la simulación es más rápido.

Descripción de la función

El control numérico proporciona las siguientes vistas predefinidas:

Icono	Función
	Vista en planta
	Vista inferior
	Vista frontal
	Vista posterior
	Vista lateral desde la izquierda
	Vista lateral desde la derecha
	Vista isométrica



Vista frontal de la pieza simulada en el modo **Máquina**

27.3 Exportar pieza simulada como fichero STL

Aplicación

En la simulación se puede guardar el estado actual de la pieza simulada como modelo 3D en formato STL mediante la función **Guardar**.

El tamaño del fichero del modelo 3D depende de la complejidad de la geometría y de la calidad de modelo seleccionada.

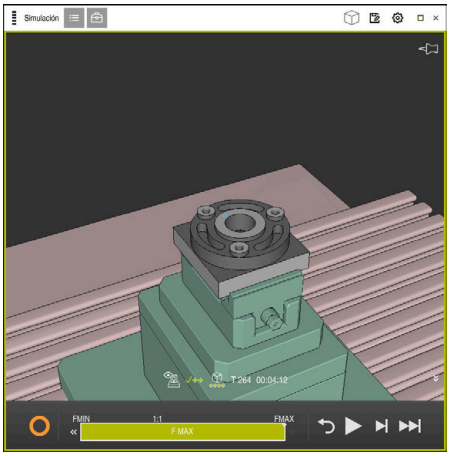
Temas utilizados

- Utilizar fichero STL como pieza en bruto

  Información adicional: "Fichero STL como pieza en bruto con BLK FORM FILE", Página 247
- Adaptar fichero STL en el **CAD-Viewer** (opción #152)

  Información adicional: "Generar ficheros STL con 3D mesh (opción #152)", Página 1458

Descripción de la función



Pieza simulada

Esta función solo se puede utilizar en el modo de funcionamiento **Programación**.

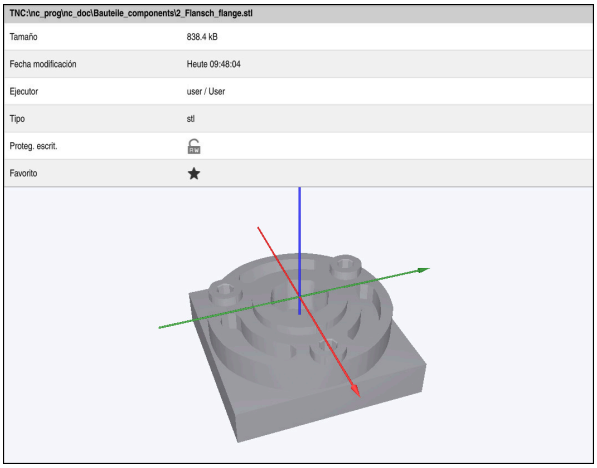
El control numérico solo puede visualizar ficheros STL con un número de máx. 20 000 triángulos. Si el modelo 3D exportado contiene demasiados triángulos porque la calidad del modelo es demasiado alta, no se podrá seguir utilizando en el control numérico.

En este caso, reducir la calidad del modelo de la simulación.

Información adicional: "Ventana Ajustes de la simulación", Página 1500

El número de triángulos también se puede reducir mediante la función **3D mesh** (opción #152).

Información adicional: "Generar ficheros STL con 3D mesh (opción #152)", Página 1458



Pieza simulada como fichero STL guardado

27.3.1 Guardar pieza simulada como fichero STL

Para guardar una pieza simulada como fichero STL, hacer lo siguiente:



- Simular pieza



- Seleccionar **Guardar**
- > El control numérico abre la ventana **Guardar como**.
- Introducir nombre del fichero deseado
- Seleccionar **Generar**
- > El control numérico guarda el fichero STL.

27.4 Función de medición

Aplicación

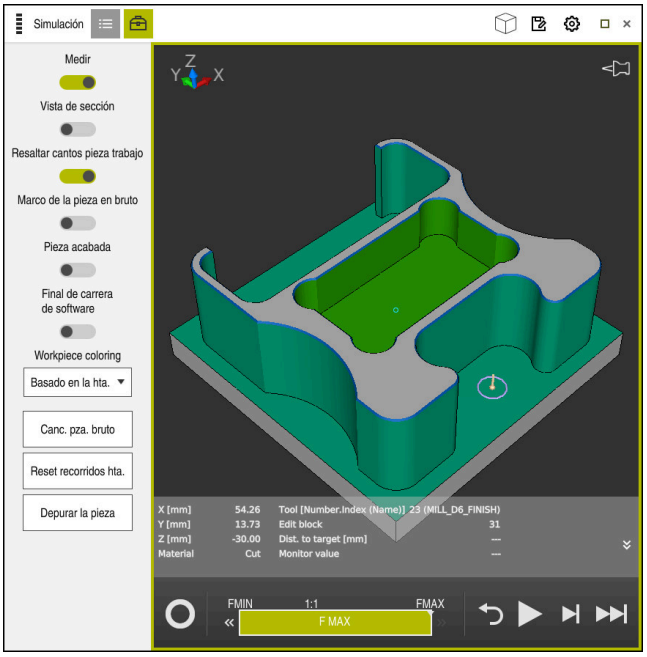
Con la función de medición se puede medir cualquier punto de la pieza simulada. Para ello, el control numérico muestra información diversa sobre la superficie medida.

Condiciones

- Modo **Pieza**

Descripción de la función

Al medir un punto de la pieza simulada, el cursor luminoso se ajusta siempre a la superficie seleccionada en ese momento.



Punto medido en la pieza simulada

El control numérico muestra la siguiente información sobre la superficie medida:

- Posiciones medidas en los ejes **X**, **Y** y **Z**
- Estado de la superficie mecanizada
  - **Material Cut** = Superficie mecanizada
  - **Material NoCut** = Superficie no mecanizada
- Herramienta que se va a mecanizar
- Ejecutar una frase NC en el programa NC
- Distancia de la superficie medida a la pieza acabada
- Valores relevantes de los componentes de la máquina supervisados (opción #155)

  Información adicional: "Supervisión de componentes con MONITORING HEAT-MAP (opción #155)", Página 1216

27.4.1 Medir la diferencia entre la pieza en bruto y la pieza acabada

Para medir la diferencia entre la pieza en bruto y la pieza acabada, hacer lo siguiente:

- Seleccionar modo de funcionamiento, p. ej. **Programación**
- Abrir el programa NC con la pieza en bruto y la pieza acabada programadas en **BLK FORM FILE**
- Abrir la zona de trabajo **Simulación**



- Seleccionar la columna **Opciones de herramienta**
- Activar conmutador **Medir**
- Elegir **Colorear la pieza** en el menú de selección



- Seleccionar **Compar.modelo**
- > El control numérico muestra la pieza en bruto y pieza acabada definidas en la función **BLK FORM FILE**.



- Iniciar la simulación
- > El control numérico simula la pieza.
- Seleccionar el punto deseado de la pieza simulada
- > El control numérico muestra la diferencia de cotas entre la pieza simulada y la pieza acabada.

> El control numérico identifica las diferencias de cotas entre la pieza simulada y la pieza acabada mediante la función **Compar.modelo** en color a partir de diferencias superiores a 0,2 mm.

Notas

- Al corregir herramientas, se puede utilizar la función de medición para calcular la herramienta que se va a corregir.
- Si se detecta un error en la pieza simulada, se puede determinar la frase NC que lo ha provocado mediante la función de medición.

27.5 Vista de sección en la simulación

Aplicación

En la vista de sección, la pieza simulada se puede cortar por cualquier eje. En la simulación se pueden comprobar, p. ej. los taladros y los destalonamientos.

Condiciones

- Modo **Pieza**

Descripción de la función

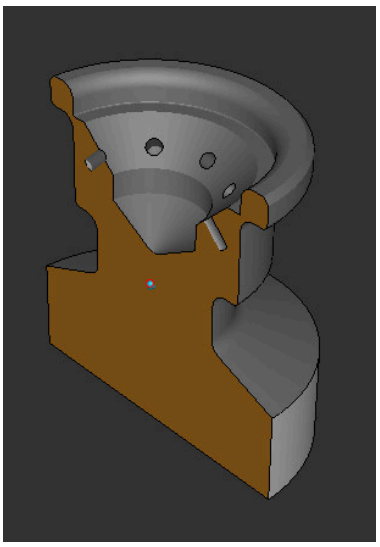
La vista de sección solo se puede utilizar en el modo de funcionamiento **Programación**.

La posición del plano de corte es visible como un porcentaje en la simulación mientras se desplaza. El plano de corte permanece activo hasta que se reinicie el control numérico.

27.5.1 Desplazar planos de corte

Para desplazar planos de corte, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Programación**
- ▶ Abrir la zona de trabajo **Simulación**
- ▶ Seleccionar la columna **Opciones de visualización**
- ▶ Seleccionar el modo **Pieza**
- > El control numérico muestra la vista de pieza.
- ▶ Seleccionar **Opciones de la pieza**
- ▶ Activar el conmutador **Vista de sección**
- > El control numérico activa la **Vista de sección**.
- ▶ En el menú de selección, elegir el eje de corte deseado, p. ej. eje Z
- ▶ Determinar el porcentaje deseado mediante el control deslizante
- > El control numérico simula la pieza con los ajustes de corte seleccionados.



Pieza simulada en la **Vista de sección**

27.6 Comparar modelos

Aplicación

Con la función **Compar.modelo** se pueden comparar entre sí las piezas en bruto y acabadas en formato STL o M3D.

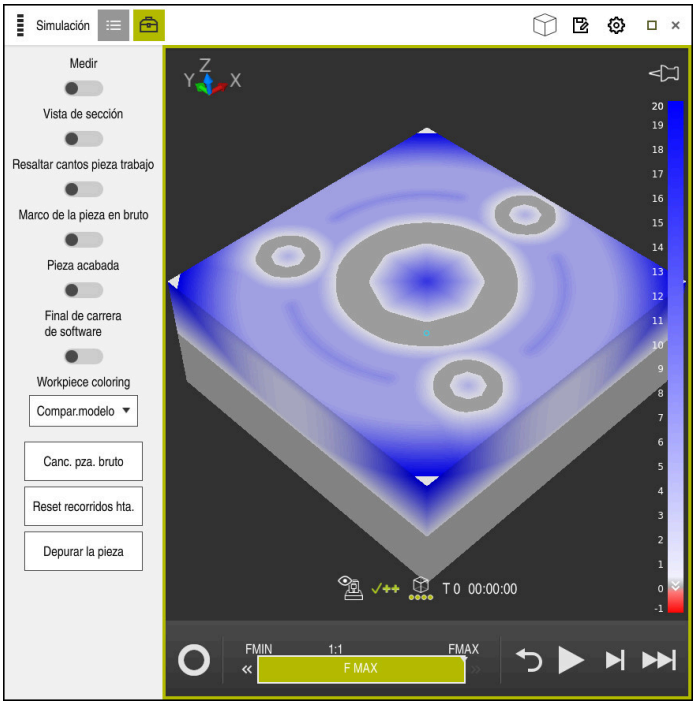
Temas utilizados

- Programar pieza en bruto y acabada con ficheros STL
  Información adicional: "Fichero STL como pieza en bruto con BLK FORM FILE", Página 247

Condiciones

- Fichero STL o fichero M3D de la pieza en bruto y la pieza acabada
- Modo **Pieza**
- Definición de la pieza en bruto con **BLK FORM FILE**

Descripción de la función



Con la función **Compar.modelo**, el control numérico muestra la diferencia de materiales de los modelos comparados. El control numérico muestra la diferencia de materiales en un gradiente de color del blanco al azul. Cuanto más material haya en el modelo acabado, más oscura será la tonalidad azul. Si se arranca material del modelo acabado, el control numérico muestra el material arrancado en rojo.

Notas

- El control numérico identifica las diferencias de contas entre la pieza simulada y la pieza acabada mediante la función **Compar.modelo** en color a partir de diferencias superiores a 0,2 mm.
- Utilizar esta función de medición para determinar con precisión las diferencias de cotas entre la pieza en bruto y la pieza acabada.

  Información adicional: "Medir la diferencia entre la pieza en bruto y la pieza acabada", Página 1509

27.7 Centro de giro de la simulación

Aplicación

El centro de giro de la simulación se encuentra por defecto en el centro del modelo. Al acercar la imagen, el centro de giro vuelve a colocarse automáticamente en el centro del modelo. Si se desea girar la simulación en torno a un punto determinado, se puede especificar manualmente el centro de giro.

Descripción de la función

Con la función **Centro de giro**, se puede fijar manualmente el centro de giro para la simulación.

Según el estado, el control numérico muestra el icono **Centro de giro** de la forma siguiente:

Icono	Función
	El centro del giro está situado en el centro del modelo.
	El icono parpadea. El centro de giro se puede mover.
	El centro de giro se ha fijado manualmente.

27.7.1 Fijar centro de giro en una arista de la pieza simulada

Para colocar el centro de giro en una arista de la pieza, hacer lo siguiente:

- Seleccionar modo de funcionamiento, p. ej. **Programación**
- Abrir la zona de trabajo **Simulación**

> El centro de giro se encuentra en el centro del modelo.



- Seleccionar **Centro de giro**

> El control numérico conmuta el icono **Centro de giro**. El icono parpadea.

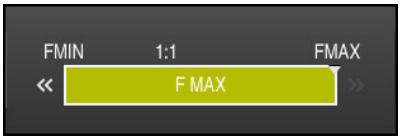
- Seleccionar la arista de la pieza simulada

> El centro de giro está definido. El control numérico conmuta el icono **Centro de giro** a "fijado".

27.8 Velocidad de la simulación

Aplicación

Mediante un control deslizante se puede seleccionar cualquier velocidad de simulación.



Descripción de la función

Esta función solo se puede utilizar en el modo de funcionamiento **Programación**.

De forma predeterminada, la velocidad de simulación es **FMAX**. Si se modifica la velocidad de simulación, el cambio permanecerá activo hasta el siguiente reinicio del control numérico.

La velocidad de simulación se puede modificar antes y durante la simulación.

El control numérico ofrece las posibilidades siguientes:

Icono	Funciones
FMIN	Activar avance mínimo (**0.01*T**)
«	Reducir el avance
1:1	Avance 1:1 (tiempo real)
»	Aumentar avance
FMAX	Activar avance máximo (**FMAX**)

27.9 Simular el programa NC hasta una frase NC específica

Aplicación

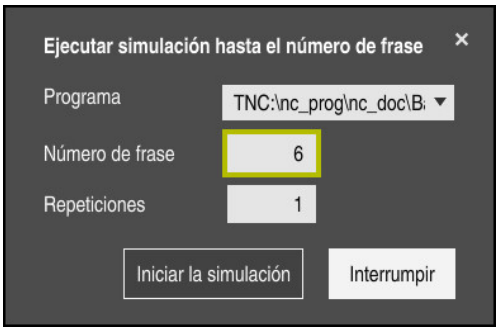
Si se desea comprobar una posición crítica en el programa NC, se puede simular el programa NC hasta una frase NC determinada por el usuario. Cuando se alcance la frase NC en la simulación, el control numérico la detendrá automáticamente. A partir de la frase NC se puede continuar la simulación, por ejemplo en **Frase a frase** o con un avance menor.

Temas utilizados

- Opciones de la barra de acciones
  Información adicional: "Barra de acciones", Página 1502
- Velocidad de la simulación
  Información adicional: "Velocidad de la simulación ", Página 1512

Descripción de la función

Esta función solo se puede utilizar en el modo de funcionamiento **Programación**.



Ventana **Ejecutar simulación hasta el número de frase** con frase NC definida

En la ventana **Ejecutar simulación hasta el número de frase** se dispone de las siguientes posibilidades de ajuste:

- **Programa**

  En este campo, un menú de selección permite elegir si se desea simular hasta una frase NC del programa principal activo o de un programa llamado.
- **Número de frase**

  En el campo **Número de frase**, introducir el número de frases NC hasta las que se desea simular. El número de frases NC se refiere programa NC seleccionado en el campo **Programa**.
- **Repeticiones**

  Si la frase NC deseada se encuentra dentro de la repetición parcial del programa, utilizar este campo. En este campo, introducir hasta qué ejecución de la repetición parcial del programa se desea simular.

  Si en el campo **Repeticiones** se introduce **1** o **0**, el control numérico simula hasta la primera ejecución de la parte del programa (repetición 0).

  Información adicional: "Repeticiones parciales del programa", Página 351

27.9.1 Simular el programa NC hasta una frase NC específica

Para simular hasta una frase NC determinada, hacer lo siguiente:

- Abrir la zona de trabajo **Simulación**



- Seleccionar **Ejecutar simulación hasta el número de frase**
  - > El control numérico abre la ventana **Ejecutar simulación hasta el número de frase**.
- Determinar el programa principal o programa llamado mediante el menú de selección del campo **Programa**
- En el campo **Número de frase**, introducir el número de la frase NC deseada
- En una repetición parcial del programa, introducir en el campo **Repeticiones** el número de ejecuciones de la repetición parcial del programa



- Seleccionar **Iniciar la simulación**
  - > El control numérico simula la pieza hasta la frase NC seleccionada.

28

Funciones de palpación del modo de funcionamiento Manual

28.1 Fundamentos

Aplicación

Con las funciones de palpación se pueden fijar puntos de referencia en la pieza, realizar mediciones en la pieza, así como calcular e inclinar posiciones inclinadas de la pieza.

Temas utilizados

- Ciclos de palpación automáticos
  Información adicional: "Ciclos de palpación programables", Página 1539
- Tabla de puntos de referencia
  Información adicional: "Tabla de puntos de referencia", Página 1957
- Tabla de puntos cero
  Información adicional: "Tabla de puntos cero", Página 1966
- Sistemas de referencia
  Información adicional: "Sistemas de referencia", Página 988
- Variables preasignadas
  Información adicional: "Parámetros Q preasignados", Página 1354

Condiciones

- Palpador digital de piezas calibrado
  Información adicional: "Calibrar el palpador digital de piezas", Página 1529

Descripción de la función

En el modo de funcionamiento **Manual** de la aplicación **Ajustes**, el control numérico ofrece las siguientes funciones para alinear la máquina:

- Fijar punto de referencia de la pieza
- Calcular y compensar la posición inclinada de la pieza
- Calibrar el palpador digital de piezas
- Calibrar el palpador digital de la herramienta
- Medir herramienta

Dentro de las funciones, el control numérico ofrece los siguientes métodos de palpación:

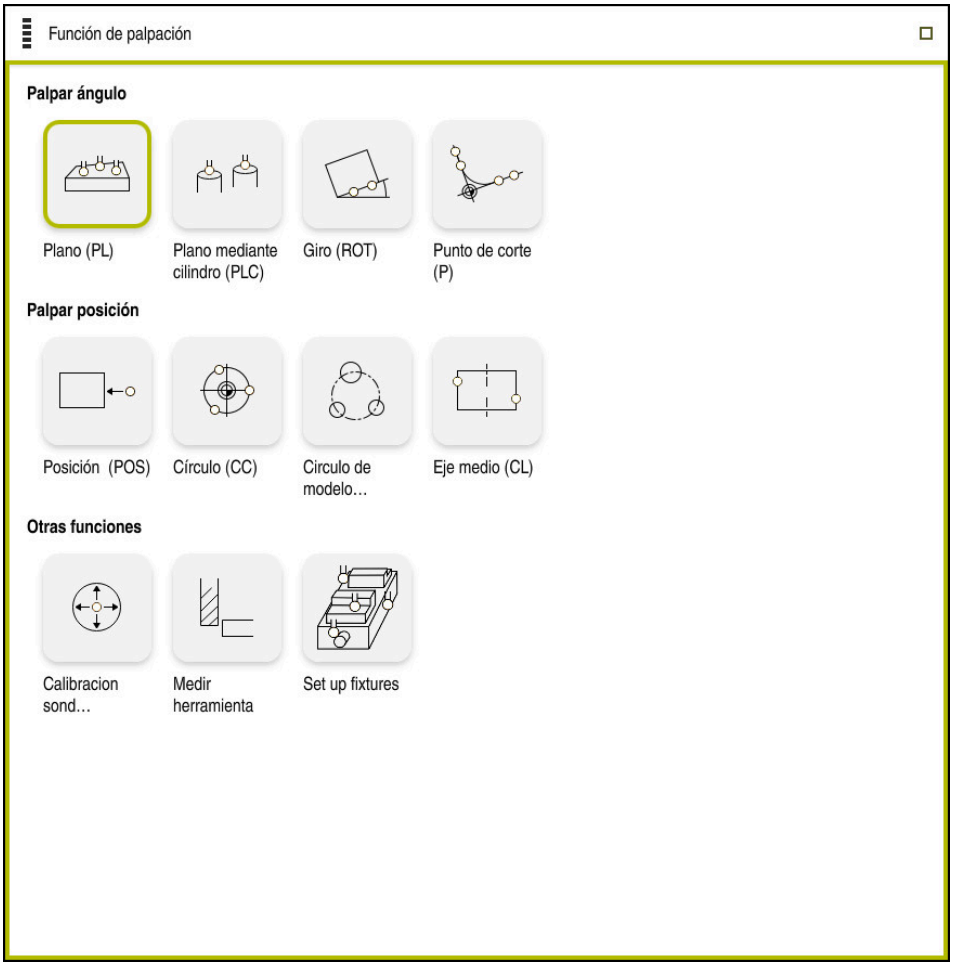
- Método de palpación manual

  Los procesos de palpación individuales se posicionan y se inician manualmente dentro de una función de palpación.

  Información adicional: "Fijar el punto de referencia en un eje lineal", Página 1523
- Método de palpación automático

  El palpador digital se posiciona manualmente antes de comenzar la rutina de palpación en el primer punto de palpación y se rellena un formulario con los parámetros individuales de la función de palpación correspondiente. Al iniciar la función de palpación, el control numérico posiciona y palpa automáticamente.

  Información adicional: "Calcular el centro del círculo de una isla con un método de palpación automáticos ", Página 1525



Zona de trabajo **Función de palpación**

Resumen

Las funciones de palpación se estructuran en los siguientes grupos:

Palpar ángulo

El grupo **Palpar ángulo** contiene las siguientes funciones de palpación:

Icono	Función
Plano (PL) 	Con la función **Plano (PL)**, se calcula el ángulo espacial de un plano. A continuación, guardar los valores en la tabla de puntos de referencia o alinear el plano.
Plano mediante cilindro (PLC) 	Con la función **Plano mediante cilindro (PLC)**, se palpan uno o dos cilindros de diferentes alturas. El control numérico los ángulos espaciales de un plano a partir de los puntos palpados. A continuación, guardar los valores en la tabla de puntos de referencia o alinear el plano.
Giro (ROT) 	Con la función **Giro (ROT)**, se utiliza una recta para calcular la posición inclinada de una pieza. A continuación, guardar la posición inclinada calculada como transformación básica u offset en la tabla de puntos de referencia. **Información adicional:** "Calcular y compensar el giro de una pieza", Página 1526
Punto de corte (P) 	Con la función **Punto de corte (P)** se palpan cuatro objetos de palpación. Los objetos de palpación pueden ser tanto posiciones como círculos. A partir de los objetos palpados, el control numérico calcula el punto de intersección de los ejes y la posición inclinada de la pieza. El punto de intersección se puede fijar como punto de referencia. La posición inclinada calculada se puede capturar como transformación básica o como offset en la tabla de puntos de referencia.

El control numérico interpreta una transformación básica como giro básico y una desviación como giro de la mesa.

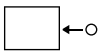
Información adicional: "Tabla de puntos de referencia", Página 1957

La posición inclinada solo se puede aceptar como giro de la mesa si en la máquina existe un eje de giro de la mesa y está orientado perpendicularmente al sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**.

Información adicional: "Confrontación de offset y giro básico 3D", Página 1536

Palpar posición

El grupo **Palpar posición** contiene las siguientes funciones de palpación:

Icono	Función
Posición (POS) 	Con la función **Posición (POS)**, se palpa una posición en el eje X, Y o Z. **Información adicional:** "Fijar el punto de referencia en un eje lineal", Página 1523
Círculo (CC) 	Con la función **Círculo (CC)** se calculan las coordenadas de un centro del círculo, p. ej. en un taladro o isla. **Información adicional:** "Calcular el centro del círculo de una isla con un método de palpación automáticos ", Página 1525
Circulo de modelos (CPAT) 	Con la función **Circulo de modelos (CPAT)** se calculan las coordenadas del centro de un círculo de muestra.
Eje medio (CL) 	Con la función **Eje medio (CL)** se calcula el centro de un alma o de una ranura.

Grupo Otras funciones

El grupo **Otras funciones** contiene las siguientes funciones de palpación:

Icono	Función
Calibracion sonda palpacion 	Con la función **Calibracion sonda palpacion** se calculan la longitud y el radio de un palpador digital de piezas. **Información adicional:** "Calibrar el palpador digital de piezas", Página 1529
Medir herramienta 	Con la función **Medir herramienta** se calibran herramientas mediante Tocar. En esta función, el control numérico admite herramientas de fresado, mandrinado y torneado.
Set up fixtures 	Con la función **Set up fixtures**, se calcula en un palpador digital de piezas la posición del utillaje en el espacio de la máquina. **Información adicional:** "Spannmittel in Kollisionsüberwachung einmessen", Página

Botones

Botones generales en las funciones del palpador digital

Según la función del palpador digital seleccionada, están disponibles los siguientes botones:

Icono	Función
	Finalizar la función del palpador digital activa
	Abrir la ventana **Modificar el punto de referencia** En la ventana **Modificar el punto de referencia**, seleccionar el punto de referencia y adaptar cualquier valor de la tabla de puntos de referencia. **Información adicional:** "Tabla de puntos de referencia", Página 1957
	Mostrar figuras auxiliares de la función del palpador digital seleccionada
	Seleccionar la dirección de palpación
	Aceptar la posición real
	Desplazar y palpar manualmente los puntos en una superficie recta
	Desplazar y palpar puntos manualmente en una isla o un taladro
	Desplazar y palpar puntos automáticamente en una isla o un taladro Cuando el ángulo de apertura contiene el valor 360°, el control numérico reposiciona el palpador digital de piezas tras el último proceso de palpación en la posición anterior al inicio de la función de palpación.

Botones para calibrar

El control numérico ofrece las siguientes opciones para calibrar un palpador digital 3D:

Icono	Función
	Calibrar la longitud de un palpador digital 3D
	Calibrar el radio de un palpador digital 3D
Aceptar datos de calibración	Transferir valores del proceso de calibración a la gestión de herramientas

Información adicional: "Calibrar el palpador digital de piezas", Página 1529

La calibración de un palpador digital 3D se puede llevar a cabo mediante un elemento de calibración, p. ej. un anillo de calibración.

El control numérico ofrece las posibilidades siguientes:

Icono	Función
	Determinar el radio y el desplazamiento del centro con un anillo de calibración
	Calcular el radio y el desplazamiento del centro con un vástago o un mandril de calibración
	Determinar el radio y el desplazamiento del centro con una bola de calibración Calibración 3D opcional del palpador digital de piezas (opción #92) **Información adicional:** "Corrección del radio 3D en función del ángulo de presión (opción #92)", Página 1127 **Información adicional:** "Calibración 3D (opción #92)", Página 1530

Botones de la ventana Espacio de trabajo inconsistente

Si la posición de los ejes rotativos no coincide con la situación inclinada de la ventana **Rotación 3D**, el control numérico abre la ventana **Espacio de trabajo inconsistente**.

En la ventana **Espacio de trabajo inconsistente**, el control numérico ofrece las siguientes funciones:

Icono	Función
Aceptar estado 3D-ROT	Con la función **Aceptar estado 3D-ROT**, aceptar la posición de los ejes rotativos de la ventana **Rotación 3D**. **Información adicional:** "Ventana Rotación 3D (opción #8)", Página 1080
Ignorar estado 3D-ROT	Con la función **Ignorar estado 3D-ROT**, el control numérico calcula los resultados de palpación suponiendo que los ejes rotativos se encuentran en la posición cero.
Alinear ejes totativos	Con la función **Alinear ejes totativos**, alinear los ejes rotativos con la situación inclinada activa en la ventana **Rotación 3D**.

Botones para los valores de medición calculados

Después de ejecutar una función del palpador digital, seleccionar cómo se desea que reaccione el control numérico.

El control numérico ofrece las siguientes funciones:

Icono	Función
Corregir punto de referencia activo	Con la función **Corregir punto de referencia activo**, capturar el resultado de la medición en la fila activa de la tabla de puntos de referencia. **Información adicional:** "Tabla de puntos de referencia", Página 1957
Escribir cero pieza	Con la función **Escribir cero pieza**, capturar el resultado de medición en la fila deseada de la tabla de puntos cero. **Información adicional:** "Tabla de puntos cero", Página 1966
Alinear mesa giratoria	Con la función **Alinear mesa giratoria**, alinear los ejes rotativos mecánicamente en función del resultado de medición.

Fichero de protocolo de los ciclos de palpación

Después de que el control numérico haya ejecutado cualquier ciclo de palpación, el control numérico escribe los valores de medición en un fichero TCHPRMAN.html.

En el fichero **TCHPRMAN.html** se pueden comprobar valores de medición de mediciones anteriores.

Si en el parámetro de máquina **FN16DefaultPath** (n.º 102202) no se ha establecido ninguna ruta, el control numérico guarda el fichero TCHPRMAN.html directamente en **TNC:**.

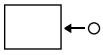
Si ejecuta varios ciclos de palpación consecutivos, el control numérico guarda los valores medidos de forma sucesiva.

28.1.1 Fijar el punto de referencia en un eje lineal

Para palpar el punto de referencia en cualquier eje, hacer lo siguiente:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**
- Llamar el palpador digital de piezas como herramienta
- Seleccionar la aplicación **Ajustes**



- Seleccionar la función de palpación **Posición (POS)**

> El control numérico abre la función de palpación **Posición (POS)**.



- Seleccionar **Modificar el punto de referencia**

> El control numérico abre la ventana **Modificar el punto de referencia**.

- Seleccionar la fila deseada de la tabla de puntos de referencia

> El control numérico marca la fila seleccionada en verde.



- Seleccionar **Aplicar**

> El control numérico activa la fila seleccionada como punto de referencia de la pieza.

- Posicionar el palpador digital de piezas mediante las teclas del eje en la posición de palpación deseada, p. ej. sobre la pieza en el espacio de trabajo



- Seleccionar la dirección de palpación, p. ej. **Z-**



- Pulsar la tecla **NC Start**

> El control numérico lleva a cabo el proceso de palpación y, a continuación, retira automáticamente el palpador digital de piezas hasta el punto inicial.

> El control numérico muestra los resultados de medición.

- En el apartado **Valor nominal**, introducir el nuevo punto de referencia del eje palpado, p. ej. **1**

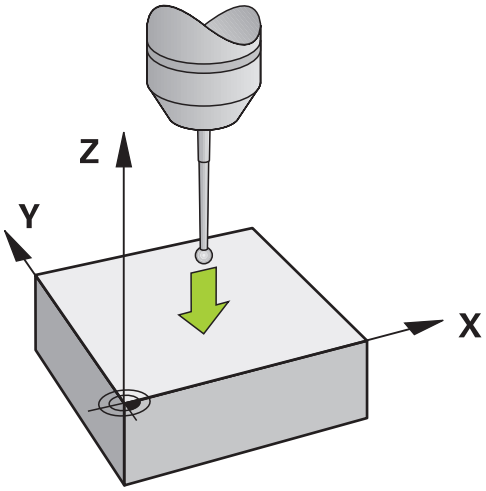
Corregir punto de referencia activo

- Seleccionar **Corregir punto de referencia activo**
> El control numérico introduce el valor nominal definido en la tabla de puntos de referencia.

> Cuando se haya concluido el proceso de palpación en el primer eje, se pueden palpar hasta dos ejes adicionales mediante la función de palpación **Posición (POS)**.

←

- Seleccionar **Finalizar Palpar**
> El control numérico cierra la función de palpación **Posición (POS)**.



28.1.2 Calcular el centro del círculo de una isla con un método de palpación automáticos

Para palpar un centro de círculo, hacer lo siguiente:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**

- Llamar el palpador digital de piezas como herramienta
  Información adicional: "Aplicación Manual operation", Página 184
- Seleccionar la aplicación **Ajustes**



- Seleccionar **Círculo (CC)**
- El control abre la función de palpación **Círculo (CC)**.



- Seleccionar otro punto de referencia para el proceso de palpación según corresponda



- Seleccionar el método de medición **A**

- Seleccionar **Tipo de contorno**, p. ej. islas
- Introducir **Diametro**, p. ej. 60 mm
- Introducir**Ángulo inicial**, p. ej. –180°
- Introducir**Ángulo de abertura**, p. ej. 360°
- Colocar el palpador digital 3D en la posición de palpación deseada junto a la pieza y debajo de la superficie de la pieza

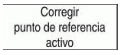


- Seleccionar la dirección de palpación, p. ej. **X+**
- Girar a cero el potenciómetro de avance



- Pulsar la tecla **NC Start**

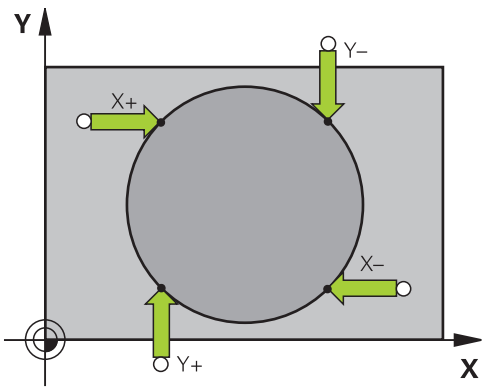
- Abrir lentamente el potenciómetro de avance
- El control numérico ejecuta la función de palpación en función de los datos introducidos.
- El control numérico muestra los resultados de medición.
- En el apartado **Valor nominal**, introducir el nuevo punto de referencia de los ejes palpados, p. ej. **0**



- Seleccionar **Corregir punto de referencia activo**
- El control numérico fija el punto de referencia en el valor nominal introducido.



- Seleccionar **Finalizar Palpar**
- El control numérico cierra la función de palpación **Círculo (CC)**.



28.1.3 Calcular y compensar el giro de una pieza

Para palpar el giro de una pieza, hacer lo siguiente:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**

- Llamar el palpador digital 3D como herramienta
- Seleccionar la aplicación **Ajustes**



- Seleccionar **Giro (ROT)**
- El control numérico abre la función de palpación **Giro (ROT)**.



- Seleccionar otro punto de referencia para el proceso de palpación según corresponda
- Colocar el palpador digital 3D en la posición de palpación deseada en el espacio de trabajo



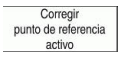
- Seleccionar la dirección de palpación, p. ej. **Y+**



- Pulsar la tecla **NC Start**
- El control numérico ejecuta el primer proceso de palpación y limita las direcciones de palpación que se pueden seleccionar a continuación.
- Colocar el palpador digital 3D en la segunda posición de palpación en el espacio de trabajo



- Pulsar la tecla **NC Start**
- El control numérico ejecuta el proceso de palpación y, a continuación, muestra los resultados de medición.

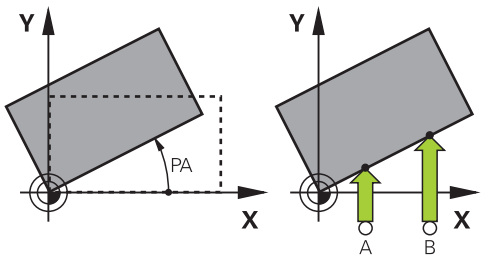


- Seleccionar **Corregir punto de referencia activo**
- El control numérico transfiere el giro básico calculado a la columna **SPC** de las filas activas de la tabla de puntos de referencia.

> **i** En función del eje de herramienta, el resultado de la medición también se puede escribir en otra columna de la tabla de puntos de referencia, p. ej. **SPA**.



- Seleccionar **Finalizar Palpar**
- El control numérico cierra la función de palpación **Giro (ROT)**.



28.1.4 Utilizar funciones de palpación con palpadores mecánicos o relojes comparadores

Si la máquina del usuario no dispone de palpador digital 3D electrónico, se pueden utilizar todas las funciones de palpación manuales con métodos de palpación manuales, mediante palpadores mecánicos y también mediante Tocar.

Para ello, el control numérico proporciona el botón **Aceptar posición**.

Para calcular un giro básico con un palpador mecánico, hacer lo siguiente:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**

- Cambiar herramienta, por ejemplo, palpador 3D análogo o sistema de medida con leva de detección
- Seleccionar la aplicación **Ajustes**



- Seleccionar la función de palpación **Giro (ROT)**



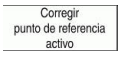
- Seleccionar la dirección de palpación, p. ej. **Y+**
- Desplazar el palpador digital a la primera posición que deberá adoptar el control numérico



- Seleccionar **Aceptar posición**
- El control numérico guarda la posición actual.
- Desplazar el palpador digital a la próxima posición que deberá adoptar el control numérico



- Seleccionar **Aceptar posición**
- El control numérico guarda la posición actual.



- Seleccionar **Corregir punto de referencia activo**
- El control numérico transfiere el giro básico calculado a la fila activa de la tabla de puntos de referencia.

> Los ángulos calculados tienen efectos diferentes en función de si se transfieren a la tabla correspondiente como offset o como giro básico.
>
> **Información adicional:** "Confrontación de offset y giro básico 3D", Página 1536



- Seleccionar **Finalizar Palpar**
- El control numérico cierra la función de palpación **Giro (ROT)**.

Notas

- Si se utiliza un palpador digital de herramienta sin contacto, se utilizan funciones de palpador digital de terceros, p. ej. con un palpador digital láser. Rogamos consulte el manual de la máquina.
- La accesibilidad de la tabla de puntos de referencia de palés en las funciones del palpador digital depende de la configuración del fabricante. Rogamos consulte el manual de la máquina.
- Al activar las funciones del palpador digital, se desactivan temporalmente los ajustes globales del programa GPS (opción #44).

  Información adicional: "Ajustes globales del programa GPS (opción #44)", Página 1202
- En el torneado (opción #50), las funciones del palpador digital manuales solo se pueden utilizar limitadas.
- El palpador digital debe calibrarse por separado durante el torneado. El ajuste básico del cabezal durante el fresado y torneado puede diferir, por lo que el palpador digital debe calibrarse durante el torneado sin desplazamiento del centro. Para guardar los datos de herramienta calibrados adicionales en la misma herramienta se puede establecer un índice de herramienta.

  Información adicional: "Herramienta indexada", Página 258
- Si la palpación se realiza con seguimiento de cabezal activo con la puerta de protección abierta, el número de revoluciones del cabezal estará limitado. Cuando se alcance el número máximo de revoluciones del cabezal, el sentido de giro del cabezal cambia y en caso necesario, el cabezal deja de orientar el cabezal hacia el recorrido más corto.
- Si intenta fijar un punto de referencia en un eje bloqueado, el control numérico emitirá un aviso o un mensaje de error por cada ajuste del fabricante.
- Si se escribe una fila vacía en la tabla de puntos de referencia, el control numérico rellena automáticamente con valores el resto de columnas. Para definir por completo un punto de referencia se deben calcular valores en todos los ejes y escribirlos en la tabla de puntos de referencia.
- Si se ha sustituido un palpador digital de piezas, se puede aceptar la posición con **NC Start**. El control numérico muestra una advertencia de que en este caso no se llevará a cabo ningún movimiento de palpación.
- Será necesario recalibrar el palpador digital de piezas en los siguientes casos:
  - Puesta en marcha
  - Rotura del vástago
  - Cambio del vástago
  - Modificación del avance de palpación
  - Irregularidades, p. ej. calentamiento de la máquina
  - Cambio del eje de herramienta activo

Definición

Seguimiento del cabezal
Si el parámetro **Track** está activo en la tabla de palpación, el control numérico orienta el palpador digital de herramientas de forma que siempre palpe con la misma posición. Mediante la desviación en la misma dirección se puede reducir el error de medición a la precisión de repetición del palpador digital de piezas. Este comportamiento se denomina "seguimiento del cabezal".

28.2 Calibrar el palpador digital de piezas

Aplicación

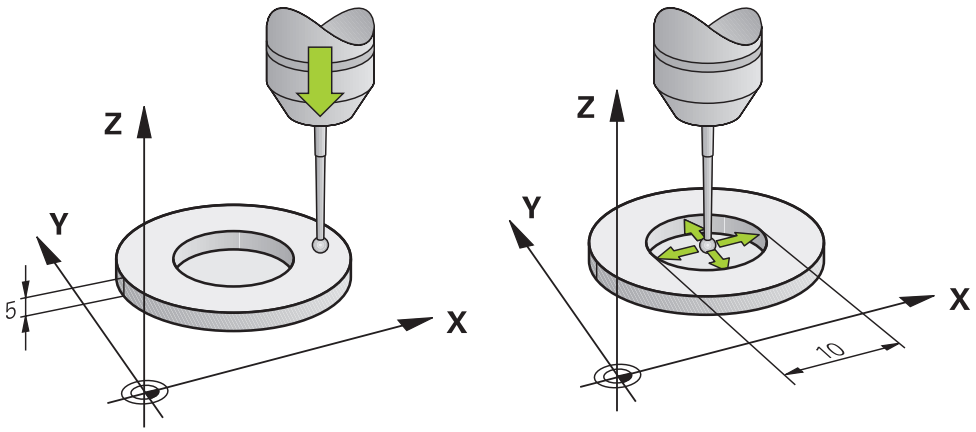
Para poder calcular el punto de conmutación real de un palpador digital 3D, debe calibrar el palpador digital. En caso contrario, el control numérico no podrá calcular resultados de medición exactos.

En la calibración 3D se calcula el comportamiento de desviación angular de un palpador digital de piezas en cualquier dirección de palpación (opción #92).

Temas utilizados

- Calibrar automáticamente el palpador digital de piezas
  Información adicional: "Calibración de los ciclos de palpación", Página 1774
- Tabla de palpación
  Información adicional: "Tabla de palpación tchprobe.tp", Página 1943
- Corrección del radio 3D en función del ángulo de entrada (opción #92)
  Información adicional: "Corrección del radio 3D en función del ángulo de presión (opción #92)", Página 1127

Descripción de la función



Al calibrar, el control numérico calcula la longitud activa del vástago y el radio activo de la bola de palpación. Para la calibración del palpador 3D, se coloca un anillo de ajuste o un vástago con altura y radio conocidos, sobre la mesa de la máquina.

La longitud activa del palpador digital de piezas se refiere al punto de referencia del portaherramientas.

Información adicional: "Punto de referencia del portaherramientas", Página 253

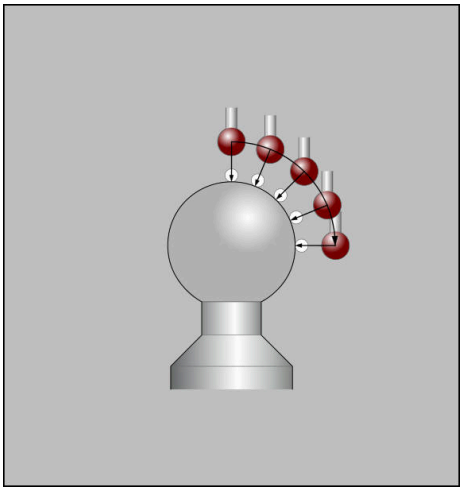
El palpador digital de piezas se puede calibrar con diferentes medios auxiliares. El palpador digital de piezas se calibra, por ejemplo, mediante una superficie plana sobrefresada en la longitud y un anillo de calibración en el radio. De este modo, se consigue una referencia entre el palpador digital de piezas y las herramientas en el cabezal. Con este procedimiento y gracias al dispositivo de preajuste de herramientas, las herramientas calibradas y el palpador digital de piezas calibrado coinciden.

Calibración 3D (opción #92)

Tras la calibración con una bola de calibración, el Control numérico ofrece la posibilidad de calibrar el palpador dependiendo del ángulo. Para ello, el Control numérico palpa la bola de calibración en un cuarto de circunferencia verticalmente. Los datos de calibración 3D describen el comportamiento de desviación del palpador digital en cualquier dirección de palpación.

El control numérico guarda las desviaciones en una tabla de valores de corrección ***.3DTC** en la carpeta **TNC:\system\3D-ToolComp**.

Para cada palpador calibrado, el Control numérico genera una tabla propia. En la tabla de la herramienta, en la columna **DR2TABLE** se hace referencia a ella automáticamente.



Calibración 3D

Medición compensada

Al calibrar el radio de la bola de palpación, el control numérico ejecuta una rutina de palpación automática. En la primera ejecución el control numérico calcula el centro del anillo de calibración o del vástago (medición basta) y posiciona el palpador digital en el centro. A continuación, en el proceso de calibración propiamente dicho (medición fina) se determina el radio de la bola de palpación. Si con el palpador se puede realizar una medición compensada, en una pasada adicional se determina la desviación del centro.

HEIDENHAIN predefine cómo se orientan los palpadores digitales (o si se puede hacer). El resto de palpadores digitales los configura el fabricante.

Al calibrar el radio, se pueden llevar a cabo hasta tres mediciones de círculos, en función de la orientación posible del palpador digital de piezas. Las dos primeras mediciones de círculos determinan el desplazamiento del centro del palpador digital de piezas. La tercera medición de círculos determina el radio de la bola de palpación. Si, debido al palpador digital de piezas, no es posible ninguna orientación del cabezal o solo una específica, se omiten las mediciones de círculos.

28.2.1 Calibrar la longitud del palpador digital de piezas

Para calibrar un palpador digital de piezas mediante una superficie sobrefresada, hacer lo siguiente:

- Calibrar la fresa cilíndrica en el dispositivo de preajuste de herramientas
- Guardar las fresas cilíndricas calibradas en el almacén de herramientas de la máquina
- Introducir datos de herramienta de la fresa cilíndrica en la gestión de herramientas
- Fijar el bloque de la pieza



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**
- Cambiar la fresa cilíndrica en la máquina
- Activar el cabezal, p. ej. con **M3**
- Tocar la pieza en bruto con el volante

  Información adicional: "Fijar punto de referencia con herramientas de fresado", Página 1006
- Fijar el punto de referencia en el eje de herramienta, p. ej. **Z**
- Posicionar la fresa cilíndrica cerca de la pieza en bruto
- Aproximar un valor pequeño en el eje de la herramienta, p. ej. –0,5 mm
- Sobrefresar la pieza en bruto con el volante
- Fijar otra vez el punto de referencia en el eje de la herramienta, p. ej. **Z=0**
- Desactivar el cabezal, p. ej. con **M5**
- Cambiar el palpador digital de herramientas
- Seleccionar la aplicación **Ajustes**



- Seleccionar **Calibracion sonda palpacion**

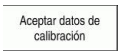


- Seleccionar el método de medición **Calibración de la longitud**
- El control numérico muestra los datos de calibración actuales.
- Introducir la posición de la superficie de referencia, p. ej. **0**
- Posicionar el palpador digital de piezas muy cerca de la superficie de la cara sobrefresada

> Comprobar si la zona que se va a palpar está libre de virutas antes de iniciar la función de palpación.



- Pulsar la tecla **NC Start**
- El control numérico lleva a cabo el proceso de palpación y, a continuación, retira automáticamente el palpador digital de piezas hasta el punto inicial.
- Comprobar los resultados



- Seleccionar **Aceptar datos de calibración**
- El control numérico acepta la longitud calibrada del palpador digital 3D en la tabla de herramientas.



- Seleccionar **Finalizar Palpar**
- El control numérico cierra la función de palpación **Calibracion sonda palpacion**.

28.2.2 Calibrar el radio del palpador digital de piezas

Para calibrar un palpador digital de piezas mediante un anillo de ajuste en el radio, hacer lo siguiente:

- Fijar el anillo de ajuste a la mesa de la máquina, p. ej. con garras excéntricas



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**
- Posicionar un palpador digital 3D en el taladro del anillo de ajuste

> Tener en cuenta que la bola de palpación está completamente introducida en el anillo de calibración. De este modo, el control numérico palpa con el punto más grande de la bola de palpación.

- Seleccionar la aplicación **Ajustes**



- Seleccionar **Calibracion sonda palpacion**



- Seleccionar el método de medición **Radio**



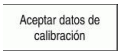
- Seleccionar normal de calibración **Anillo de ajuste**
- Introducir diámetro del anillo de ajuste
- Introducir el ángulo inicial
- Introducir el número de puntos de palpación



- Pulsar la tecla **NC Start**

> El palpador 3D palpa, en una rutina de palpación automática, todos los puntos necesarios. De este modo, el control numérico calcula el radio de la bola de palpación activo. Si es posible una medición compensada, el control numérico calcula el desplazamiento del centro.

- Comprobar los resultados



- Seleccionar **Aceptar datos de calibración**

> El control numérico guarda el radio calibrado del palpador digital 3D en la tabla de herramientas.



- Seleccionar **Finalizar Palpar**

> El control numérico cierra la función de palpación **Calibracion sonda palpacion**.

28.2.3 Calibración 3D del palpador digital de piezas (opción #92)

Para calibrar un palpador digital de piezas mediante una bola de calibración en el radio, hacer lo siguiente:

- Fijar el anillo de ajuste a la mesa de la máquina, p. ej. con garras excéntricas



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**
- Posicionar el palpador digital de piezas en el centro, sobre la bola
- Seleccionar la aplicación **Ajustes**



- Seleccionar **Calibracion sonda palpacion**



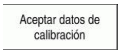
- Seleccionar el método de medición **Radio**



- Seleccionar normal de calibración **Bola de calibración**
- introducir el diámetro de la bola
- Introducir el ángulo inicial
- Introducir el número de puntos de palpación



- Pulsar la tecla **NC Start**
- El palpador 3D palpa, en una rutina de palpación automática, todos los puntos necesarios. De este modo, el control numérico calcula el radio de la bola de palpación activo. Si es posible una medición compensada, el control numérico calcula el desplazamiento del centro.
- Comprobar los resultados



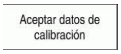
- Seleccionar **Aceptar datos de calibración**
- El control numérico guarda el radio calibrado del palpador digital 3D en la tabla de herramientas.
- El control numérico muestra el método de medición **Calibración 3D**.



- Seleccionar método de medición **Calibración 3D**
- Introducir el número de puntos de palpación



- Pulsar la tecla **NC Start**
- El palpador 3D palpa, en una rutina de palpación automática, todos los puntos necesarios.



- Seleccionar **Aceptar datos de calibración**
- El control numérico guarda las desviaciones en una tabla de valores de corrección en **TNC:\system\3D-ToolComp**.



- Seleccionar **Finalizar Palpar**
- El control numérico cierra la función de palpación **Calibracion sonda palpacion**.

Indicación sobre la calibración

- Para determinar el decalaje del centro de la bola de palpación, el control numérico debe estar preparado por el fabricante.
- Se pulsa el botón **OK** tras el proceso de calibración, el control numérico acepta los valores de calibración para el palpador digital activo. Los datos de herramienta actualizados pasan a estar activos de inmediato, no siendo necesaria una nueva llamada de herramienta.
- HEIDENHAIN solo garantiza el funcionamiento de los ciclos de palpación si se utilizan palpadores digitales HEIDENHAIN.
- Cuando se realice una calibración exterior, previamente debe posicionarse centrado el palpador mediante la esfera de calibración o el mandril de calibración. Tener en cuenta que los puntos de palpación se pueden aproximar sin colisiones.
- El control numérico guarda la longitud y el radio activos del palpador digital en la tabla de herramientas. El control numérico guarda el desplazamiento del centro del palpador digital en la tabla palpación. Mediante el parámetro **TL_NO**, el control numérico vincula los datos de la tabla de palpación a los datos de la tabla de herramientas.

  Información adicional: "Tabla de palpación tchprobe.tp", Página 1943

28.3 Suprimir la monitorización del palpador digital

Aplicación

Si al desplazar un palpador digital de piezas este se acerca demasiado a la pieza, puede desviarse accidentalmente. Un palpador digital de piezas desviado en estado supervisado no se puede retirar. Para retirar un palpador digital de piezas desviado, suprimir la monitorización del palpador.

Descripción de la función

Si el control numérico no recibe una señal estable del palpador digital, muestra el botón **Suprimir la supervisión del palpador**.

Mientras la monitorización del palpador esté desconectada,
el control numérico emitirá el mensaje de error
La monitorización del palpador digital está desactivada durante 30 segundos.
Este mensaje de error solo permanece activo 30 segundos.

28.3.1 Desactivar monitorización del palpador digital

Para desactivar la monitorización del palpador digital, hacer lo siguiente:



- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**
- ▶ Seleccionar **Suprimir la supervisión del palpador**
- > El control numérico desactiva la monitorización del palpador durante 30 segundos.
- ▶ Desplazar el palpador digital según corresponda para que el control numérico reciba una señal estable del palpador

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

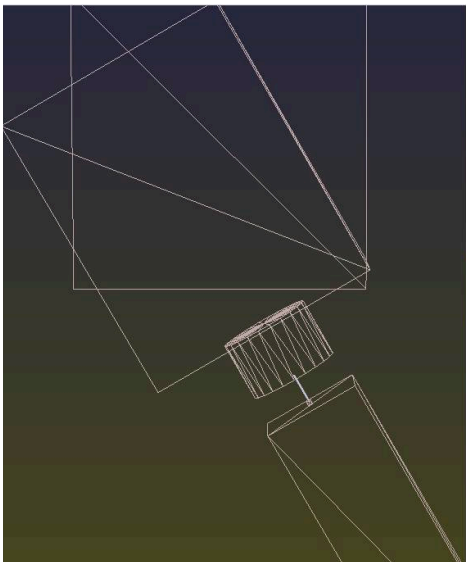
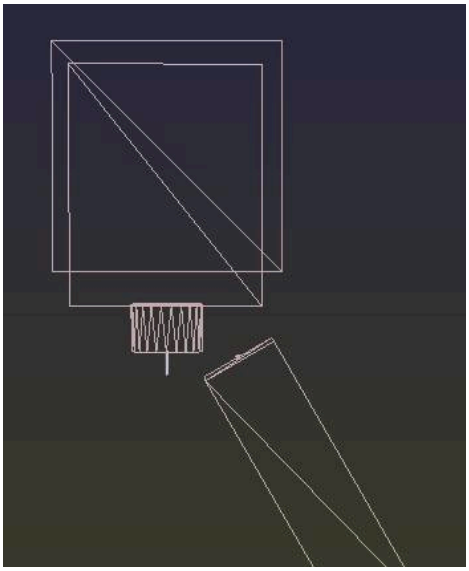
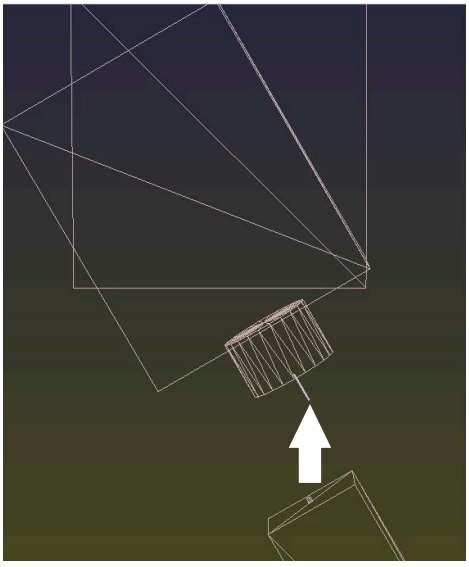
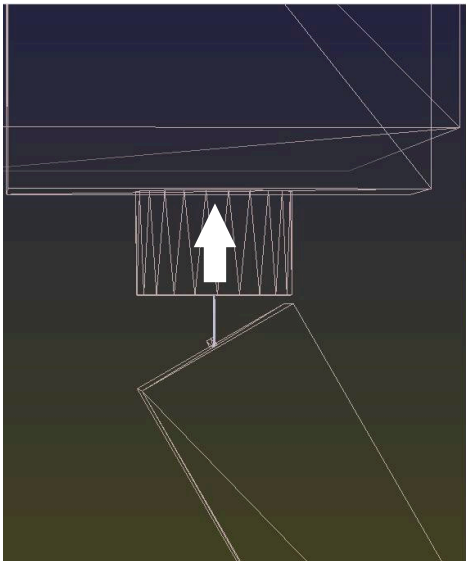
Si la monitorización del palpador digital está desactivada, el control numérico no ejecuta ninguna comprobación de colisiones. Se debe asegurar que el sistema de palpador digital puede desplazarse de forma segura. Si se selecciona una dirección de desplazamiento errónea, existe peligro de colisión.

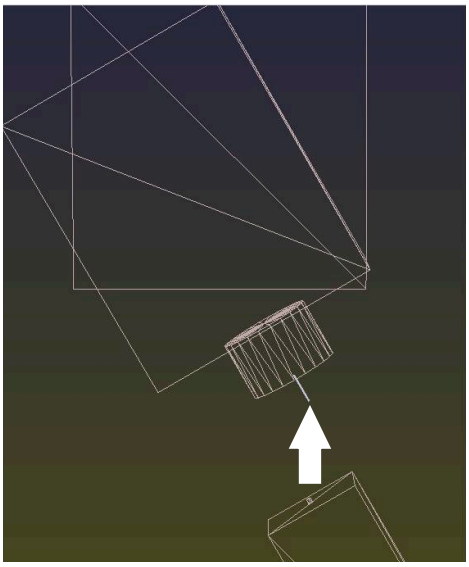
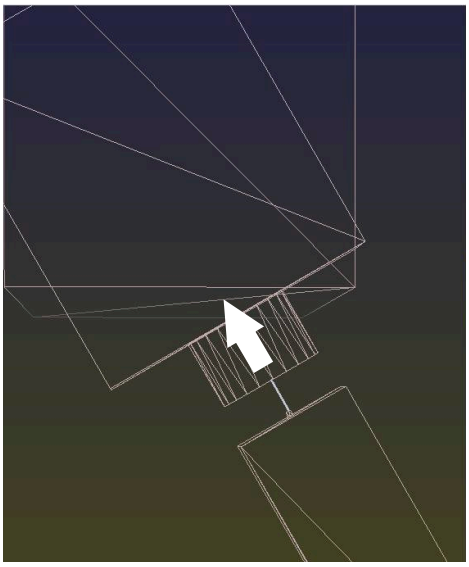
- En el modo de funcionamiento **Manual**, desplazar los ejes con cuidado

Si el palpador digital emite una señal estable dentro de los 30 segundos, la monitorización del palpador digital se activará automáticamente y el mensaje de error se eliminará.

28.4 Confrontación de offset y giro básico 3D

El siguiente ejemplo muestra la diferencia entre las dos posibilidades.

Offset	**Giro básico 3D**
Estado de salida	Estado de salida
	
Visualización de cotas: ■ Posición real ■ **B** = 0 ■ **C** = 0 Tabla de puntos de referencia: ■ **SPB** = 0 ■ **B_OFFS** = -30 ■ **C_OFFS** = +0	Visualización de cotas: ■ Posición real ■ **B** = 0 ■ **C** = 0 Tabla de puntos de referencia: ■ **SPB** = -30 ■ **B_OFFS** = +0 ■ **C_OFFS** = +0
Movimiento en +Z en estado no basculado	Movimiento en +Z en estado no basculado
	

Offset	Giro básico 3D
Movimiento en +Z en estado basculado **PLANE SPATIAL** con **SPA+0 SPB+0 SPC +0**	Movimiento en +Z en estado basculado **PLANE SPATIAL** con **SPA+0 SPB+0 SPC +0**
	
> La orientación **no es correcta**.	> La orientación es correcta. > El siguiente mecanizado **es correcto**.

HEIDENHAIN recomienda el uso del Giro básico 3D, ya que esta posibilidad se puede utilizar con flexibilidad.

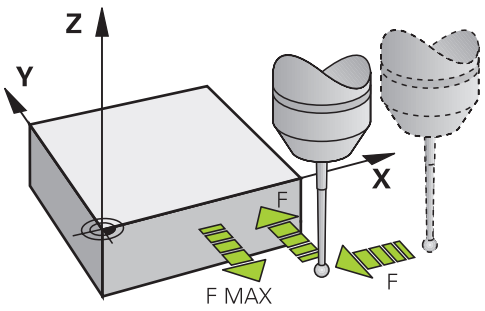
29

Ciclos de palpación programables

29.1 Trabajar con ciclos de palpación

29.1.1 Generalidades sobre los ciclos de palpación

Modo de funcionamiento



Con las funciones de palpación se pueden fijar puntos de referencia en la pieza, realizar mediciones en la pieza, así como calcular e inclinar posiciones inclinadas de la pieza.

Cuando el control numérico ejecuta un ciclo de palpación, el palpador 3D se aproxima a la pieza (incluso con el giro básico activado y en plano de mecanizado inclinado). El fabricante de la máquina fija el avance del palpador en un parámetro de la máquina.

Página 1546

Cuando el palpador roza la pieza,

- el palpador 3D emite una señal al control numérico: se memorizan las coordenadas de la posición palpada
- se para el palpador 3D
- retrocede en marcha rápida a la posición inicial del proceso de palpación

Cuando dentro de un recorrido determinado no se desvía el vástago, el control numérico emite el aviso de error correspondiente (recorrido: **DIST** en la tabla sistema de palpación).

Temas utilizados

- Ciclos de palpación manuales
  Información adicional: "Funciones de palpación del modo de funcionamiento Manual", Página 1515
- Tabla de puntos de referencia
  Información adicional: "Tabla de puntos de referencia", Página 1957
- Tabla de puntos cero
  Información adicional: "Tabla de puntos cero", Página 1966
- Sistemas de referencia
  Información adicional: "Sistemas de referencia", Página 988
- Variables preasignadas
  Información adicional: "Parámetros Q preasignados", Página 1354

Condiciones

- Palpador digital de la pieza calibrado
  Información adicional: "Calibrar el palpador digital de piezas", Página 1529
  Si se utiliza un palpador digital HEIDENHAIN, la opción de software #17 Funciones del palpador digital se desbloquea automáticamente.

Notas

El control numérico debe estar preparado por el fabricante de la máquina para el empleo del palpador digital.

Mientras se ejecutan las funciones de palpación, el control numérico desactiva temporalmente los **Ajustes de programa globales**.

HEIDENHAIN solo garantiza el funcionamiento de los ciclos de palpación si se utilizan palpadores digitales HEIDENHAIN.

Ciclos de palpación en los modos de funcionamiento Manual y Volante electrónico

En la aplicación **Ajustes** del modo de funcionamiento **Manual**, el control numérico ofrece ciclos de palpación que permiten hacer lo siguiente:

- Ajuste de puntos de referencia
- Palpar ángulo
- Palpar posición
- calibrar el palpador
- Medir herramienta

Información adicional: "Funciones de palpación del modo de funcionamiento Manual", Página 1515

Ciclos de palpación para el funcionamiento automático

Además de los ciclos de palpación manual, el control numérico proporciona gran cantidad de ciclos para las más diversas posibilidades de aplicación con funcionamiento automático:

- Calcular automáticamente las posiciones inclinadas de pieza
- Calcular automáticamente el punto de referencia
- Controlar las piezas automáticamente
- Funciones especiales
- Calibración del sistema de palpación
- Calibrar automáticamente la cinemática
- Medir las herramientas automáticamente

Definir ciclos de palpación

Los ciclos de palpación a partir del **400**, utilizan al igual que los nuevos ciclos de mecanizado, parámetros Q como parámetros de transferencia. Los parámetros de una misma función, que el control numérico emplea en diferentes ciclos, tienen siempre el mismo número: p. ej., **Q260** es siempre la altura de seguridad, **Q261** es siempre la altura de medición, etc.

Existen varias posibilidades para definir ciclos de palpación. Los ciclos de palpación se programan en el modo de funcionamiento **Programar**.

Insertar mediante función NC:

Insertar función NC

- ▶ Seleccionar **Insertar función NC**
- > El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.
- ▶ Seleccionar el ciclo deseado
- > El control numérico abre un diálogo y pregunta todos los valores de introducción.

Añadir mediante la tecla TOUCH PROBE :

TOUCH PROBE

- ▶ Seleccionar la tecla **TOUCH PROBE**
- > El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.
- ▶ Seleccionar el ciclo deseado
- > El control numérico abre un diálogo y pregunta todos los valores de introducción.

Navegación en el ciclo

Tecla	Función
▸	Navegación dentro del ciclo: Salto al parámetro siguiente
◂	Navegación dentro del ciclo: Salto al parámetro anterior
▾	Salto al mismo parámetro del próximo ciclo
▴	Salto al mismo parámetro del ciclo anterior

En los diversos parámetros de ciclo, el control numérico proporciona opciones en la barra de acciones o en el formulario.

Grupos de ciclos disponibles

Ciclos de mecanizado

Grupo de ciclos	Información adicional
Mandrinado/rosca	
■ Mandrinado, escariado	Página 449
■ Mandrinado	Página 468
■ Profundizar, centrar	
■ Roscado o fresado con macho	
cajeras/islas/ranuras	
■ Fresado de cajeras	Página 468
■ Fresado de islas	
■ Fresado de ranuras	
■ Fresado plano	
Transformaciones de coordenadas	
■ Espejo	Página 1014
■ Giro	
■ Reducir/ampliar	
Ciclos SL	
■ Los ciclos SL (Subcontour List) con los que se mecanizan contornos que pueden constar de varios subcontornos	Página 468
■ Mecanizado de la superficie cilíndrica	Página 1252
■ Ciclos OCM (Optimized Contour Milling) con los que se pueden ensamblar contornos complejos a partir de contornos parciales	Página 408
Figura de puntos	
■ Círculo de taladros	Página 393
■ superficie de taladros	
■ Código DataMatrix	
Ciclos de torneado	
■ Ciclos de mecanizado longitudinal y plano	Página 719
■ Ciclos de torneado de profundización Radial y Axial	
■ Ciclos de profundización Radial y Axial	
■ Ciclos de roscado	
■ Ciclos de torneado simultáneo	
■ Ciclos especiales	

Grupo de ciclos	Información adicional
Ciclos especiales	
■ Tiempo de espera	Página 1195
■ Llamada del programa	Página 468
■ Tolerancia	Página 949
■ Orientación del cabezal	Página 1218
■ Grabado	
■ Ciclos con rueda dentada	
■ Tornear por interpolación	
Ciclos de rectificado	
■ Movimiento pendular	Página 887
■ Repasador	
■ Ciclos de corrección	

Ciclos de medición

Grupo de ciclos	Información adicional
Rotación	
■ Palpar plano, arista, dos círculos, arista oblicua ■ Giro básico ■ Dos taladros o islas ■ Sobre el eje rotativo ■ Mediante el eje C	Página 1550
Punto de referencia/posición	
■ Rectángulo interior o exterior ■ Círculo interior o exterior ■ Esquina interior o exterior ■ Centro del círculo de taladros, ranura o alma ■ Eje de palpación o eje individual ■ Cuatro taladros	Página 1616
Medir	
■ Ángulo ■ Círculo interior o exterior ■ Rectángulo interior o exterior ■ Ranura o alma ■ Círculo de taladros ■ Planos o coordenadas	Página 1700
Ciclos especiales	
■ Medición o medición 3D ■ Palpar 3D ■ Palpación rápida	Página 1757
Calibración del sistema de palpación	
■ Calibrar longitud ■ Calibrar en anillo ■ Calibrar en las islas ■ calibrar en la bola	Página 1774
Medir cinemática	
■ Guardar cinemática ■ Medir cinemática ■ Compensación de presets ■ Cuadrícula de la cinemática	Página 1790
Calibrar herramienta (TT)	
■ Calibración del TT ■ Calibrar la longitud y el radio de la herramienta, o la herramienta al completo ■ Calibrar IR-TT ■ Medir herramientas de torneado	Página 1833

29.1.2 ¡Antes de trabajar con los ciclos de palpación!

General

En la tabla de palpación se determina la altura de seguridad, a qué distancia debe posicionar previamente el control numérico el palpador digital del punto de palpación definido (o calculado por el ciclo). Cuanto más pequeño se introduzca dicho valor, mayor será la precisión con la que se deben definir las posiciones de palpación. En muchos palpadores digitales se puede definir asimismo una altura de seguridad que funciona de forma aditiva a la tabla de palpación.

En la tabla de palpación se define lo siguiente:

- Tipo de herramienta
- Decalaje del centro del palpador digital
- Ángulo del cabezal en la calibración
- Avance de palpación
- Marcha rápida en el ciclo de palpación
- Campo máximo de medición
- Distancia de seguridad
- Posicionar prev. avance
- Orientación del palpador digital
- Número de serie
- Reacción ante colisión

Información adicional: "Tabla de palpación tchprobe.tp", Página 1943

Ejecutar ciclos de palpación

Todos los ciclos de palpación se activan a partir de su definición. El control numérico ejecuta el ciclo automáticamente en cuanto se lee la definición del ciclo durante la ejecución del programa.

Lógica de posicionamiento

Los ciclos de palpación con lógica de posicionamiento de número **400** a **499** o **1400** a **1499** posicionan previamente el palpador digital según una lógica de posicionamiento:

- Si la coordenada actual del punto sur del vástago del palpador es menor que la coordenada de la altura segura (definida en el ciclo), el control numérico hace retroceder el palpador en primer lugar en el eje del palpador hasta una altura segura y posiciona, a continuación, en el espacio de trabajo en el primer punto de palpación
- Si la coordenada actual del punto sur del palpador es mayor que la coordenada de la altura segura, el control numérico posiciona el palpador en primer lugar en el espacio de trabajo en el primer punto de palpación y finalmente en el eje de palpador directamente en la altura de seguridad

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos.

- No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **10 GIRO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- Restablecer antes las conversiones de coordenadas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **444** y **14xx** no puede haber transformaciones de coordenadas activas, por ejemplo, los ciclos **8 ESPEJO**, **11 FACTOR ESCALA**, **26 FAC. ESC. ESP. EJE**, **TRANS MIRROR**.

- Restablecer la conversión de coordenadas antes de la llamada del ciclo

- Debe tenerse en cuenta que las unidades dimensionales del resultado de medición y los parámetros de devolución dependen del programa principal.
- Los ciclos de palpación **40x** a **43x** restablecen un giro básico activo al principio del ciclo.
- El control numérico interpreta una transformación básica como giro básico y una desviación como giro de la mesa.
- La posición inclinada solo se puede aceptar como giro de la mesa si en la máquina existe un eje de giro de la mesa y está orientado perpendicularmente al sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**.

  Información adicional: "Confrontación de offset y giro básico 3D", Página 1536

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Según el ajuste del parámetro de máquina opcional **chkTiltingAxes** (núm. 204600), al palpar se comprueba si la posición de los ejes rotativos coincide con los ángulos basculantes (3D-ROT). Si este no es el caso, el control numérico emite un mensaje de error.

29.1.3 Consignas de programa para ciclos

Introducir DEF GLOBAL

Insertar función NC

- Seleccionar **Insertar función NC**
- > El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.
- Seleccionar **GLOBAL DEF**
- Seleccionar la función deseada **GLOBAL DEF**, p. ej., **100 GENERAL**
- Introducir las definiciones necesarias

Utilizar las indicaciones DEF GLOBAL

Si al inicio del programa se han introducido las funciones **GLOBAL DEF** correspondientes; al definir cualquier ciclo se podrán referenciar estos valores válidos globales.

Debe procederse de la siguiente forma:

Insertar función NC

- ▶ Seleccionar **Insertar función NC**
- > El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**.
- ▶ Seleccionar y definir **GLOBAL DEF**
- ▶ Volver a seleccionar **Insertar función NC**
- ▶ Seleccionar el ciclo deseado, p. ej. **200 TALADRADO**
- > Si el ciclo posee parámetros de ciclo globales, el control numérico muestra la opción **PREDEF** en la barra de acciones o en el formulario como menú de selección.

PREDEF

- ▶ Seleccionar **PREDEF**
- > El control numérico introduce la palabra **PREDEF** en la definición del ciclo. Con ello se establece un acceso directo al el correspondiente parámetro **DEF GLOBAL** que se ha definido al inicio del programa.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si usted modifica a posteriori los ajustes de programa con **GLOBAL DEF**, las modificaciones realizadas repercutirán en todo el programa NC. Por consiguiente, el proceso de mecanizado se puede modificar considerablemente.

- ▶ Emplear **GLOBAL DEF** conscientemente. Antes del mecanizado, ejecutar una Simulación
- ▶ En los ciclos, introducir un valor fijo para que los valores de **GLOBAL DEF** no se modifiquen

Datos globales válidos en general

Los parámetros son válidos para todos los ciclos de mecanizado **2xx**, así como para los ciclos **880, 1017**, **1018**, **1021**, **1022**, **1025** y los ciclos de palpación **451**, **452**, **453**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q200 Distancia de seguridad? Distancia extremo de la herramienta – superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q253 ¿Avance preposicionamiento? Avance con el que el control numérico desplaza la herramienta dentro de un ciclo Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FMAX**, **FAUTO**
	Q208 ¿Avance salida? Avance con el que el control numérico posiciona la herramienta al retroceder. Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FMAX**, **FAUTO**

Ejemplo

```
11 GLOBAL DEF 100 GENERAL ~
    Q200=+2          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q204=+50         ;2A DIST. SEGURIDAD ~
    Q253=+750        ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q208=+999        ;AVANCE SALIDA
```

Datos globales para funciones de palpación

Los parámetros son válidos para todos los ciclos de palpación **4xx** y **14xx**, así como para los ciclos **271**, **286**, **287**, **880**, **1021**, **1022**, **1025**, **1271**, **1272**, **1273**, **1278**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)? Fijar cómo debe desplazarse el palpador entre puntos de medición: **0**: Desplazar a la altura de medición entre los puntos de medición **1**: Desplazar a la altura segura entre los puntos de medición Introducción: **0**, **1**

Ejemplo

```
11 GLOBAL DEF 120 PALPAR ~
    Q320=+0          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q260=+100        ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q301=+1          ;IR ALTURA SEGURIDAD
```

29.2 Ciclos de palpación Determinar posiciones inclinadas de pieza automáticamente

29.2.1 Resumen

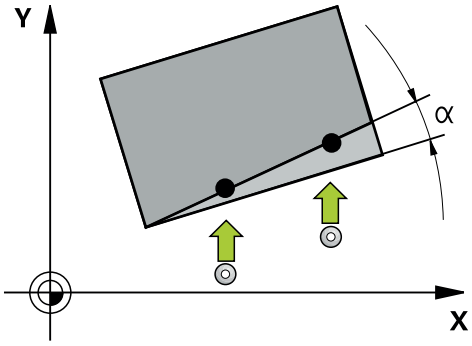
El control numérico debe estar preparado por el fabricante de la máquina para el empleo del palpador digital.
HEIDENHAIN solo garantiza el funcionamiento de los ciclos de palpación si se utilizan palpadores digitales HEIDENHAIN.

Ciclo		Llamada	Información adicional
1420	**PALPAR PLANO** ■ Registro automático con tres puntos ■ Compensación mediante la función Giro básico o Giro de la mesa giratoria	**DEF** activo	Página 1562

Ciclo		Llamada	Información adicional
1410	**PALPAR ARISTA** ■ Registro automático con dos puntos ■ Compensación mediante la función Giro básico o Giro de la mesa giratoria	**DEF** activo	Página 1568
1411	**PALPAR DOS CIRCULOS** ■ Registro automático con dos taladros o islas ■ Compensación mediante la función Giro básico o Giro de la mesa giratoria	**DEF** activo	Página 1575
1412	**PALPAR ARISTA OBLICUA** ■ Registro automático mediante dos puntos en una arista oblicua ■ Compensación mediante la función Giro básico o Giro de la mesa giratoria	**DEF** activo	Página 1583
400	**GIRO BASICO** ■ Registro automático con dos puntos ■ compensación mediante la función del giro básico	**DEF** activo	Página 1590
401	**GIRO BASICO 2 TALAD.** ■ Registro automático con dos taladros ■ compensación mediante la función del giro básico	**DEF** activo	Página 1594
402	**GIRO BASICO 2 ISLAS** ■ Registro automático con dos islas ■ compensación mediante la función del giro básico	**DEF** activo	Página 1598
403	**GIRO BASICO MESA GIR** ■ Registro automático con dos puntos ■ Compensación mediante giro de la mesa giratoria	**DEF** activo	Página 1602
405	**ROT MEDIANTE EJE C** ■ Alineación automática de un desfase angular entre un punto central de taladro y el eje Y positivo ■ Compensación mediante giro de la mesa giratoria	**DEF** activo	Página 1609
404	**FIJAR GIRO BASICO** ■ Fijar cualquier giro básico	**DEF** activo	Página 1613

29.2.2 Fundamentos de los ciclos de palpación 14xx

Datos comunes de los ciclos de palpación 14xx para vueltas



Los ciclos pueden calcular el giro y contener lo siguiente:

- Observación de la cinemática de máquina activa
- Palpación semiautomática
- Supervisión de tolerancias
- Consideración de una calibración 3D
- Determinación simultánea de giro y posición

Instrucciones de programación

- Las posiciones de palpación se componen de las posiciones nominales programadas en I-CS.
- Consultar las posiciones nominales del diagrama.
- Antes de definir el ciclo deberá programarse una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital.

Definiciones

Denominación	Breve descripción
Posición nominal	Posición del diagrama, por ejemplo, la posición del taladro
Cota nominal	Dimensión del diagrama, por ejemplo, el diámetro del taladro
Posición real	Resultado de la medida de la posición, por ejemplo, la posición del taladro
Cota real	Resultado de la medida de la dimensión, por ejemplo, el diámetro del taladro
I-CS	Sistema de coordenadas de introducción I-CS: **Input Coordinate System**
W-CS	Sistema de coordenadas de la pieza W-CS: **Workpiece Coordinate System**
Objeto	Objetos de palpación: círculo, isla, plano, arista
Vectores normales a la superficie	

Evaluación - Punto de referencia:

- Los desplazamientos pueden escribirse en la transformación básica de la tabla de puntos de referencia si se realiza la palpación con espacios de trabajo consistentes o con TCPM activa
- Los giros pueden escribirse en la transformación básica de la tabla de puntos de referencia como giro básico o considerarse como offset de eje del primer eje de la mesa giratoria de la pieza

Instrucciones de uso:

- Al palpar se tienen en cuenta los datos de calibración 3D disponibles. Si dichos datos de calibración no existen, pueden originarse desviaciones.
- Cuando no solo se quiere utilizar el giro, sino también una posición medida, debe palparse lo más perpendicularmente posible a la superficie. Cuanto mayor es el error de ángulo y cuanto mayor es el radio de la esfera de palpación, tanto mayor será el error de posición. Debido a desviaciones de ángulo grandes en la posición de salida pueden originarse aquí las desviaciones correspondientes en la posición.

Protocolo:

Los resultados calculados se registran en **TCHPRAUTO.html**, además de archivarse en los parámetros Q previstos para el ciclo.

Las desviaciones medidas representan la diferencia entre los valores reales y la tolerancia promedio. Si no se ha dado ninguna tolerancia, se refieren a la medida nominal.

En el encabezado del protocolo se puede ver la unidad de medida del programa principal.

Modo semiautomático

Si las posiciones de palpación no son conocidas respecto al punto cero actual, el ciclo puede ejecutarse en modo semiautomático. Aquí se puede determinar la posición inicial antes de ejecutar el proceso de palpación mediante posicionamiento manual.

Para ello se debe anteponer un **?** a las posiciones nominales necesarias. Esto se puede llevar a cabo mediante la opción **Nombre** de la barra de tareas. Según el objeto, se deberán definir las posiciones nominales que determinan la dirección del proceso de palpación, véase "Ejemplos".

Según el objeto, se deberán definir las posiciones nominales que determinan la dirección del proceso de palpación.

Ejemplos:

- Página 1555
- Página 1556
- Página 1557

Desarrollo del ciclo

Debe procederse de la siguiente forma:



- ▶ Ejecutar el ciclo
- > El control numérico interrumpe el programa NC.
- > Aparece una ventana.
- ▶ Posicionar el palpador digital con las teclas de dirección del eje en el punto de palpación deseado

  o
- ▶ Posicionar el palpador digital con el volante eléctrico en el punto deseado.
- ▶ Modificar la dirección del palpación en la ventana según corresponda



- ▶ Seleccionar la tecla **NC start**
- > El control numérico cierra la ventana y ejecuta el primer proceso de palpación.
- > Si **MODO ALTURA SEGUR. Q1125** = **1** o **2**, el control abre un mensaje en la pestaña **FN 16** zona de trabajo **Estado**. Este mensaje informa que el modo de retirada a la altura segura no es posible.
- ▶ Desplazar el palpador digital a un posición segura



- ▶ Seleccionar la tecla **NC start**
- > El ciclo y el programa continuarán. En caso necesario, se debe repetir todo el proceso para los siguientes puntos de palpación.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar el modo semiautomático, el control numérico ignora el valor programado 1 y 2 para la retirada a una altura segura. Según la posición en la que se encuentra el palpador digital, puede existir riesgo de colisión.

- ▶ En el modo semiautomático, desplazar manualmente a una altura segura después de cada proceso de palpación



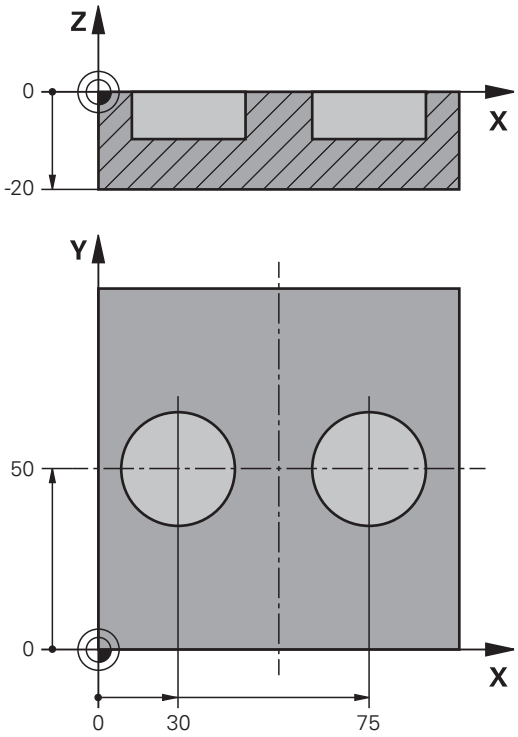
Instrucciones de programación y manejo:

- Utilizar las posiciones nominales del diagrama.
- El modo semiautomático solo se ejecuta en los modos de funcionamiento de la máquina, no en la simulación.
- Si no se definen posiciones nominales en un punto de palpación en todas las direcciones, el control numérico emitirá un mensaje de error.
- Si no se ha definido una posición nominal para una dirección, después de palpar el objeto tiene lugar una incorporación real-nominal. Esto significa que la posición real medida, a posteriori se acepta como posición teórica. Como consecuencia de ello, para dicha posición no hay ninguna desviación y por lo tanto no hay ninguna corrección de posición.

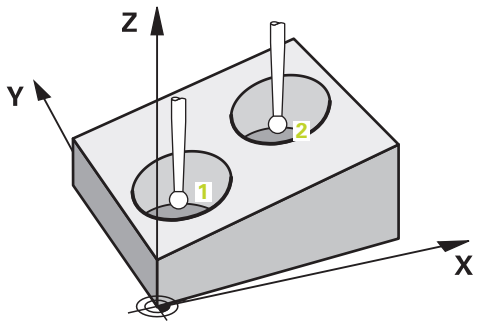
Ejemplos

Importante: definir las **posiciones nominales** del diagrama.

En los tres ejemplos se utilizan las posiciones nominales de este diagrama.



Alinear sobre dos taladros



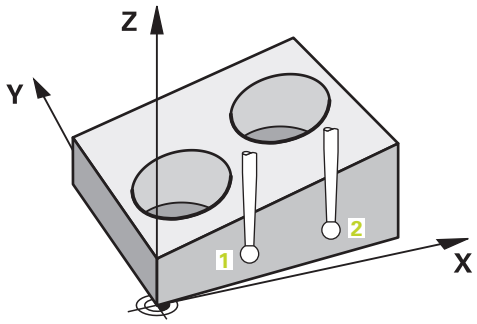
En este ejemplo se alinean dos taladros. Las palpaciones tienen lugar en el eje X (eje principal) y en el eje Y (eje auxiliar). Por este motivo, es obligatorio definir la posición nominal del dibujo para estos ejes. La posición nominal del eje Z (eje de la herramienta) no es imprescindible, ya que no toma ninguna medida en esta dirección.

- **QS1100** = Existe una posición nominal 1 para el eje principal, pero no se conoce la posición de la pieza
- **QS1101** = Existe una posición nominal 1 para el eje auxiliar, pero no se conoce la posición de la pieza
- **QS1102** = Posición nominal 1 del eje de la herramienta desconocida
- **QS1103** = Existe una posición nominal 2 para el eje principal, pero no se conoce la posición de la pieza

- **QS1104** = Existe una posición nominal 2 para el eje auxiliar, pero no se conoce la posición de la pieza
- **QS1105** = Posición nominal 2 del eje de la herramienta desconocida

```
11 TCH PROBE 1411 PALPAR DOS CIRCULOS ~
  QS1100= "?30"          ;1ER PUNTO EJE PRINC. ~
  QS1101= "?50"          ;1ER. PTO. EJE AUX. ~
  QS1102= "?"            ;1ER PTO. EJE HERRAM. ~
  Q1116=+10              ;DIÁMETRO 1 ~
  QS1103= "?75"          ;2 PTO. EJE PRINCIPAL ~
  QS1104= "?50"          ;2.PTO. EJE AUXILIAR ~
  QS1105= "?"            ;2 PTO. EJE HERRAM. ~
  Q1117=+10              ;DIAMETRO 2 ~
  Q1115=+0               ;TIPO DE GEOMETRIA ~
  Q423=+4                ;NUM. PALPADORES ~
  Q325=+0                ;ANGULO INICIAL ~
  Q1119=+360             ;ANGULO ABERTURA ~
  Q320=+2                ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
  Q260=+100              ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
  Q1125=+2               ;MODO ALTURA SEGUR. ~
  Q309=+0                ;REACCION AL ERROR ~
  Q1126=+0               ;ALINEAR EJE ROT. ~
  Q1120=+0               ;ACEPTACION POSICION ~
  Q1121=+0               ;ACEPTAR GIRO
```

Alinear sobre una arista



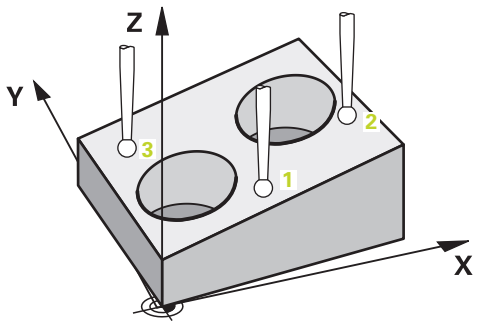
En este ejemplo se alinea una arista. La palpación tiene lugar en el eje Y (eje auxiliar). Por este motivo, se debe definir la posición nominal del dibujo para este eje. Las posiciones nominales del eje X (eje principal) y del eje Z (eje de la herramienta) no son imprescindibles, ya que no toman ninguna medida en esta dirección.

- **QS1100** = Posición nominal 1 del eje principal desconocida
- **QS1101** = Existe una posición nominal 1 para el eje auxiliar, pero no se conoce la posición de la pieza
- **QS1102** = Posición nominal 1 del eje de la herramienta desconocida
- **QS1103** = Posición nominal 2 del eje principal desconocida

- **QS1104** = Existe una posición nominal 2 para el eje auxiliar, pero no se conoce la posición de la pieza
- **QS1105** = Posición nominal 2 del eje de la herramienta desconocida

```
11 TCH PROBE 1410 PALPAR ARISTA ~
  QS1100= "?"          ;1ER PUNTO EJE PRINC. ~
  QS1101= "?0"         ;1ER. PTO. EJE AUX. ~
  QS1102= "?"          ;1ER PTO. EJE HERRAM. ~
  QS1103= "?"          ;2 PTO. EJE PRINCIPAL ~
  QS1104= "?0"         ;2.PTO. EJE AUXILIAR ~
  QS1105= "?"          ;2 PTO. EJE HERRAM. ~
  Q372=+2              ;DIRECCION PALPACION ~
  Q320=+0              ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
  Q260=+100            ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
  Q1125=+2             ;MODO ALTURA SEGUR. ~
  Q309=+0              ;REACCION AL ERROR ~
  Q1126=+0             ;ALINEAR EJE ROT. ~
  Q1120=+0             ;ACEPTACION POSICION ~
  Q1121=+0             ;ACEPTAR GIRO
```

Alinear sobre el plano



En este ejemplo se alinea un plano. Aquí es obligatorio definir las tres posiciones nominales del dibujo. Para calcular el ángulo es importante que se tengan en cuenta los tres ejes para cualquier posición de palpación.

- **QS1100** = Existe una posición nominal 1 para el eje principal, pero no se conoce la posición de la pieza
- **QS1101** = Existe una posición nominal 1 para el eje auxiliar, pero no se conoce la posición de la pieza
- **QS1102** = Existe una posición nominal 1 para el eje de la herramienta, pero no se conoce la posición de la pieza
- **QS1103** = Existe una posición nominal 2 para el eje principal, pero no se conoce la posición de la pieza
- **QS1104** = Existe una posición nominal 2 para el eje auxiliar, pero no se conoce la posición de la pieza
- **QS1105** = Existe una posición nominal 2 para el eje de la herramienta, pero no se conoce la posición de la pieza
- **QS1106** = Existe una posición nominal 3 para el eje principal, pero no se conoce la posición de la pieza

- **QS1107** = Existe una posición nominal 3 para el eje auxiliar, pero no se conoce la posición de la pieza
- **QS1108** = Existe una posición nominal 3 para el eje de la herramienta, pero no se conoce la posición de la pieza

11 TCH PROBE 1420 PALPAR PLANO ~	; Definición del ciclo
QS1100= "?50" ;1ER PUNTO EJE PRINC. ~	; Existe una posición nominal 1 para el eje principal, pero no se conoce la posición de la pieza
QS1101= "?10" ;1ER. PTO. EJE AUX. ~	; Existe una posición nominal 1 para el eje auxiliar, pero no se conoce la posición de la pieza
QS1102= "?0" ;1ER PTO. EJE HERRAM. ~	; Existe una posición nominal 1 para el eje de la herramienta, pero no se conoce la posición de la pieza
QS1103= "?80" ;2 PTO. EJE PRINCIPAL ~	; Existe una posición nominal 2 para el eje principal, pero no se conoce la posición de la pieza
QS1104= "?50" ;2.PTO. EJE AUXILIAR ~	; Existe una posición nominal 2 para el eje auxiliar, pero no se conoce la posición de la pieza
QS1105= "?0" ;2 PTO. EJE HERRAM. ~	; Existe una posición nominal 2 para el eje de la herramienta, pero no se conoce la posición de la pieza
QS1106= "?20" ;3ER PTO. EJE PRINC. ~	; Existe una posición nominal 3 para el eje principal, pero no se conoce la posición de la pieza
QS1107= "?80" ;3ER PTO EJE AUX. ~	; Existe una posición nominal 3 para el eje auxiliar, pero no se conoce la posición de la pieza
QS1108= "?0" ;3ER PTO. EJE HERRAM. ~	; Existe una posición nominal 3 para el eje de la herramienta, pero no se conoce la posición de la pieza
Q372=-3 ;DIRECCION PALPACION ~	; Dirección de palpación Z-
Q320=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q260=+100 ;ALTURA DE SEGURIDAD ~	
Q1125=+2 ;MODO ALTURA SEGUR. ~	
Q309=+0 ;REACCION AL ERROR ~	
Q1126=+0 ;ALINEAR EJE ROT. ~	
Q1120=+0 ;ACEPTACION POSICION ~	
Q1121=+0 ;ACEPTAR GIRO	

Evaluación de las tolerancias

Mediante los ciclos 14xx también se pueden comprobar los rangos de tolerancia. Así se puede comprobar la posición y el tamaño de un objeto.

Con tolerancias son posibles las siguientes entradas:

Tolerancia	Ejemplo
Cotas	10+0,01-0,015
DIN EN ISO 286-2	10H7
DIN ISO 2768-1	10 m

Al introducir las tolerancias, deben tenerse en cuenta las mayúsculas y minúsculas.

Si se programa una introducción con tolerancia, el control numérico supervisa el rango de tolerancia. El control numérico escribe los estados Bueno, Retocar y Rechazo en el parámetro de devolución **Q183**. Si se programa una corrección del punto de referencia, el control numérico corrige el punto de referencia activo después del proceso de palpación

Los siguientes parámetros de ciclo permiten introducciones con tolerancias:

- **Q1100 1ER PUNTO EJE PRINC.**
- **Q1101 1er. PTO. EJE AUX.**
- **Q1102 1ER PTO. EJE HERRAM.**
- **Q1103 2 PTO. EJE PRINCIPAL**
- **Q1104 2.PTO. EJE AUXILIAR**
- **Q1105 2 PTO. EJE HERRAM.**
- **Q1106 3ER PTO. EJE PRINC.**
- **Q1107 3ER PTO EJE AUX.**
- **Q1108 3ER PTO. EJE HERRAM.**
- **Q1116 DIAMETRO 1**
- **Q1117 DIAMETRO 2**

Proceder de la siguiente forma a la hora de programar:

- ▶ Iniciar la definición del ciclo
- ▶ Activar la opción Nombre en la barra de tareas
- ▶ Programar la posición/cota nominal con tolerancias
- > En el ciclo se ha guardado, p. ej., **QS1116="+8-2-1"**.

Si se programa una tolerancia incorrecta, el control numérico finaliza el mecanizado con un mensaje de error.

Desarrollo del ciclo

Si la posición real se encuentra fuera de la tolerancia, el control numérico hace lo siguiente:

- **Q309=0**: el control numérico no interrumpe.
- **Q309=1**: el control numérico interrumpe el programa con un mensaje en Rechazo y Retocar.
- **Q309=2**: el control numérico interrumpe el programa con un mensaje en Rechazo.

Si Q309 = 1 o 2, hacer lo siguiente:

> Se abre una ventana. El control numérico representa las cotas nominales y reales del objeto.

▶ Interrumpir el programa NC con el botón **INTERRUP.**



o

▶ Continuar el programa NC con la tecla **NC start**



Tener en cuenta que los ciclos de palpación devuelven las desviaciones con respecto al centro de la tolerancia en **Q98x** y **Q99x**. Por tanto, los valores corresponden a los mismos tamaños de contorno que ejecuta el ciclo si se han programado los parámetros de introducción **Q1120** y **Q1121**. Si no hay activa una evaluación automática, el control numérico guarda los valores con respecto a la tolerancia media en el parámetro Q previsto y puede continuar procesando estos valores.

Ejemplo

- QS1116 = Diámetro 1 con indicación de una tolerancia
- QS1117 = Diámetro 2 con indicación de una tolerancia

```
11 TCH PROBE 1411PALPAR DOS CIRCULOS ~
  Q1100=+30                ;1ER PUNTO EJE PRINC. ~
  Q1101=+50                ;1ER. PTO. EJE AUX. ~
  Q1102=-5                 ;1ER PTO. EJE HERRAM. ~
  QS1116="+8-2-1"          ;DIAMETRO 1 ~
  Q1103=+75                ;2 PTO. EJE PRINCIPAL ~
  Q1104=+50                ;2.PTO. EJE AUXILIAR ~
  QS1105=-5                ;2 PTO. EJE HERRAM. ~
  QS1117="+8-2-1"          ;DIAMETRO 2 ~
  Q1115=+0                 ;TIPO DE GEOMETRIA ~
  Q423=+4                  ;NUM. PALPADORES ~
  Q325=+0                  ;ANGULO INICIAL ~
  Q1119=+360               ;ANGULO ABERTURA ~
  Q320=+2                  ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
  Q260=+100                ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
  Q1125=+2                 ;MODO ALTURA SEGUR. ~
  Q309=2                   ;REACCION AL ERROR ~
  Q1126=+0                 ;ALINEAR EJE ROT. ~
  Q1120=+0                 ;ACEPTACION POSICION ~
  Q1121=+0                 ;ACEPTAR GIRO
```

Transferencia de una posición real

Se puede calcular previamente la posición real y definir el ciclo de palpación como posición real. Tanto la posición nominal como la posición real se transfieren al objeto. El ciclo calcula las correcciones necesarias a partir de la diferencia y aplica la supervisión de tolerancias.

Proceder de la siguiente forma a la hora de programar:

- Definición del ciclo
- Activar la opción Nombre en la barra de tareas
- Programar posición nominal con supervisión de tolerancia según corresponda
- Programar **"@"**
- Programar posición real

> En el ciclo se ha guardado, p. ej., **QS1100="10+0,02@10,0123"**.

Instrucciones de programación y manejo:

- Si se utiliza @, no se realizará la palpación. El control numérico solo compensa las posiciones reales y nominales.
- Para los tres ejes (eje principal, eje auxiliar y eje de la herramienta) se deben definir las posiciones reales. Si solo se define un eje con la posición real, el control numérico emitirá un mensaje de error.
- Las posiciones reales también se pueden definir con **Q1900-Q1999**.

Ejemplo

Con esta posibilidad se puede p. ej.:

- Determinar figura de círculo a partir de diferentes objetos
- Orientar la rueda dentada sobre el punto medio de la rueda dentada y la posición de un diente

Aquí se definen las posiciones nominales con supervisión de la tolerancia y posición real.

```
5 TCH PROBE 1410 PALPAR ARISTA ~
    QS1100="10+0.02@10.0123"      ;1ER PUNTO EJE PRINC. ~
    QS1101="50@50.0321"           ;1ER. PTO. EJE AUX. ~
    QS1102="-10-0.2+0.2@Q1900"    ;1ER PTO. EJE HERRAM. ~
    QS1103="30+0.02@30.0134"      ;2 PTO. EJE PRINCIPAL ~
    QS1104="50@50.534"            ;2.PTO. EJE AUXILIAR ~
    QS1105="-10-0.02@Q1901"       ;2 PTO. EJE HERRAM. ~
    Q372=+2                       ;DIRECCION PALPACION ~
    Q320=+0                       ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q260=+100                     ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q1125=+2                      ;MODO ALTURA SEGUR. ~
    Q309=+0                       ;REACCION AL ERROR ~
    Q1126=+0                      ;ALINEAR EJE ROT. ~
    Q1120=+0                      ;ACEPTACION POSICION ~
    Q1121=+0                      ;ACEPTAR GIRO
```

29.2.3 Ciclo 1420 PALPAR PLANO

Aplicación

El ciclo de palpación **1420** calcula el ángulo de un plano midiendo tres puntos e indica los valores en los parámetros Q.

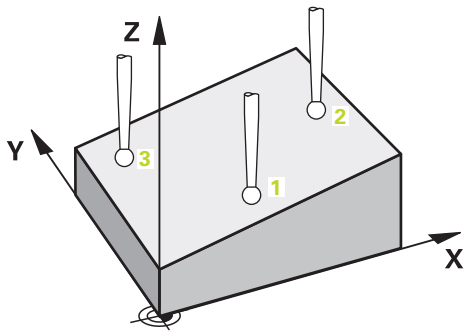
Si antes de este ciclo se programa el ciclo **1493 PALPAR EXTRUSION**, se pueden repetir los puntos de palpación a lo largo de una dirección y una longitud determinada.

Información adicional: "Ciclo 1493 PALPAR EXTRUSION ", Página 1771

Además, con el ciclo **1420** se puede hacer lo siguiente:

- Cuando la posición de palpación no se conoce con respecto al punto cero actual, se puede ejecutar el ciclo en modo semiautomático.
  Página 1553
- Opcionalmente, se pueden supervisar las tolerancias del ciclo. De este modo se pueden supervisar la posición y el tamaño de un objeto.
  Página 1559
- Si se ha calculado previamente la posición real, se puede transmitir como posición real del ciclo.
  Página 1561

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital con marcha rápida **FMAX_PROBE** y con lógica de posicionamiento con respecto al punto de palpación **1**.
  Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546
2 El control numérico desplaza el palpador digital con marcha rápida **FMAX_PROBE** a la altura de seguridad. La suma de **Q320**, **SET_UP** y del radio de la bola de palpación se tiene en cuenta al palpar en cada dirección de palpación.
3 A continuación, el palpador digital se desplaza a la altura programada y ejecuta el primer proceso de palpación con avance de palpación **F**, de la tabla de palpación.
4 El control numérico desplaza el palpador digital a la altura de seguridad en contra de la dirección de palpación.
5 Si se ha programado la retirada en una altura segura **Q1125**, el palpador digital retrocede a la altura segura.
6 Luego, en el espacio de trabajo vuelve al punto de palpación **2** y ahí mide la posición real del segundo punto del plano.

7 A continuación, el palpador digital retrocede a la altura segura (en función de **Q1125**) y, después, en el espacio de trabajo al punto de palpación **3** y ahí mide la posición real del tercer punto del plano.

8 Para finalizar, el control numérico posiciona el palpador volviendo a la altura segura el TNC hace retroceder el palpador a la altura de seguridad (dependiente de **Q1125**) y guarda los valores hallados en los siguiente parámetros Q:

Número del parámetro Q	Significado
Q950 hasta **Q952**	Primera posición medida en los ejes principal, auxiliar y de herramienta
Q953 hasta **Q955**	Segunda posición medida en los ajes principal, auxiliar y de herramienta
Q956 hasta **Q958**	Tercera posición medida en los ajes principal, auxiliar y de herramienta
Q961 hasta **Q963**	Ángulo espacial medido SPA, SPB y SPC en W-CS
Q980 hasta **Q982**	Desviaciones medidas del primer punto de palpación
Q983 hasta **Q985**	Desviaciones medidas del segundo punto de palpación
Q986 hasta **Q988**	Terceras desviaciones medidas de las posiciones
Q183	Estado de la pieza ■ **-1** = no definido ■ **0** = Bien ■ **1** = Retocar ■ **2** = Rechazo
Q970	Si se ha programado previamente el ciclo **1493 PALPAR EXTRUSION**: Valor medio de todas las desviaciones de la línea ideal del primer punto de palpación
Q971	Si se ha programado previamente el ciclo **1493 PALPAR EXTRUSION**: Valor medio de todas las desviaciones de la línea ideal del segundo punto de palpación
Q972	Si se ha programado previamente el ciclo **1493 PALPAR EXTRUSION**: Valor medio de todas las desviaciones de la línea ideal del tercer punto de palpación

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si no se desplaza entre los objetos o puntos de palpación a una altura segura, existe riesgo de colisión.

- Desplazarse entre cada objeto o cada punto de palpación a una altura segura

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **444** y **14xx** no puede haber transformaciones de coordenadas activas, por ejemplo, los ciclos **8 ESPEJO**, **11 FACTOR ESCALA**, **26 FAC. ESC. ESP. EJE**, **TRANS MIRROR**.

- Restablecer la conversión de coordenadas antes de la llamada del ciclo

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Los tres puntos de palpación no deberían encontrarse en una recta para que el control numérico pueda calcular los valores angulares.
- El ángulo espacial nominal se calcula definiendo las posiciones nominales. El ciclo guarda el ángulo espacial medido en los parámetros **Q961** hasta el **Q963**. Para la incorporación en el giro básico 3D, el control numérico utiliza la diferencia entre el ángulo espacial medido y el ángulo espacial nominal.

- HEIDENHAIN le recomienda no utilizar ángulos del eje en este ciclo.

Alinear ejes de la mesa giratoria:

- Solo se puede llevar a cabo la alineación con ejes de mesa giratoria cuando hay disponibles dos ejes de mesa giratoria en la cinemática.
- Para alinear los ejes de mesa giratoria (**Q1126** diferente de 0), debe capturarse el giro (**Q1121** diferente de 0). En caso contrario, se recibirá un mensaje de error.

Parámetros de ciclo

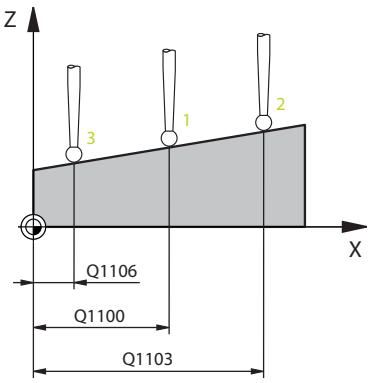
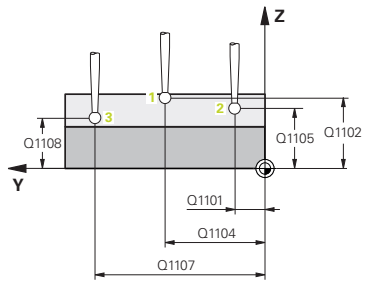
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q1100 1ª pos. teórica eje principal?** Posición nominal absoluta del primer punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **?**, **-**, **+** o **@** ■ **?**: Modo semiautomático, Página 1553 ■ **-**, **+**: Evaluación de la tolerancia, Página 1559 ■ **@**: Transferir una posición real, Página 1561
	Q1101 1ª posición teórica eje aux.? Posición nominal absoluta del primer punto de palpación en el eje auxiliar del espacio de trabajo Introducción: **-99999,9999...+9999,9999** introducción alternativa opcional, véase **Q1100**
	**Q1102 1ª posición teórica eje herram.?** Posición nominal absoluta del primer punto de palpación en el eje de la herramienta del espacio de trabajo. Introducción: **-99999,9999...+9999,9999** introducción alternativa opcional, véase **Q1100**
	Q1103 2ª Pos. teórica eje principal? Posición nominal absoluta del segundo punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo Introducción: **-99999,9999...+9999,9999** introducción alternativa opcional, véase **Q1100**
	Q1104 2ª pos. teórica eje auxiliar? Posición nominal absoluta del segundo punto de palpación en el eje auxiliar del espacio de trabajo Introducción: **-99999,9999...+9999,9999** introducción alternativa opcional, véase **Q1100**
	Q1105 2ª Pos. teórica eje herramienta? Posición nominal absoluta del segundo punto de palpación en el eje de la herramienta del espacio de trabajo Introducción: **-99999,9999...+9999,9999** introducción alternativa opcional, véase **Q1100**
	Q1106 3ª Pos. teórica eje principal? Posición nominal absoluta del tercer punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo. Introducción: **-99999,9999...+9999,9999** introducción alternativa opcional, véase **Q1100**

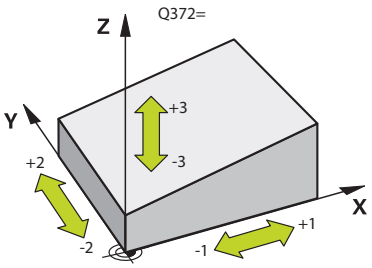
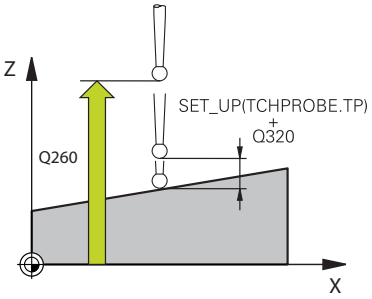
Figura auxiliar	Parámetro
 	**Q1107 3ª pos. teórica eje aux.?** Posición nominal absoluta del tercer punto de palpación en el eje auxiliar del espacio de trabajo Introducción: **-99999,9999...+9999,9999** introducción alternativa opcional, véase **Q1100**
	Q1108 3ª pos. teórica eje herramienta? Absoluto: posición nominal del tercer punto de palpación en el eje de la herramienta del espacio de trabajo Introducción: **-99999,9999...+9999,9999** introducción alternativa opcional, véase **Q1100**
	Q372 Dirección palpación (-3...+3)? Eje en cuya dirección debe tener lugar la palpación. Con el signo se define la dirección de desplazamiento positiva y negativa de eje de palpación. Introducción: **-3**, **-2**, **-1**, **+1**, **+2**, **+3**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q1125 Despl. a la altura de seguridad? Comportamiento de posicionamiento entre las posiciones de palpación: **-1**: No desplazar a la altura segura. **0**: Desplazar a una altura segura antes y después del ciclo. El posicionamiento previo tiene lugar con **FMAX_PROBE**. **1**: Desplazar a la altura segura antes y después de cada objeto. El posicionamiento previo tiene lugar con **FMAX_PROBE**. **2**: Desplazar a la altura segura antes y después de cada punto de palpación. El posicionamiento previo tiene lugar con **FMAX_PROBE**. Introducción: **-1**, **0**, **+1**, **+2**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q309 Reacción con error tolerancia? Reacción al sobrepasar la tolerancia: **0**: No interrumpir la ejecución del programa al sobrepasar la tolerancia. El control numérico no abre ninguna ventana de resultados. **1**: Interrumpir la ejecución del programa al sobrepasar la tolerancia. El control numérico abre una ventana con resultados. **2**: El control numérico abre una ventana con resultados en la posición real del área de rechazo. Se ha interrumpido la ejecución del programa. El control numérico no abre ninguna ventana de resultados en Retocar. Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q1126 Alinear eje rot.? Posicionar los ejes rotativos para el mecanizado inclinado: **0**: Mantener la posición actual del eje rotativo. **1**: Posicionar automáticamente el eje rotativo y hacer un seguimiento del extremo de la herramienta al mismo tiempo (**MOVE**). La posición relativa entre la pieza y el palpador no se modifica. El control numérico ejecuta un movimiento de compensación con los ejes lineales. **2**: Posicionar automáticamente el eje rotativo sin hacer un seguimiento del eje de la herramienta (**TURN**). Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Posición a aceptar? Determinar qué punto de palpación corrige el punto de referencia activo: **0**: Sin corrección **1**: Corrección respecto al primero punto de palpación **2**: Corrección respecto al segundo punto de palpación **3**: Corrección respecto al tercero punto de palpación **4**: Corrección respecto al punto de palpación medio Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q1121 Aceptar Giro básico? Determinar si el control numérico debe aceptar la posición inclinada calculada como giro básico: **0**: Sin giro básico **1**: Fijar giro básico: aquí, el control numérico guarda el giro básico Introducción: **0**, **1**

Ejemplo

```
11 TCH PROBE 1420 PALPAR PLANO ~
  Q1100=+0          ;1ER PUNTO EJE PRINC. ~
  Q1101=+0          ;1ER. PTO. EJE AUX. ~
  Q1102=+0          ;1ER PTO. EJE HERRAM. ~
  Q1103=+0          ;2 PTO. EJE PRINCIPAL ~
  Q1104=+0          ;2.PTO. EJE AUXILIAR ~
  Q1105=+0          ;2 PTO. EJE HERRAM. ~
  Q1106=+0          ;3ER PTO. EJE PRINC. ~
  Q1107=+0          ;3ER PTO EJE AUX. ~
  Q1108=+0          ;3ER PTO EJE AUX. ~
  Q372=+1           ;DIRECCION PALPACION ~
  Q320=+0           ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
  Q260=+100         ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
  Q1125=+2          ;MODO ALTURA SEGUR. ~
  Q309=+0           ;REACCION AL ERROR ~
  Q1126=+0          ;ALINEAR EJE ROT. ~
  Q1120=+0          ;ACEPTACION POSICION ~
  Q1121=+0          ;ACEPTAR GIRO
```

29.2.4 Ciclo 1410 PALPAR ARISTA

Aplicación

Con el ciclo de palpación **1410** se calcula una posición inclinada de la pieza mediante dos posiciones en una arista. El ciclo calcula el giro a partir de la diferencia entre el ángulo medido y el ángulo nominal.

Si antes de este ciclo se programa el ciclo **1493 PALPAR EXTRUSION**, se pueden repetir los puntos de palpación a lo largo de una dirección y una longitud determinada.

Información adicional: "Ciclo 1493 PALPAR EXTRUSION ", Página 1771

Además, con el ciclo **1410** se puede hacer lo siguiente:

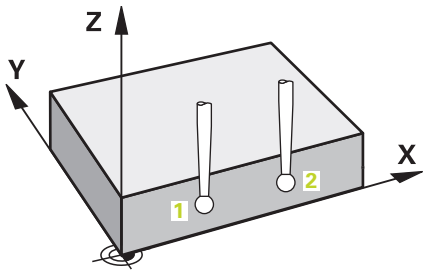
- Cuando la posición de palpación no se conoce con respecto al punto cero actual, se puede ejecutar el ciclo en modo semiautomático.

  Página 1553
- Opcionalmente, se pueden supervisar las tolerancias del ciclo. De este modo se pueden supervisar la posición y el tamaño de un objeto.

  Página 1559
- Si se ha calculado previamente la posición real, se puede transmitir como posición real del ciclo.

  Página 1561

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital con marcha rápida **FMAX_PROBE** y con lógica de posicionamiento con respecto al punto de palpación **1**.

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 El control numérico desplaza el palpador digital con marcha rápida **FMAX_PROBE** a la altura de seguridad. La suma de **Q320**, **SET_UP** y del radio de la bola de palpación se tiene en cuenta al palpar en cada dirección de palpación.

3 A continuación, el palpador digital se desplaza a la altura programada y ejecuta el primer proceso de palpación con avance de palpación **F**, de la tabla de palpación.

4 El control numérico desplaza el palpador digital a la altura de seguridad en contra de la dirección de palpación.

5 Si se ha programado la retirada en una altura segura **Q1125**, el palpador digital retrocede a la altura segura.

6 Después, el palpador se desplaza hasta el siguiente punto de palpación **2** y ejecuta allí el segundo proceso de palpación.

7 Para finalizar, el control numérico posiciona el palpador volviendo a la altura segura el TNC hace retroceder el palpador a la altura de seguridad (dependiente de **Q1125**) y guarda los valores hallados en los siguiente parámetros Q:

Número del parámetro Q	Significado
Q950 hasta **Q952**	Primera posición medida en los ejes principal, auxiliar y de herramienta
Q953 hasta **Q955**	Segunda posición medida en los ajes principal, auxiliar y de herramienta
Q964	Giro básico medido
Q965	Giro mesa medido
Q980 hasta **Q982**	Desviaciones medidas del primer punto de palpación
Q983 hasta **Q985**	Desviaciones medidas del segundo punto de palpación
Q994	Desviación angular medida en el giro básico
Q995	Desviación angular medida en la rotación de la mesa
Q183	Estado de la pieza ■ **-1** = no definido ■ **0** = Bien ■ **1** = Retocar ■ **2** = Rechazo
Q970	Si se ha programado previamente el ciclo **1493 PALPAR EXTRUSION**: Valor medio de todas las desviaciones de la línea ideal del primer punto de palpación
Q971	Si se ha programado previamente el ciclo **1493 PALPAR EXTRUSION**: Valor medio de todas las desviaciones de la línea ideal del segundo punto de palpación

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si no se desplaza entre los objetos o puntos de palpación a una altura segura, existe riesgo de colisión.

- Desplazarse entre cada objeto o cada punto de palpación a una altura segura

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **444** y **14xx** no puede haber transformaciones de coordenadas activas, por ejemplo, los ciclos **8 ESPEJO**, **11 FACTOR ESCALA**, **26 FAC. ESC. ESP. EJE**, **TRANS MIRROR**.

- Restablecer la conversión de coordenadas antes de la llamada del ciclo

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.

Indicaciones relacionadas con los ejes rotativos:

Si se calcula el giro básico en un espacio de trabajo inclinado, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- Si las coordenadas actuales de los ejes rotativos y el ángulo basculante definido (ventana Rotación 3D) coinciden, el espacio de trabajo es consistente. El control numérico calcula el giro básico en el sistema de coordenadas de introducción **I-CS**.
- Si las coordenadas actuales de los ejes rotativos y el ángulo basculante definido (ventana Rotación 3D) no coinciden, el espacio de trabajo es inconsistente. El control numérico calcula el giro básico en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** en función del eje de la herramienta.

Con el parámetro de máquina opcional **chkTiltingAxes** (núm. 204601), el fabricante define una comprobación de la coincidencia de la situación inclinada. Si no se ha configurado ninguna comprobación, el ciclo adopta generalmente un espacio de trabajo consistente. Tras ello tiene lugar el cálculo del giro básico en **I-CS**.

Alinear ejes de la mesa giratoria:

- El control numérico solo puede alinear la mesa giratoria si la rotación medida se corrige mediante un eje de mesa giratoria. Este eje debe ser el primer eje de mesa giratoria que parta de la pieza.
- Para alinear los ejes de mesa giratoria (**Q1126** distinto a 0), debe capturarse el giro (**Q1121** distinto 0). De lo contrario, el control numérico muestra un mensaje de error.

Parámetros de ciclo

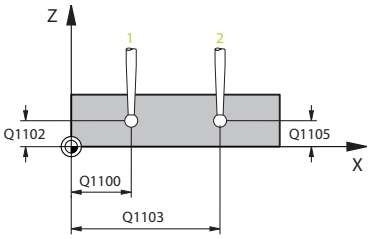
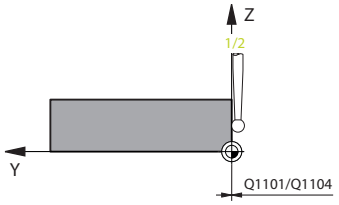
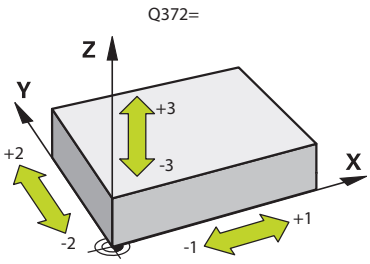
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q1100 1ª pos. teórica eje principal?** Posición nominal absoluta del primer punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **?**, **-**, **+** o **@** ■ **?**: Modo semiautomático, Página 1553 ■ **-**, **+**: Evaluación de la tolerancia, Página 1559 ■ **@**: Transferir una posición real, Página 1561
	**Q1101 1ª posición teórica eje aux.?** Posición nominal absoluta del primer punto de palpación en el eje auxiliar del espacio de trabajo Introducción: **-99999,9999...+9999,9999** introducción alternativa opcional, véase **Q1100**
	Q1102 1ª posición teórica eje herram.? Posición nominal absoluta del primer punto de palpación en el eje de la herramienta del espacio de trabajo. Introducción: **-99999,9999...+9999,9999** introducción alternativa opcional, véase **Q1100**
	Q1103 2ª Pos. teórica eje principal? Posición nominal absoluta del segundo punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo Introducción: **-99999,9999...+9999,9999** introducción alternativa opcional, véase **Q1100**
	Q1104 2ª pos. teórica eje auxiliar? Posición nominal absoluta del segundo punto de palpación en el eje auxiliar del espacio de trabajo Introducción: **-99999,9999...+9999,9999** introducción alternativa opcional, véase **Q1100**
	**Q1105 2ª Pos. teórica eje herramienta?** Posición nominal absoluta del segundo punto de palpación en el eje de la herramienta del espacio de trabajo Introducción: **-99999,9999...+9999,9999** introducción alternativa opcional, véase **Q1100**
	Q372 Dirección palpación (-3...+3)? Eje en cuya dirección debe tener lugar la palpación. Con el signo se define la dirección de desplazamiento positiva y negativa de eje de palpación. Introducción: **-3**, **-2**, **-1**, **+1**, **+2**, **+3**

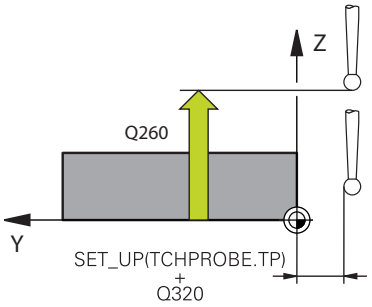
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q320 Distancia de seguridad?** Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q1125 Despl. a la altura de seguridad? Comportamiento de posicionamiento entre las posiciones de palpación: **-1**: No desplazar a la altura segura. **0**: Desplazar a una altura segura antes y después del ciclo. El posicionamiento previo tiene lugar con **FMAX_PROBE**. **1**: Desplazar a la altura segura antes y después de cada objeto. El posicionamiento previo tiene lugar con **FMAX_PROBE**. **2**: Desplazar a la altura segura antes y después de cada punto de palpación. El posicionamiento previo tiene lugar con **FMAX_PROBE**. Introducción: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Reacción con error tolerancia? Reacción al sobrepasar la tolerancia: **0**: No interrumpir la ejecución del programa al sobrepasar la tolerancia. El control numérico no abre ninguna ventana de resultados. **1**: Interrumpir la ejecución del programa al sobrepasar la tolerancia. El control numérico abre una ventana con resultados. **2**: El control numérico abre una ventana con resultados en la posición real del área de rechazo. Se ha interrumpido la ejecución del programa. El control numérico no abre ninguna ventana de resultados en Retocar. Introducción: **0**, **1**, **2**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q1126 Alinear eje rot.? Posicionar los ejes rotativos para el mecanizado inclinado: **0**: Mantener la posición actual del eje rotativo. **1**: Posicionar automáticamente el eje rotativo y hacer un seguimiento del extremo de la herramienta al mismo tiempo (**MOVE**). La posición relativa entre la pieza y el palpador no se modifica. El control numérico ejecuta un movimiento de compensación con los ejes lineales. **2**: Posicionar automáticamente el eje rotativo sin hacer un seguimiento del eje de la herramienta (**TURN**). Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Posición a aceptar? Determinar qué punto de palpación corrige el punto de referencia activo: **0**: Sin corrección **1**: Corrección respecto al primero punto de palpación **2**: Corrección respecto al segundo punto de palpación **3**: Corrección respecto al punto de palpación medio Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q1121 Aceptar Giro? Determinar si el control numérico debe aceptar la posición inclinada calculada como giro básico: **0**: Sin giro básico **1**: Fijar giro básico: el control numérico acepta la posición inclinada como transformaciones básicas en la tabla de puntos de referencia. **2**: Rotar la mesa giratoria: el control numérico acepta la posición inclinada como desviación en la tabla de puntos de referencia. Introducción: **0**, **1**, **2**

Ejemplo

```
11 TCH PROBE 1410 PALPAR ARISTA ~
    Q1100=+0          ;1ER PUNTO EJE PRINC. ~
    Q1101=+0          ;1ER. PTO. EJE AUX. ~
    Q1102=+0          ;1ER PTO. EJE HERRAM. ~
    Q1103=+0          ;2 PTO. EJE PRINCIPAL ~
    Q1104=+0          ;2.PTO. EJE AUXILIAR ~
    Q1105=+0          ;2 PTO. EJE HERRAM. ~
    Q372=+1           ;DIRECCION PALPACION ~
    Q320=+0           ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q260=+100         ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q1125=+2          ;MODO ALTURA SEGUR. ~
    Q309=+0           ;REACCION AL ERROR ~
    Q1126=+0          ;ALINEAR EJE ROT. ~
    Q1120=+0          ;ACEPTACION POSICION ~
    Q1121=+0          ;ACEPTAR GIRO
```

29.2.5 Ciclo 1411 PALPAR DOS CIRCULOS

Aplicación

El ciclo de palpación **1411** registra los puntos centrales de dos taladros o islas y calcula una recta de unión a partir de ambos puntos centrales. El ciclo calcula el giro en el espacio de trabajo a partir de la diferencia de los ángulos medidos con ángulo nominal.

Si antes de este ciclo se programa el ciclo **1493 PALPAR EXTRUSION**, se pueden repetir los puntos de palpación a lo largo de una dirección y una longitud determinada.

Información adicional: "Ciclo 1493 PALPAR EXTRUSION ", Página 1771

Además, con el ciclo **1411** se puede hacer lo siguiente:

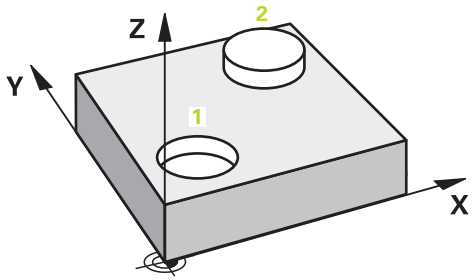
- Cuando la posición de palpación no se conoce con respecto al punto cero actual, se puede ejecutar el ciclo en modo semiautomático.

  Página 1553
- Opcionalmente, se pueden supervisar las tolerancias del ciclo. De este modo se pueden supervisar la posición y el tamaño de un objeto.

  Página 1559
- Si se ha calculado previamente la posición real, se puede transmitir como posición real del ciclo.

  Página 1561

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital en avance (en función de **Q1125**) y con lógica de posicionamiento con respecto al punto central programado **1**.

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 El control numérico desplaza el palpador digital con marcha rápida **FMAX_PROBE** a la altura de seguridad. La suma de **Q320**, **SET_UP** y del radio de la bola de palpación se tiene en cuenta al palpar en cada dirección de palpación.

3 A continuación, el palpador desplaza con avance de palpación **F**, de la tabla de palpación, a la altura de medición introducida y, mediante las palpaciones (dependientes del número de palpaciones **Q423**), determina el centro del primer taladro o isla.

4 El control numérico desplaza el palpador digital a la altura de seguridad en contra de la dirección de palpación.

5 A continuación, el palpador digital vuelve a la altura segura y se posiciona en el centro introducido del segundo taladro o de la segunda isla **2**.

6 El control numérico desplaza el palpador a la altura de medición introducida y, mediante las palpaciones (que dependen del número de palpaciones **Q423**) determina el centro del segundo taladro o isla.

7 Para finalizar, el control numérico posiciona el palpador volviendo a la altura segura el TNC hace retroceder el palpador a la altura de seguridad (dependiente de **Q1125**) y guarda los valores hallados en los siguiente parámetros Q:

Número del parámetro Q	Significado
Q950 hasta **Q952**	Primer centro del círculo medido en los ejes principal, auxiliar y de herramienta
Q953 hasta **Q955**	Segundo centro del círculo medido en los ejes principal, auxiliar y de herramienta
Q964	Giro básico medido
Q965	Giro mesa medido
Q966 hasta **Q967**	Primero y segundo diámetro medidos
Q980 hasta **Q982**	Desviaciones medidas del primer centro del círculo
Q983 hasta **Q985**	Desviaciones medidas del segundo centro del círculo
Q994	Desviación angular medida en el giro básico
Q995	Desviación angular medida en la rotación de la mesa
Q996 hasta **Q997**	Desviación medida del diámetro
Q183	Estado de la pieza ■ **-1** = No definido ■ **0** = Bien ■ **1** = Retocar ■ **2** = Rechazo
Q970	Si se ha programado el ciclo **1493 PALPAR EXTRUSION**: Valor medio de todas las desviaciones de la línea ideal del primer centro del círculo
Q971	Si se ha programado el ciclo **1493 PALPAR EXTRUSION**: Valor medio de todas las desviaciones de la línea ideal del segundo centro del círculo
Q973	Si se ha programado el ciclo **1493 PALPAR EXTRUSION**: Valor medio de todas las desviaciones del diámetro del primer círculo
Q974	Si se ha programado el ciclo **1493 PALPAR EXTRUSION**: Valor medio de todas las desviaciones del diámetro del segundo círculo

Instrucciones de uso

- Si el taladro es demasiado pequeño y la altura de seguridad programada no es posible, se abre una ventana. En la ventana, el control numérico muestra la cota nominal del taladro, el radio de la bola de palpación calibrado y la altura de seguridad que se puede conseguir.

  Se dispone de las siguientes opciones:

  - Si no existe riesgo de colisión, el ciclo se puede ejecutar con los valores del diálogo pulsando NC start. La altura de seguridad activa se reduce al valor mostrado solo para este objeto
  - El ciclo se puede finalizar con Interrupción

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si no se desplaza entre los objetos o puntos de palpación a una altura segura, existe riesgo de colisión.

- Desplazarse entre cada objeto o cada punto de palpación a una altura segura

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **444** y **14xx** no puede haber transformaciones de coordenadas activas, por ejemplo, los ciclos **8 ESPEJO**, **11 FACTOR ESCALA**, **26 FAC. ESC. ESP. EJE**, **TRANS MIRROR**.

- Restablecer la conversión de coordenadas antes de la llamada del ciclo

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.

Indicaciones relacionadas con los ejes rotativos:

Si se calcula el giro básico en un espacio de trabajo inclinado, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- Si las coordenadas actuales de los ejes rotativos y el ángulo basculante definido (ventana Rotación 3D) coinciden, el espacio de trabajo es consistente. El control numérico calcula el giro básico en el sistema de coordenadas de introducción **I-CS**.
- Si las coordenadas actuales de los ejes rotativos y el ángulo basculante definido (ventana Rotación 3D) no coinciden, el espacio de trabajo es inconsistente. El control numérico calcula el giro básico en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** en función del eje de la herramienta.

Con el parámetro de máquina opcional **chkTiltingAxes** (núm. 204601), el fabricante define una comprobación de la coincidencia de la situación inclinada. Si no se ha configurado ninguna comprobación, el ciclo adopta generalmente un espacio de trabajo consistente. Tras ello tiene lugar el cálculo del giro básico en **I-CS**.

Alinear ejes de la mesa giratoria:

- El control numérico solo puede alinear la mesa giratoria si la rotación medida se corrige mediante un eje de mesa giratoria. Este eje debe ser el primer eje de mesa giratoria que parta de la pieza.
- Para alinear los ejes de mesa giratoria (**Q1126** distinto a 0), debe capturarse el giro (**Q1121** distinto 0). De lo contrario, el control numérico muestra un mensaje de error.

Parámetros de ciclo

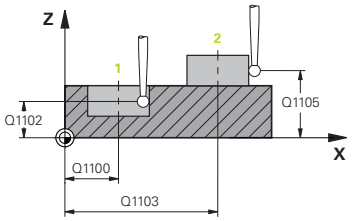
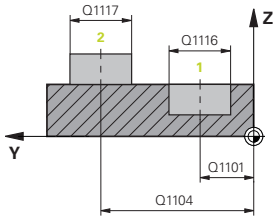
Figura auxiliar	Parámetro
 	**Q1100 1ª pos. teórica eje principal?** Posición nominal absoluta del primer punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **?, -, +** o **@** ■ **?**: Modo semiautomático, Página 1553 ■ **-, +**: Evaluación de la tolerancia, Página 1559 ■ **@**: Transferir una posición real, Página 1561
	Q1101 1ª posición teórica eje aux.? Posición nominal absoluta del primer punto de palpación en el eje auxiliar del espacio de trabajo Introducción: **-99999,9999...+9999,9999** introducción alternativa opcional, véase **Q1100**
	Q1102 1ª posición teórica eje herram.? Posición nominal absoluta del primer punto de palpación en el eje de la herramienta del espacio de trabajo. Introducción: **-99999,9999...+9999,9999** introducción alternativa opcional, véase **Q1100**
	Q1116 Posición Diámetro 1? Diámetro del primer taladro y de la primera isla Introducción: **0...9999,9999** Introducción alternativa opcional: **"...-...+..."**: Evaluación de la tolerancia, Página 1559
	Q1103 2ª Pos. teórica eje principal? Posición nominal absoluta del segundo punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo Introducción: **-99999,9999...+9999,9999** introducción alternativa opcional, véase **Q1100**
	Q1104 2ª pos. teórica eje auxiliar? Posición nominal absoluta del segundo punto de palpación en el eje auxiliar del espacio de trabajo Introducción: **-99999,9999...+9999,9999** introducción alternativa opcional, véase **Q1100**
	Q1105 2ª Pos. teórica eje herramienta? Posición nominal absoluta del segundo punto de palpación en el eje de la herramienta del espacio de trabajo Introducción: **-99999,9999...+9999,9999** introducción alternativa opcional, véase **Q1100**

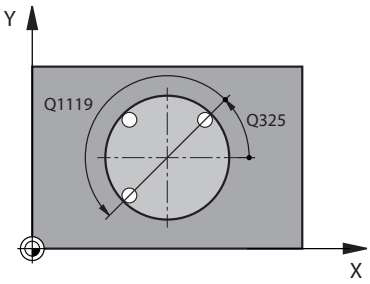
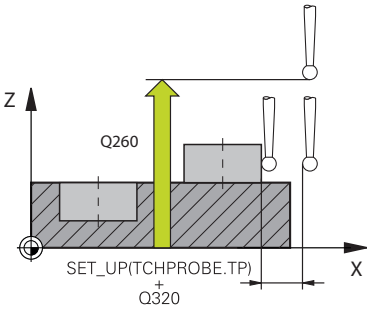
Figura auxiliar	Parámetro
	Q1117 Posición Diámetro 2? Diámetro del segundo taladro y de la segunda isla Introducción: **0...9999,9999** Introducción alternativa opcional: **"...-...+..."**: Evaluación de la tolerancia, Página 1559
	Q1115 Tipo de geometría (0-3)? Geometría de los objetos: **0**: 1.ª posición=taladro y 2.ª posición=taladro **1**: 1.ª posición=islas y 2.ª posición=islas **2**: 1.ª posición=taladro y 2.ª posición=islas **3**: 1.ª posición=islas y 2.ª posición=taladro Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q423 ¿Número de captaciones? Número de puntos de palpación sobre el diámetro Introducción: **3**, **4**, **5**, **6**, **7**, **8**
	**Q325 ¿Angulo inicial?** Ángulo entre el eje principal del espacio de trabajo y el primer punto de palpación. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-360.000...+360.000**
	Q1119 Angulo obertura círculo? Zona angular por la que se reparten las palpaciones. Introducción: **-359,999...+360,000**
	**Q320 Distancia de seguridad?** Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** tiene efecto acumulativo con **SET_UP** (tabla del sistema de palpación) y solo para la palpación del punto de referencia en el eje del sistema de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q1125 Despl. a la altura de seguridad? Comportamiento de posicionamiento entre las posiciones de palpación: **-1**: No desplazar a la altura segura. **0**: Desplazar a una altura segura antes y después del ciclo. El posicionamiento previo tiene lugar con **FMAX_PROBE**. **1**: Desplazar a la altura segura antes y después de cada objeto. El posicionamiento previo tiene lugar con **FMAX_PROBE**. **2**: Desplazar a la altura segura antes y después de cada punto de palpación. El posicionamiento previo tiene lugar con **FMAX_PROBE**. Introducción: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Reacción con error tolerancia? Reacción al sobrepasar la tolerancia: **0**: No interrumpir la ejecución del programa al sobrepasar la tolerancia. El control numérico no abre ninguna ventana de resultados. **1**: Interrumpir la ejecución del programa al sobrepasar la tolerancia. El control numérico abre una ventana con resultados. **2**: El control numérico abre una ventana con resultados en la posición real del área de rechazo. Se ha interrumpido la ejecución del programa. El control numérico no abre ninguna ventana de resultados en Retocar. Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q1126 Alinear eje rot.? Posicionar los ejes rotativos para el mecanizado inclinado: **0**: Mantener la posición actual del eje rotativo. **1**: Posicionar automáticamente el eje rotativo y hacer un seguimiento del extremo de la herramienta al mismo tiempo (**MOVE**). La posición relativa entre la pieza y el palpador no se modifica. El control numérico ejecuta un movimiento de compensación con los ejes lineales. **2**: Posicionar automáticamente el eje rotativo sin hacer un seguimiento del eje de la herramienta (**TURN**). Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Posición a aceptar? Determinar qué punto de palpación corrige el punto de referencia activo: **0**: Sin corrección **1**: Corrección respecto al primero punto de palpación **2**: Corrección respecto al segundo punto de palpación **3**: Corrección respecto al punto de palpación medio Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q1121 Aceptar Giro? Determinar si el control numérico debe aceptar la posición inclinada calculada como giro básico: **0**: Sin giro básico **1**: Fijar giro básico: el control numérico acepta la posición inclinada como transformaciones básicas en la tabla de puntos de referencia. **2**: Rotar la mesa giratoria: el control numérico acepta la posición inclinada como desviación en la tabla de puntos de referencia. Introducción: **0**, **1**, **2**

Ejemplo

```
11 TCH PROBE 1411 PALPAR DOS CIRCULOS ~
  Q1100=+0          ;1ER PUNTO EJE PRINC. ~
  Q1101=+0          ;1ER. PTO. EJE AUX. ~
  Q1102=+0          ;1ER PTO. EJE HERRAM. ~
  Q1116=+0          ;DIAMETRO 1 ~
  Q1103=+0          ;2 PTO. EJE PRINCIPAL ~
  Q1104=+0          ;2.PTO. EJE AUXILIAR ~
  Q1105=+0          ;2 PTO. EJE HERRAM. ~
  Q1117=+0          ;DIAMETRO 2 ~
  Q1115=+0          ;TIPO DE GEOMETRIA ~
  Q423=+4           ;NUM. PALPADORES ~
  Q325=+0           ;ANGULO INICIAL ~
  Q1119=+360        ;ANGULO ABERTURA ~
  Q320=+0           ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
  Q260=+100         ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
  Q1125=+2          ;MODO ALTURA SEGUR. ~
  Q309=+0           ;REACCION AL ERROR ~
  Q1126=+0          ;ALINEAR EJE ROT. ~
  Q1120=+0          ;ACEPTACION POSICION ~
  Q1121=+0          ;ACEPTAR GIRO
```

29.2.6 Ciclo 1412 PALPAR ARISTA OBLICUA

Aplicación

Con el ciclo de palpación **1412** se calcula una posición inclinada de la pieza mediante dos posiciones en una arista oblicua. El ciclo calcula el giro a partir de la diferencia entre el ángulo medido y el ángulo nominal.

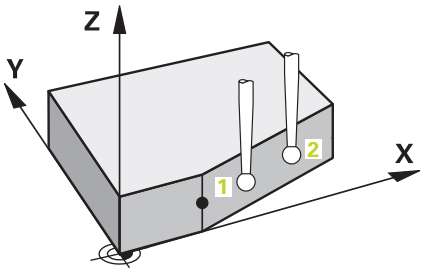
Si antes de este ciclo se programa el ciclo **1493 PALPAR EXTRUSION**, se pueden repetir los puntos de palpación a lo largo de una dirección y una longitud determinada.

Información adicional: "Ciclo 1493 PALPAR EXTRUSION ", Página 1771

El ciclo **1412** ofrece además las siguientes funciones:

- Cuando la posición de palpación no se conoce con respecto al punto cero actual, se puede ejecutar el ciclo en modo semiautomático.
  Página 1553
- Si se ha calculado previamente la posición real, se puede transmitir como posición real del ciclo.
  Página 1561

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital con marcha rápida **FMAX_PROBE** y con lógica de posicionamiento con respecto al punto de palpación programado **1**.
Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 El control numérico desplaza el palpador digital con marcha rápida **FMAX_PROBE** a la altura de seguridad **Q320**. La suma de **Q320**, **SET_UP** y del radio de la bola de palpación se tiene en cuenta al palpar en cada dirección de palpación.

3 A continuación, el palpador digital se desplaza a la altura programada y ejecuta el primer proceso de palpación con el avance de palpación **F**, de la tabla de palpación.

4 El control numérico retira el palpador digital a la altura de seguridad en contra de la dirección de palpación.

5 Si se ha programado la retirada en una altura segura **Q1125**, el palpador digital retrocede a la altura segura.

6 Después, el palpador se desplaza hasta el punto de palpación **2** y ejecuta allí el segundo proceso de palpación.

7 Para finalizar, el control numérico posiciona el palpador volviendo a la altura segura el TNC hace retroceder el palpador a la altura de seguridad (dependiente de **Q1125**) y guarda los valores hallados en los siguiente parámetros Q:

Número del parámetro Q	Significado
Q950 a **Q952**	Primera posición medida en los ejes principal, auxiliar y de herramienta
Q953 hasta **Q955**	Segunda posición medida en los ajes principal, auxiliar y de herramienta
Q964	Giro básico medido
Q965	Giro mesa medido
Q980 a **Q982**	Desviaciones medidas del primer punto de palpación
Q983 hasta **Q985**	Desviaciones medidas del segundo punto de palpación
Q994	Desviación angular medida en el giro básico
Q995	Desviación angular medida en la rotación de la mesa
Q183	Estado de la pieza ■ **-1** = no definido ■ **0** = Bien ■ **1** = Retocar ■ **2** = Rechazo
Q970	Si se ha programado previamente el ciclo **1493 PALPAR EXTRUSION**: Valor medio de todas las desviaciones de la línea ideal del primer punto de palpación
Q971	Si se ha programado previamente el ciclo **1493 PALPAR EXTRUSION**: Valor medio de todas las desviaciones de la línea ideal del segundo punto de palpación

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si no se desplaza entre los objetos o puntos de palpación a una altura segura, existe riesgo de colisión.

- Desplazarse entre cada objeto o cada punto de palpación a una altura segura

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **444** y **14xx** no puede haber transformaciones de coordenadas activas, por ejemplo, los ciclos **8 ESPEJO**, **11 FACTOR ESCALA**, **26 FAC. ESC. ESP. EJE**, **TRANS MIRROR**.

- Restablecer la conversión de coordenadas antes de la llamada del ciclo

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Si se programa una tolerancia en **Q1100**, **Q1101** o **Q1102**, esta se refiere a las posiciones nominales programadas y no a los puntos de palpación a lo largo de la superficie inclinada. Para programar una tolerancia para la normal a la superficie a lo largo de la arista oblicua, utilizar el parámetro **TOLERANCIA QS400**.

Indicaciones relacionadas con los ejes rotativos:

Si se calcula el giro básico en un espacio de trabajo inclinado, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- Si las coordenadas actuales de los ejes rotativos y el ángulo basculante definido (ventana Rotación 3D) coinciden, el espacio de trabajo es consistente. El control numérico calcula el giro básico en el sistema de coordenadas de introducción **I-CS**.
- Si las coordenadas actuales de los ejes rotativos y el ángulo basculante definido (ventana Rotación 3D) no coinciden, el espacio de trabajo es inconsistente. El control numérico calcula el giro básico en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** en función del eje de la herramienta.

Con el parámetro de máquina opcional **chkTiltingAxes** (núm. 204601), el fabricante define una comprobación de la coincidencia de la situación inclinada. Si no se ha configurado ninguna comprobación, el ciclo adopta generalmente un espacio de trabajo consistente. Tras ello tiene lugar el cálculo del giro básico en **I-CS**.

Alinear ejes de la mesa giratoria:

- El control numérico solo puede alinear la mesa giratoria si la rotación medida se corrige mediante un eje de mesa giratoria. Este eje debe ser el primer eje de mesa giratoria que parta de la pieza.
- Para alinear los ejes de mesa giratoria (**Q1126** distinto a 0), debe capturarse el giro (**Q1121** distinto 0). De lo contrario, el control numérico muestra un mensaje de error.

Parámetros de ciclo

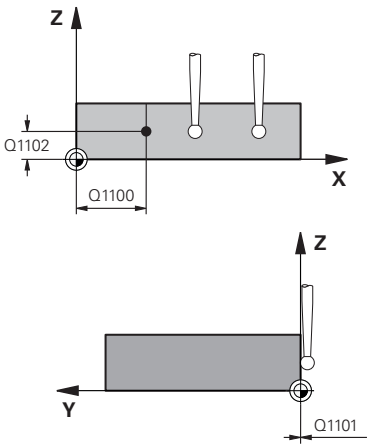
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q1100 1ª pos. teórica eje principal?** Posición nominal absoluta en la que comienza la arista oblicua en el eje principal. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **?**, **+**, **-** o **@** ■ **?**: modo semiautomático, Página 1553 ■ **-, +**: Evaluación de la tolerancia, Página 1559 ■ **@**: transferir una posición real, Página 1561
	Q1101 1ª posición teórica eje aux.? Posición nominal absoluta en la que comienza la arista oblicua en el eje auxiliar. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** introducción alternativa opcional, véase **Q1100**
	Q1102 1ª posición teórica eje herram.? Posición nominal absoluta del primer punto de palpación en el eje de la herramienta del espacio de trabajo. Introducción: **-99999,9999...+9999,9999** introducción alternativa opcional, véase **Q1100**
	QS400 ¿Indicación tolerancia? Rango de tolerancia que supervisa el ciclo. La tolerancia define la desviación admisible de la normal a la superficie a lo largo de la arista oblicua. El control numérico calcula la desviación mediante la coordenada nominal y la coordenada real del componente. Ejemplos: ■ **QS400 ="0,4-0,1"**: Cota superior = Coordenada nominal +0,4, Cota inferior = Coordenada nominal -0,1. Para el ciclo resulta el siguiente rango de tolerancia: "Coordenada nominal +0,4" hasta "Coordenada nominal -0,1" ■ **QS400 =" "**: No se tiene en cuenta la tolerancia. ■ **QS400 ="0"**: No se tiene en cuenta la tolerancia. ■ **QS400 ="0,1+0,1"** : No se tiene en cuenta la tolerancia. Introducción: Máx. **255** caracteres

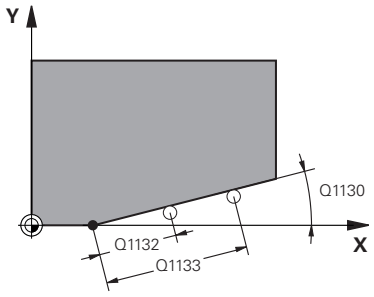
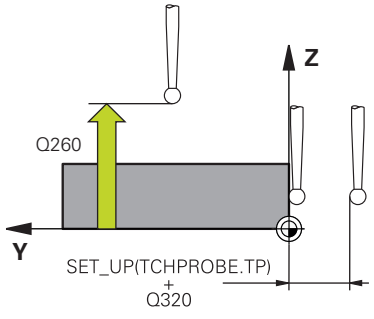
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q1130 ¿Angulo nominal para 1º recta?** Ángulo nominal de la primera recta Introducción: **-180...+180**
	Q1131 ¿Direc. palpación para 1ª recta? Dirección de palpación de la primera recta: **+1**: El control numérico gira la dirección de palpación +90° alrededor del ángulo nominal **Q1130** **-1**: El control numérico gira la dirección de palpación -90° alrededor del ángulo nominal **Q1130** Introducción: **-1**, **+1**
	Q1132 ¿Primera distancia a 1ª recta? Distancia entre el inicio de la arista oblicua y el primer punto de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-999,999...+999,999**
	Q1133 ¿Segunda distancia a 1ª recta? Distancia entre el inicio de la arista oblicua y el segundo punto de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-999,999...+999,999**
	Q1139 ¿Plano para objeto (1-3)? Plano en el que el control numérico interpreta el ángulo nominal **Q1130** y la dirección de palpación **Q1131**. **1**: El ángulo nominal se encuentra en el plano YZ. **2**: El ángulo nominal se encuentra en el plano ZX. **3**: El ángulo nominal se encuentra en el plano XY. Introducción: **1**, **2**, **3**
	**Q320 Distancia de seguridad?** Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q1125 Despl. a la altura de seguridad? Comportamiento de posicionamiento entre las posiciones de palpación: **-1**: No desplazar a la altura segura. **0**: Desplazar a una altura segura antes y después del ciclo. El posicionamiento previo tiene lugar con **FMAX_PROBE**. **1**: Desplazar a la altura segura antes y después de cada objeto. El posicionamiento previo tiene lugar con **FMAX_PROBE**. **2**: Desplazar a la altura segura antes y después de cada punto de palpación. El posicionamiento previo tiene lugar con **FMAX_PROBE**. Introducción: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Reacción con error tolerancia? Reacción al sobrepasar la tolerancia: **0**: No interrumpir la ejecución del programa al sobrepasar la tolerancia. El control numérico no abre ninguna ventana de resultados. **1**: Interrumpir la ejecución del programa al sobrepasar la tolerancia. El control numérico abre una ventana con resultados. **2**: El control numérico abre una ventana con resultados en la posición real del área de rechazo. Se ha interrumpido la ejecución del programa. El control numérico no abre ninguna ventana de resultados en Retocar. Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q1126 Alinear eje rot.? Posicionar los ejes rotativos para el mecanizado inclinado: **0**: Mantener la posición actual del eje rotativo. **1**: Posicionar automáticamente el eje rotativo y hacer un seguimiento del extremo de la herramienta al mismo tiempo (**MOVE**). La posición relativa entre la pieza y el palpador no se modifica. El control numérico ejecuta un movimiento de compensación con los ejes lineales. **1**: Posicionar automáticamente el eje rotativo y hacer un seguimiento del extremo de la herramienta al mismo tiempo (**MOVE**). La posición relativa entre la pieza y el palpador no se modifica. El control numérico ejecuta un movimiento de compensación con los ejes lineales. Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Posición a aceptar? Determinar qué punto de palpación corrige el punto de referencia activo: **0**: Sin corrección **1**: Corrección respecto al primero punto de palpación **2**: Corrección respecto al segundo punto de palpación **3**: Corrección respecto al punto de palpación medio Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**

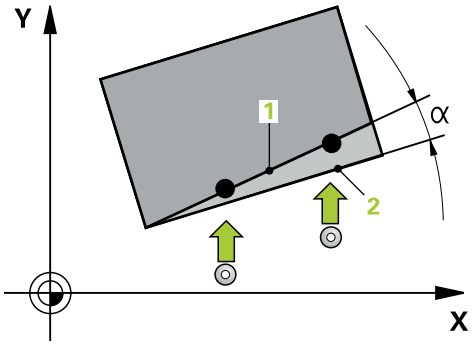
Figura auxiliar	Parámetro
	Q1121 Aceptar Giro? Determinar si el control numérico debe aceptar la posición inclinada calculada como giro básico: **0**: Sin giro básico **1**: Fijar giro básico: el control numérico acepta la posición inclinada como transformaciones básicas en la tabla de puntos de referencia. **2**: Rotar la mesa giratoria: el control numérico acepta la posición inclinada como desviación en la tabla de puntos de referencia. Introducción: **0**, **1**, **2**

Ejemplo

```
11 TCH PROBE 1412 PALPAR ARISTA OBLICUA ~
  Q1100=+20          ;1ER PUNTO EJE PRINC. ~
  Q1101=+0           ;1ER. PTO. EJE AUX. ~
  Q1102=-5           ;1ER PTO. EJE HERRAM. ~
  QS400="+0.1-0.1"   ;TOLERANCIA ~
  Q1130=+30          ;ANGULO NOMINAL 1RA. RECTA ~
  Q1131=+1           ;DIREC. PALPAC. 1RA. RECTA ~
  Q1132=+10          ;PRIMERA DIST. 1RA. RECTA ~
  Q1133=+20          ;SEGUNDA DIST. 1RA. RECTA ~
  Q1139=+3           ;PLANO OBJETO ~
  Q320=+0            ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
  Q260=+100          ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
  Q1125=+2           ;MODO ALTURA SEGUR. ~
  Q309=+0            ;REACCION AL ERROR ~
  Q1126=+0           ;ALINEAR EJE ROT. ~
  Q1120=+0           ;ACEPTACION POSICION ~
  Q1121=+0           ;ACEPTAR GIRO
```

29.2.7 Fundamentos de los ciclos de palpación 4xx

Datos comunes de los ciclos de palpación para registrar la inclinación de la pieza



En los ciclos **400**, **401** y **402**, mediante el parámetro **Q307 Preajuste giro básico** se puede determinar si el resultado de la medición se debe corregir según un ángulo α conocido (véase la figura). De este modo, puede medirse el giro básico en cualquier recta **1** de la pieza y establecer la referencia con la dirección 0° real **2**.

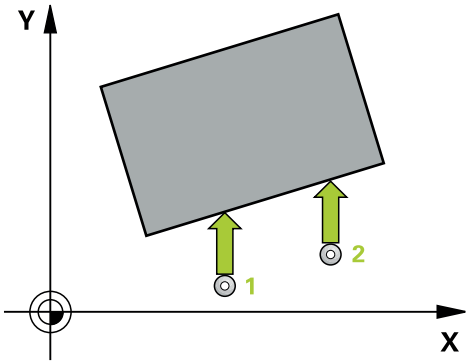
Estos ciclos no funcionan con 3D-Rot! En este caso, utilizar los ciclos **14xx**. Página 1552

29.2.8 Ciclo 400 GIRO BASICO

Aplicación

El ciclo de palpación **400** calcula una posición inclinada de la pieza a partir de la medición de dos puntos que deben encontrarse en una recta. El control numérico compensa a través de la función Giro básico el valor medido.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital con marcha rápida (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento con respecto al punto de palpación programado **1**. Para ello, el control numérico desplaza el palpador digital lo equivalente a la distancia de seguridad en el sentido contrario a la dirección de desplazamiento establecida

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador se desplaza hasta la altura de medición introducida y ejecuta el primer proceso de palpación con avance de palpación (Columna **F**)

3 A continuación, el palpador se desplaza hasta el siguiente punto de palpación **2** y ejecuta allí el segundo proceso de palpación

4 El control numérico hace retroceder el palpador hasta la altura de seguridad y realiza el giro básico calculado

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos.

- ▶ No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **10 GIRO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- ▶ Restablecer antes las conversiones de coordenadas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Al principio del ciclo, el control numérico anula el giro básico activado.

Indicaciones sobre programación

- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital

Parámetros de ciclo

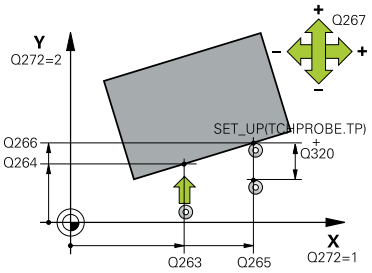
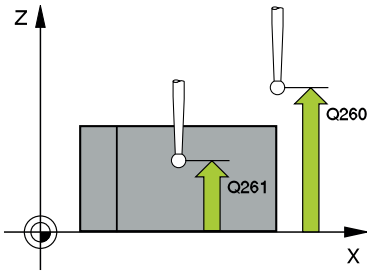
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q263 ¿1er punto de medición en eje 1?** Coordenada del primer punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 ¿1er punto de medición en eje 2? Coordenada del primer punto de palpación en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 ¿2do punto de medición en eje 1? Coordenada del segundo punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 ¿2do punto de medición en eje 2? Coordenada del segundo punto de palpación en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 ¿Eje medición (1=1er / 2=2do)? Eje del espacio de trabajo en el que debe realizarse la medición: **1**: Eje principal = Eje de medición **2**: Eje auxiliar = Eje de medición Introducción: **1**, **2**
	Q267 ¿Direcc desplaz 1 (+1=+ / -1=-)? Dirección a la que debe desplazarse el palpador sobre la pieza: **-1**: Dirección de desplazamiento negativa **+1**: Dirección de desplazamiento positiva Introducción: **-1**, **+1**
	**Q261 ¿Altura medida eje de palpador?** Coordenada del centro de la bola en el eje de palpación desde la cual se quiere realizar la medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)? Fijar cómo debe desplazarse el palpador entre puntos de medición: **0**: Desplazar a la altura de medición entre los puntos de medición **1**: Desplazar a la altura segura entre los puntos de medición Introducción: **0**, **1**
	Q307 Preajuste ángulo de rotación Introducir el ángulo de la recta de referencia cuando la posición inclinada a medir no debe referirse al eje principal, sino a cualquier recta. Entonces el control numérico calcula para el giro básico la diferencia entre el valor medido y el ángulo de las rectas de referencia. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-360.000...+360.000**
	Q305 ¿Nº de preset en tabla? Indicar el número de la tabla de puntos de referencia en la que el control numérico debe guardar el giro básico calculado. Al introducir **Q305**=0, el control numérico coloca el giro básico calculado en el menú ROT del modo de funcionamiento Manual. Introducción **0...99999**

Ejemplo

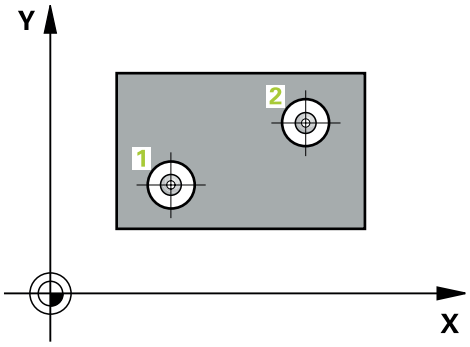
```
11 TCH PROBE 400 GIRO BASICO ~
  Q263=+10          ;1ER PUNTO EN EJE 1 ~
  Q264=+3.5         ;1ER PUNTO EN EJE 2 ~
  Q265=+25          ;SEGUNDO PTO. 1ER EJE ~
  Q266=+2           ;2. PUNTO 2. EJE ~
  Q272=+2           ;EJE DE MEDICION ~
  Q267=+1           ;DIREC DESPLAZAMIENTO ~
  Q261=-5           ;ALTURA MEDIDA ~
  Q320=+0           ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
  Q260=+20          ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
  Q301=+0           ;IR ALTURA SEGURIDAD ~
  Q307=+0           ;PREAJUSTE ANG. ROT. ~
  Q305=+0           ;NUMERO EN TABLA
```

29.2.9 Ciclo 401, GIRO BASICO 2 TALAD.

Aplicación

El ciclo de palpación **401** registra los puntos medios de dos taladros. A continuación, el control numérico calcula el ángulo entre el eje principal del plano de mecanizado y las rectas que enlazan los centros de los agujeros. El control numérico compensa a través de la función Giro básico el valor calculado. De forma alternativa, también se puede compensar la inclinación calculada mediante un giro de la mesa giratoria.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador con avance rápido (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento en el centro introducido del primer taladro **1**

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador se desplaza a la altura de medición introducida y, mediante cuatro palpaciones, determina el centro del primer taladro

3 A continuación, el palpador vuelve a la altura segura y se posiciona en el centro introducido del segundo taladro **2**

4 El control numérico desplaza el palpador a la altura de medición introducida y, mediante cuatro palpaciones, determina el centro del segundo taladro

5 Para finalizar el control numérico hace retroceder al palpador a la altura de seguridad y realiza el giro básico calculado

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos.

- No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **10 GIRO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- Restablecer antes las conversiones de coordenadas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Al principio del ciclo, el control numérico anula el giro básico activado.
- Si se desea compensar la inclinación mediante un giro de la mesa giratoria, entonces el control numérico utiliza automáticamente los siguientes ejes giratorios:
  - C en eje de la herramienta Z
  - B en eje de la herramienta Y
  - A en eje de la herramienta X

Indicaciones sobre programación

- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital

Parámetros de ciclo

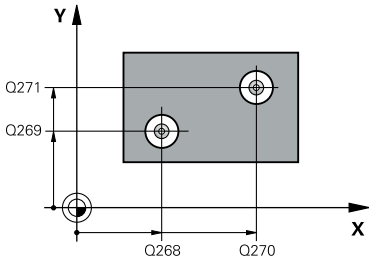
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q268 1er taladro: ¿centro eje 1?** Centro del primer taladro en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999,9999...+9999,9999**
	Q269 1er taladro: ¿centro eje 2? Centro del primer taladro en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q270 2do taladro: ¿centro eje 1? Centro del segundo taladro en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q271 2do taladro: ¿centro eje 2? Centro del segundo taladro en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

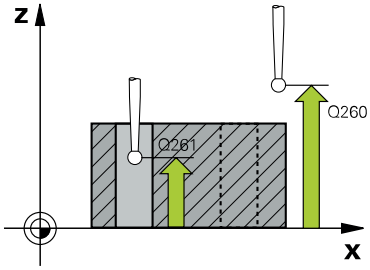
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q261 ¿Altura medida eje de palpador?** Coordenada del centro de la bola en el eje de palpación desde la cual se quiere realizar la medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** **Q260 Altura de seguridad?** Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.** **Q307 Preajuste ángulo de rotación** Introducir el ángulo de la recta de referencia cuando la posición inclinada a medir no debe referirse al eje principal, sino a cualquier recta. Entonces el control numérico calcula para el giro básico la diferencia entre el valor medido y el ángulo de las rectas de referencia. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-360.000...+360.000**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q305 ¿Número en la tabla? Indicar el número de una línea de la tabla de puntos de referencia. En esta fila, el control numérico realiza la introducción correspondiente: **Q305** = 0: El eje rotativo se fija a cero en el número 0 de la tabla de puntos de referencia. De este modo tiene lugar una consignación en la columna **OFFSET**. (Ejemplo: en el eje de la herramienta Z tiene lugar una consignación en **C_OFFS**). Además, el resto de valores (X, Y, Z, etc.) del punto de referencia activo actualmente se capturan en la fila 0 de la tabla de puntos de referencia. Además se activa el punto de referencia desde la línea 0. **Q305** > 0: el eje de giro se pone a cero en la línea aquí indicada de la tabla de puntos de referencia. De este modo tiene lugar una introducción en la columna correspondiente **OFFSET** de la tabla de puntos de referencia. (Ejemplo: en el eje de la herramienta Z tiene lugar una consignación en **C_OFFS**). **Q305 depende de los siguientes parámetros:** ■ **Q337** = 0 y, al mismo tiempo, **Q402** = 0: en la fila que se ha indicado con **Q305** se fija un giro básico. (Ejemplo: en el eje de la herramienta Z tiene lugar una introducción de giro básico en la columna **SPC**) ■ **Q337** = 0 y al mismo tiempo **Q402** = 1: el parámetro **Q305** no tiene efecto ■ **Q337** = 1: el parámetro **Q305** actúa según se ha descrito anteriormente Introducción **0...99999**
	Q402 Giro básico/Alineación (0/1) Determinar si el control numérico debe fijar la posición inclinada calculada como giro básico o alinearla mediante rotación de la mesa giratoria: **0**: Fijar el giro básico. Aquí, el control numérico guarda el giro básico (Ejemplo: en el eje de herramienta Z, el control numérico utiliza la columna **SPC**) **1**: ejecutar rotación de la mesa giratoria. Se lleva a cabo una introducción en la columna **Offset** correspondiente de la tabla de puntos de referencia (ejemplo: en el eje de herramienta Z, el control numérico utiliza la columna **C_Offs**), adicionalmente, rota el eje correspondiente Introducción: **0**, **1**
	Q337 ¿Poner a cero tras alineación? Determinar si el control numérico debe fijar a 0 el contador del eje rotativo correspondiente después de la alineación: **0**: Después de alinear, el contador no se fija a 0 **1**: Después de alinear, el contador se fija a 0 si se ha definido previamente que **Q402=1** Introducción: **0**, **1**

Ejemplo

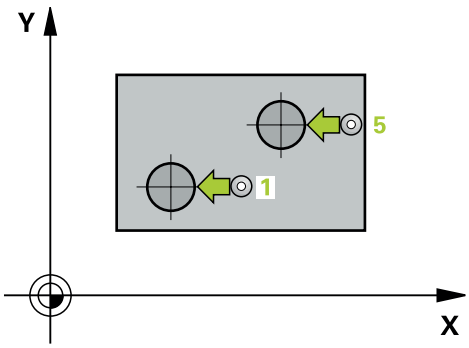
```
11 TCH PROBE 401 GIRO BASICO 2 TALAD. ~
    Q268=-37          ;1ER CENTRO EJE 1 ~
    Q269=+12          ;1ER CENTRO EJE 2 ~
    Q270=+75          ;2DO CENTRO EJE 1 ~
    Q271=+20          ;2DO CENTRO EJE 2 ~
    Q261=-5           ;ALTURA MEDIDA ~
    Q260=+20          ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q307=+0           ;PREAJUSTE ANG. ROT. ~
    Q305=+0           ;NUMERO EN TABLA ~
    Q402=+0           ;COMPENSACION ~
    Q337=+0           ;PONER A CERO
```

29.2.10 Ciclo 402 GIRO BASICO 2 ISLAS

Aplicación

El ciclo de palpación **402** registra los puntos centrales de islas binarias. A continuación, el control numérico calcula el ángulo entre el eje principal del plano de mecanizado y las rectas que enlazan los centros de las islas. El control numérico compensa a través de la función Giro básico el valor calculado. De forma alternativa, también se puede compensar la inclinación calculada mediante un giro de la mesa giratoria.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital en marcha rápida (valor de la columna FMAX) y con lógica de posicionamiento en el punto de palpación **1** de la primera isla.

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador se desplaza a la **Altura programada 1** introducida y, mediante cuatro palpaciones, determina el centro de la primera isla. Entre cada punto trasladado 90°, el palpador digital desplaza en arco.

3 A continuación, el palpador vuelve a la altura segura y se posiciona en el punto de palpación **5** de la segunda isla.

4 El control numérico desplaza el palpador digital a la **2.ª altura de medición** introducida y, mediante cuatro palpaciones, calcula el centro de la segunda isla.

5 Finalmente, el control numérico devuelve el palpador digital a la altura segura y lleva a cabo el giro básico calculado.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos.

- No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **10 GIRO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- Restablecer antes las conversiones de coordenadas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Al principio del ciclo, el control numérico anula el giro básico activado.
- Si se desea compensar la inclinación mediante un giro de la mesa giratoria, entonces el control numérico utiliza automáticamente los siguientes ejes giratorios:
  - C en eje de la herramienta Z
  - B en eje de la herramienta Y
  - A en eje de la herramienta X

Indicaciones sobre programación

- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital

Parámetros de ciclo

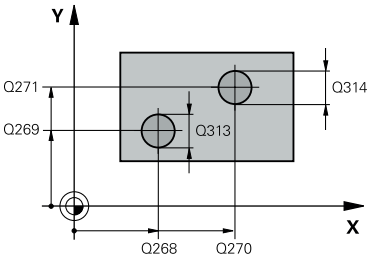
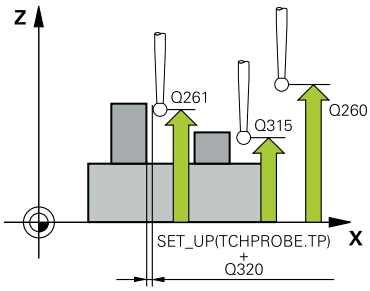
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q268 ¿1era isla: ¿centro eje 1?** Centro de la primera isla en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q269 ¿1era isla: ¿centro eje 2? Centro de la primera isla en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q313 ¿Diámetro de isla 1? Diámetro aproximado de la 1.ª isla. Introducir un valor superior al estimado. Introducción: **0...99999.9999**
	**Q261 ¿Altura med. isla 1 en eje TS?** Coordenada del centro de la bola (=punto de contacto) en el eje de palpación desde la cual se debe realizar la medición de la isla 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q270 ¿2da isla: ¿centro eje 1? Centro de la segunda isla en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q271 ¿2da isla: ¿centro eje 2? Centro de la segunda isla en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q314 ¿Diámetro de isla 2? Diámetro aproximado de la 2.ª isla. Introducir un valor superior al estimado. Introducción: **0...99999.9999**
	Q315 ¿Altura med. isla 2 en eje TS? Coordenada del centro de la bola (=punto de contacto) en el eje de palpación desde la cual se debe realizar la medición de la isla 2. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)? Fijar cómo debe desplazarse el palpador entre puntos de medición: **0**: Desplazar a la altura de medición entre los puntos de medición **1**: Desplazar a la altura segura entre los puntos de medición Introducción: **0**, **1**
	Q307 Preajuste ángulo de rotación Introducir el ángulo de la recta de referencia cuando la posición inclinada a medir no debe referirse al eje principal, sino a cualquier recta. Entonces el control numérico calcula para el giro básico la diferencia entre el valor medido y el ángulo de las rectas de referencia. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-360.000...+360.000**
	Q305 ¿Número en la tabla? Indicar el número de una línea de la tabla de puntos de referencia. En esta fila, el control numérico realiza la introducción correspondiente: **Q305** = 0: El eje rotativo se fija a cero en el número 0 de la tabla de puntos de referencia. De este modo tiene lugar una consignación en la columna **OFFSET**. (Ejemplo: en el eje de la herramienta Z tiene lugar una consignación en **C_OFFS**). Además, el resto de valores (X, Y, Z, etc.) del punto de referencia activo actualmente se capturan en la fila 0 de la tabla de puntos de referencia. Además se activa el punto de referencia desde la línea 0. **Q305** > 0: el eje de giro se pone a cero en la línea aquí indicada de la tabla de puntos de referencia. De este modo tiene lugar una introducción en la columna correspondiente **OFFSET** de la tabla de puntos de referencia. (Ejemplo: en el eje de la herramienta Z tiene lugar una consignación en **C_OFFS**). **Q305 depende de los siguientes parámetros:** ■ **Q337** = 0 y, al mismo tiempo, **Q402** = 0: en la fila que se ha indicado con **Q305** se fija un giro básico. (Ejemplo: en el eje de la herramienta Z tiene lugar una introducción de giro básico en la columna **SPC**) ■ **Q337** = 0 y al mismo tiempo **Q402** = 1: el parámetro **Q305** no tiene efecto ■ **Q337** = 1: el parámetro **Q305** actúa según se ha descrito anteriormente Introducción **0...99999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q402 Giro básico/Alineación (0/1) Determinar si el control numérico debe fijar la posición inclinada calculada como giro básico o alinearla mediante rotación de la mesa giratoria: **0**: Fijar el giro básico. Aquí, el control numérico guarda el giro básico (Ejemplo: en el eje de herramienta Z, el control numérico utiliza la columna **SPC**) **1**: ejecutar rotación de la mesa giratoria. Se lleva a cabo una introducción en la columna **Offset** correspondiente de la tabla de puntos de referencia (ejemplo: en el eje de herramienta Z, el control numérico utiliza la columna **C_Offs**), adicionalmente, rota el eje correspondiente Introducción: **0**, **1**
	Q337 ¿Poner a cero tras alineación? Determinar si el control numérico debe fijar a 0 el contador del eje rotativo correspondiente después de la alineación: **0**: Después de alinear, el contador no se fija a 0 **1**: Después de alinear, el contador se fija a 0 si se ha definido previamente que **Q402=1** Introducción: **0**, **1**

Ejemplo

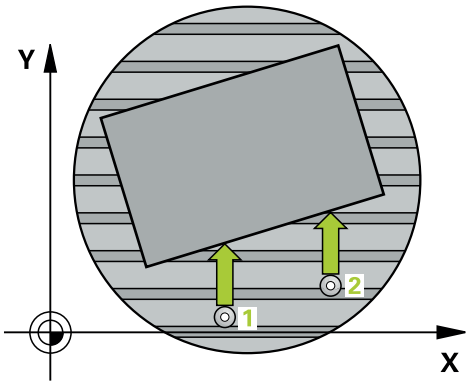
```
11 TCH PROBE 402 GIRO BASICO 2 ISLAS ~
  Q268=-37          ;1ER CENTRO EJE 1 ~
  Q269=+12          ;1ER CENTRO EJE 2 ~
  Q313=+60          ;DIAMETRO DE ISLA 1 ~
  Q261=-5           ;ALTURA MED. 1 ~
  Q270=+75          ;2DO CENTRO EJE 1 ~
  Q271=+20          ;2DO CENTRO EJE 2 ~
  Q314=+60          ;DIAMETRO DE ISLA 2 ~
  Q315=-5           ;ALTURA MED. 2 ~
  Q320=+0           ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
  Q260=+20          ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
  Q301=+0           ;IR ALTURA SEGURIDAD ~
  Q307=+0           ;PREAJUSTE ANG. ROT. ~
  Q305=+0           ;NUMERO EN TABLA ~
  Q402=+0           ;COMPENSACION ~
  Q337=+0           ;PONER A CERO
```

29.2.11 Ciclo 403 GIRO BASICO MESA GIR

Aplicación

El ciclo de palpación **403** calcula una posición inclinada de la pieza a partir de la medición de dos puntos que deben encontrarse en una recta. El control numérico compensa la posición inclinada de la pieza que se ha calculado, mediante el giro del eje A, B o C. Para ello, la pieza puede estar fijada a la mesa giratoria de cualquier forma.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital con marcha rápida (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento con respecto al punto de palpación programado **1**. Para ello, el control numérico desplaza el palpador digital lo equivalente a la distancia de seguridad en el sentido contrario a la dirección de desplazamiento establecida

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador se desplaza hasta la altura de medición introducida y ejecuta el primer proceso de palpación con avance de palpación (Columna **F**)

3 A continuación, el palpador se desplaza hasta el siguiente punto de palpación **2** y ejecuta allí el segundo proceso de palpación

4 El control numérico posiciona el palpador retrocediendo hasta la altura de seguridad y posiciona el eje de giro definido en el ciclo según el valor determinado. Opcionalmente, se puede fijar si el control numérico debe ajustar a 0 el ángulo de giro determinado, en la tabla de puntos de referencia o en la tabla de puntos cero

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si el control numérico posiciona automáticamente el eje rotativo, puede producirse una colisión.

- Prestar atención a las posibles colisiones entre los elementos eventualmente montados sobre la mesa y la herramienta
- Seleccionar la altura segura de tal modo que no pueda originarse ninguna colisión

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se introduce el valor 0 en el parámetro **Q312** ¿Eje para movim. compensación?, el ciclo calcula automáticamente el eje rotativo que se va a alinear (se recomienda realizar un ajuste). Al hacerlo, en función del orden secuencial de los puntos de palpación, se determina un ángulo. El ángulo determinado apunta al primer y al segundo punto de palpación. Si en el parámetro **Q312** se selecciona el eje A, B o C como eje de compensación, el ciclo determina el ángulo independientemente del orden secuencial de los puntos de palpación. El ángulo calculado se encuentra dentro del campo comprendido entre -90 y +90°.

- Después de la alineación, comprobar la posición del eje rotativo

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos.

- No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **10 GIRO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- Restablecer antes las conversiones de coordenadas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Al principio del ciclo, el control numérico anula el giro básico activado.

Parámetros de ciclo

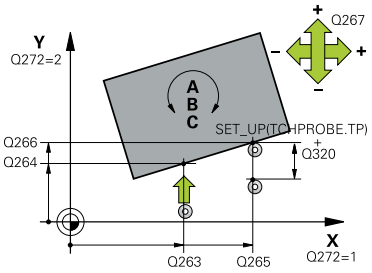
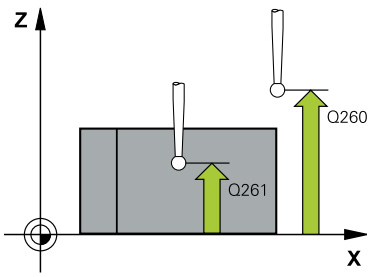
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q263 ¿1er punto de medición en eje 1?** Coordenada del primer punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 ¿1er punto de medición en eje 2? Coordenada del primer punto de palpación en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 ¿2do punto de medición en eje 1? Coordenada del segundo punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 ¿2do punto de medición en eje 2? Coordenada del segundo punto de palpación en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 ¿Eje medi. (1...3: 1=eje princ)? Eje en el que debe realizarse la medición: **1**: Eje principal = Eje de medición **2**: Eje auxiliar = Eje de medición **3**: Eje de palpación = Eje de medición Introducción: **1**, **2**, **3**
	Q267 ¿Direcc desplaz 1 (+1=+ / -1=-)? Dirección a la que debe desplazarse el palpador sobre la pieza: **-1**: Dirección de desplazamiento negativa **+1**: Dirección de desplazamiento positiva Introducción: **-1**, **+1**
	**Q261 ¿Altura medida eje de palpador?** Coordenada del centro de la bola en el eje de palpación desde la cual se quiere realizar la medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)? Fijar cómo debe desplazarse el palpador entre puntos de medición: **0**: Desplazar a la altura de medición entre los puntos de medición **1**: Desplazar a la altura segura entre los puntos de medición Introducción: **0**, **1**
	Q312 ¿Eje para movim. compensación? Determinar con qué eje rotativo debe compensar el control numérico la posición inclinada medida: **0**: Modo automático: el control numérico calcula el eje rotativo que se va a alinear mediante la cinemática activa. En el modo automático, el primer eje de giro de la mesa (partiendo de la pieza) se emplea como eje de compensación. ¡Ajuste recomendado! **4**: Compensar la posición inclinada con el eje rotativo A **5**: Compensar la posición inclinada con el eje rotativo B **6**: Compensar la posición inclinada con el eje rotativo C Introducción: **0**, **4**, **5**, **6**
	Q337 ¿Poner a cero tras alineación? Fijar si el control numérico debe poner a 0 el ángulo del eje rotativo alineado, en la tabla de presets o en la tabla puntos cero, tras la alineación. **0**: Después de alinear, no fijar el ángulo del eje rotativo a 0 en la tabla **1**: Después de alinear, fijar el ángulo del eje rotativo a 0 en la tabla Introducción: **0**, **1**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q305 ¿Número en la tabla? indicar el número en la tabla de puntos de referencia, en el que el control numérico debe consignar el giro básico. **Q305 = 0**: El eje rotativo se fija a cero en el número 0 de la tabla de puntos de referencia. Tiene lugar una consignación en la columna **OFFSET**. Adicionalmente se incorporan todos los demás valores (X, Y, Z, etc.) del punto de referencia actualmente activo en la línea 0 de la tabla de puntos de referencia. Además se activa el punto de referencia desde la línea 0. **Q305 > 0**: Indicar la fila de la tabla de puntos de referencia en la que el control numérico va a fijar a cero el eje rotativo. Tiene lugar una consignación en la columna **OFFSET** de la tabla de puntos de referencia. **Q305 depende de los siguientes parámetros:** ■ **Q337 = 0**: El parámetro **Q305** no tiene efecto ■ **Q337 = 1**: El parámetro **Q305** actúa según se ha descrito anteriormente ■ **Q312 = 0**: El parámetro **Q305** actúa según se ha descrito anteriormente ■ **Q305 ¿Número en la tabla? Q312 > 0**: se ignora la introducción en **Q305**. Tiene lugar una consignación en la columna **OFFSET** en la línea de la tabla de puntos de referencia que está activa en la llamada del ciclo Introducción **0...99999**

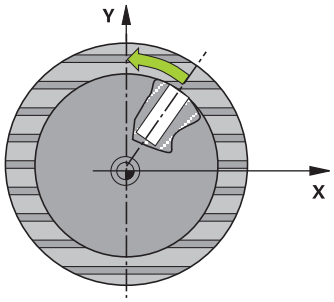
Figura auxiliar	Parámetro
	Q303 ¿Trans. valor medición (0,1)? Determinar si el punto de referencia calculado debe guardarse en la tabla de puntos cero o en la tabla de puntos de referencia: **0**: Escribir el punto de referencia calculado como decalaje del punto cero en la tabla de puntos cero activa. El sistema de referencia es el sistema de coordenadas de la pieza **1**: Escribir el punto de referencia calculado en la tabla de puntos de referencia. Introducción: **0**, **1**
	Q380 Ángulo ref. eje princ.? Ángulo según el cual el control numérico debe alinear la recta palpada. Solo es efectivo si se selecciona el eje de giro = Modo automático o C (**Q312** = 0 o 6). Introducción: **0...360**

Ejemplo

```
11 TCH PROBE 403 GIRO BASICO MESA GIR ~
  Q263=+0          ;1ER PUNTO EN EJE 1 ~
  Q264=+0          ;1ER PUNTO EN EJE 2 ~
  Q265=+20         ;SEGUNDO PTO. 1ER EJE ~
  Q266=+30         ;2. PUNTO 2. EJE ~
  Q272=+1          ;EJE DE MEDICION ~
  Q267=-1          ;DIREC DESPLAZAMIENTO ~
  Q261=-5          ;ALTURA MEDIDA ~
  Q320=+0          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
  Q260=+20         ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
  Q301=+0          ;IR ALTURA SEGURIDAD ~
  Q312=+0          ;EJE COMPENSACION ~
  Q337=+0          ;PONER A CERO ~
  Q305=+1          ;NUMERO EN TABLA ~
  Q303=+1          ;TRANSM. VALOR MEDIC. ~
  Q380=+90         ;ANGULO REFERENCIA
```

29.2.12 Ciclo 405 ROT MEDIANTE EJE C

Aplicación

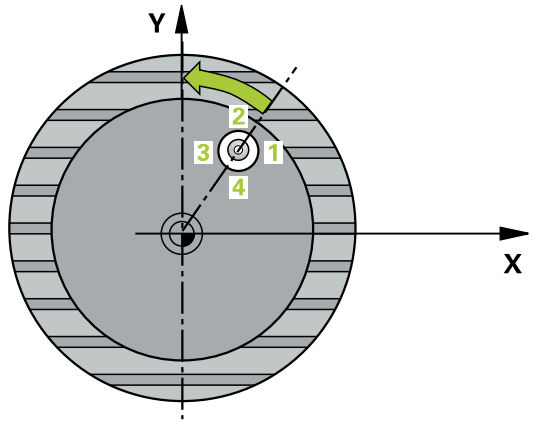


Con el ciclo de palpación **405** puede calcular

- el desfase angular entre el eje Y positivo del sistema de coordenadas activo y la línea central de un taladro
- el desfase angular entre la posición nominal y la posición real del punto central de un taladro

El control numérico compensa la desviación angular calculada, girando el eje C. La pieza debe sujetarse de forma cualquiera a la mesa circular, la coordenada Y del taladro debe ser positiva. Si se mide el desfase angular del taladro con el eje del palpador digital Y (posición horizontal del taladro), puede que sea necesario ejecutar el ciclo varias veces, ya que, debido a la estrategia de medición, existe una imprecisión de aprox. 1 % de la posición inclinada.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital con marcha rápida (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento con respecto al punto de palpación **1**. El control numérico calcula los puntos de palpación a partir de las introducciones en el ciclo y de la altura de seguridad de la columna **SET_UP** de la tabla de palpación.

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador se desplaza hasta la altura programada y ejecuta el primer proceso de palpación con avance de palpación (Columna **F**) El control numérico determina automáticamente la dirección de palpación dependiendo del ángulo inicial programado.

3 Luego el palpador digital se desplaza circularmente, ya sea a la altura de medición o a la altura segura, hasta el siguiente punto de palpación **2** y ejecuta allí el segundo proceso de palpación.

4 El control numérico posiciona el palpador digital en el punto de palpación **3** y, después, en el punto de palpación **4**. Allí lleva a cabo los procesos de palpación del 3 al 4 y posiciona el palpador digital en el centro del taladro calculado.

5 Para finalizar el control numérico posiciona el palpador de nuevo a la altura de seguridad y posiciona la pieza mediante el giro de la mesa giratoria, El control numérico rota la mesa giratoria de forma que centro del taladro queda en la dirección del eje Y positivo o en la posición nominal del centro del taladro tras la compensación, tanto en los ejes verticales como horizontales del palpador digital. Adicionalmente, el desfase angular medido está disponible en el parámetro **Q150**.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando las dimensiones de la cajera y la distancia de seguridad no permiten un posicionamiento previo en la proximidad de los puntos de palpación, el control numérico siempre palpa partiendo del centro de la cajera. Entre los cuatro puntos de medida el palpador no se desplaza a la altura de seguridad.

- En el interior de la cajera/taladro ya no puede haber ningún material
- Para evitar que el palpador colisione con la pieza, deberá introducirse el diámetro nominal de la cajera (taladro) **menor** a lo estimado.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos.

- No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **10 GIRO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- Restablecer antes las conversiones de coordenadas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Al principio del ciclo, el control numérico anula el giro básico activado.

Indicaciones sobre programación

- Cuanto menor sea el paso angular que se programa, más impreciso es el cálculo que realiza el control numérico del punto central del círculo. Valor de introducción mínimo: 5°.

Parámetros de ciclo

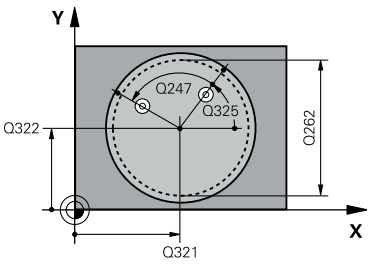
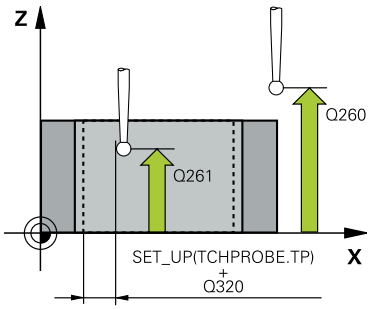
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q321 ¿Centro 1er eje?** Centro del taladro en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 ¿Centro segundo eje? Centro del taladro en el eje principal del espacio de trabajo. Si se programa **Q322** = 0, el control numérico dirige el punto medio del taladro al eje Y positivo si se programa **Q322** distinto de 0, el control numérico dirige el punto medio del taladro a la posición nominal (ángulo que resulta del centro del taladro). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 ¿Diámetro nominal? Diámetro aproximado de cajera circular (taladro). Introducir un valor menor al estimado. Introducción: **0...99999.9999**
	Q325 ¿Angulo inicial? Ángulo entre el eje principal del espacio de trabajo y el primer punto de palpación. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-360.000...+360.000**
	Q247 ¿Angulo incremental? Ángulo entre dos puntos de medición, el signo del paso angular determina el sentido de giro (- = sentido horario), con el que el palpador se desplaza al siguiente punto de medición. Si se quieren medir arcos de círculo, deberá programarse un paso angular menor a 90°. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-120...+120**
	**Q261 ¿Altura medida eje de palpador?** Coordenada del centro de la bola en el eje de palpación desde la cual se quiere realizar la medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)? Fijar cómo debe desplazarse el palpador entre puntos de medición: **0**: Desplazar a la altura de medición entre los puntos de medición **1**: Desplazar a la altura segura entre los puntos de medición Introducción: **0**, **1**
	Q337 ¿Poner a cero tras alineación? **0**: Fijar contador del eje C a 0 y describir **C_Offset** de la fila activa de la tabla de puntos cero **>0**: Escribir en la tabla de puntos de referencia el desfase angular medido. Número de línea = valor de **Q337**. Si ya está registrado un desplazamiento C en la tabla de puntos cero, el control numérico suma el desvío angular medido con el signo correcto Introducción: **0...2999**

Ejemplo

```
11 TCH PROBE 405 ROT MEDIANTE EJE C ~
  Q321=+50          ;CENTRO 1ER EJE ~
  Q322=+50          ;CENTRO SEGUNDO EJE ~
  Q262=+10          ;DIAMETRO NOMINAL ~
  Q325=+0           ;ANGULO INICIAL ~
  Q247=+90          ;ANGULO INCREMENTAL ~
  Q261=-5           ;ALTURA MEDIDA ~
  Q320=+0           ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
  Q260=+20          ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
  Q301=+0           ;IR ALTURA SEGURIDAD ~
  Q337=+0           ;PONER A CERO
```

29.2.13 Ciclo 404 FIJAR GIRO BASICO

Aplicación

Con el ciclo de palpación **404**, durante la ejecución del programa se puede fijar automáticamente cualquier giro básico o guardarlo en la tabla de puntos de referencia. También se puede emplear el ciclo **404** si se desea reponer un giro básico activo.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos.

- No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **10 GIRO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- Restablecer antes las conversiones de coordenadas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.

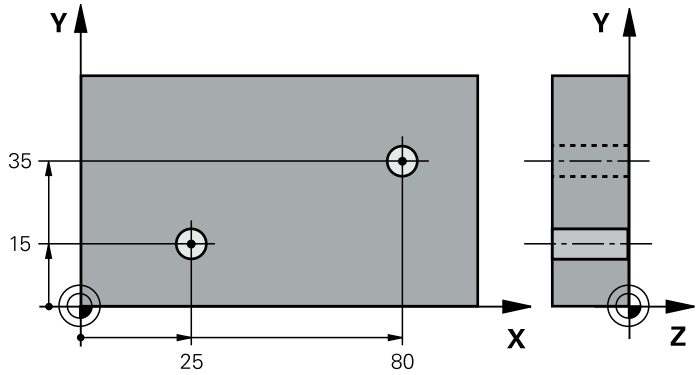
Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Q307 Preajuste ángulo de rotación Valor angular con el que se debe ajustar el giro básico. Introducción: **-360.000...+360.000**
	Q305 ¿Nº de preset en tabla?: Indicar el número de la tabla de puntos de referencia en la que el control numérico debe guardar el giro básico calculado. Al introducir **Q305**=0 o **Q305**=-1, el control numérico también guarda el giro básico calculado en el menú de giro básico (**Palpar Rot**) en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**. **-1**: Sobrescribir y activar el punto de referencia activo **0**: Copiar el punto de referencia activo en la línea de punto de referencia 0, escribir el giro básico en la línea de punto de referencia 0 y activar punto de referencia 0 **>1**: Guardar el giro básico en el punto de referencia indicado. El punto de referencia no se activa Introducción: **-1...99999**

Ejemplo

```
11 TCH PROBE 404 FIJAR GIRO BASICO ~
    Q307=+0                ;PREAJUSTE ANG. ROT. ~
    Q305=-1                ;NUMERO EN TABLA
```

29.2.14 Ejemplo: Determinar el giro básico mediante dos taladros



- **Q268** = Centro del primer taladro: coordenada X
- **Q269** = Centro del primer taladro: coordenada Y
- **Q270** = Centro del segundo taladro: coordenada X
- **Q271** = Centro del segundo taladro: coordenada Y
- **Q261** = Coordenada en el eje de palpación en la que tiene lugar la medición
- **Q307** = Ángulo de las rectas de referencia
- **Q402** = Compensar posición inclinada mediante la rotación de la mesa giratoria
- **Q337** = Fijar a cero la visualización después de alinear

```
0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM
1 TOOL CALL 600 Z
2 TCH PROBE 401 GIRO BASICO 2 TALAD. ~
    Q268=+25        ;1ER CENTRO EJE 1 ~
    Q269=+15        ;1ER CENTRO EJE 2 ~
    Q270=+80        ;2DO CENTRO EJE 1 ~
    Q271=+35        ;2DO CENTRO EJE 2 ~
    Q261=-5         ;ALTURA MEDIDA ~
    Q260=+20        ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q307=+0         ;PREAJUSTE ANG. ROT. ~
    Q305=+0         ;NUMERO EN TABLA
    Q402=+1         ;COMPENSACION ~
    Q337=+1         ;PONER A CERO
3 CALL PGM 35                          ; Llamar al programa de mecanizado
4 END PGM TOUCHPROBE MM
```

29.3 Registrar automáticamente los puntos de referencia de los ciclos de palpación

29.3.1 Resumen

El control numérico dispone de ciclos con los que se pueden calcular automáticamente puntos de referencia.

El control numérico debe estar preparado por el fabricante de la máquina para el empleo del palpador digital.
HEIDENHAIN solo garantiza el funcionamiento de los ciclos de palpación si se utilizan palpadores digitales HEIDENHAIN.

Ciclo		Llamada	Información adicional
1400	**PALPAR POSICION** ■ Medir posición individual ■ Si es necesario, poner punto de referencia	**DEF** activo	Página 1618
1401	**PALPAR CIRCULO** ■ Medir puntos del interior o el exterior del círculo ■ En caso necesario, fijar el centro del círculo como punto de referencia	**DEF** activo	Página 1623
1402	**PALPAR BOLA** ■ Medir los puntos en una esfera ■ En caso necesario, fijar el centro de la esfera como punto de referencia	**DEF** activo	Página 1628
410	**PTO REF CENTRO C.REC** ■ Medir la longitud y anchura en el interior de un rectángulo ■ fijar el centro del rectángulo como punto de referencia	**DEF** activo	Página 1633
411	**PTO REF CENTRO I.REC** ■ Medir la longitud y anchura en el exterior de un rectángulo ■ fijar el centro del rectángulo como punto de referencia	**DEF** activo	Página 1639
412	**PTO REF CENTRO TAL.** ■ Medir cuatro puntos cualquiera del interior del círculo ■ fijar el centro del círculo como punto de referencia	**DEF** activo	Página 1644
413	**PTO REF CENTRO I.CIR** ■ Medir cuatro puntos cualquiera del exterior del círculo ■ fijar el centro del círculo como punto de referencia	**DEF** activo	Página 1650
414	**PTO REF ESQ. EXTER.** ■ Medir el exterior de dos rectas ■ Establecer las rectas como punto de referencia	**DEF** activo	Página 1656

Ciclo		Llamada	Información adicional
415	**PTO REF ESQ. INTER.** ■ Medir el interior de dos rectas ■ Establecer las rectas como punto de referencia	**DEF** activo	Página 1663
416	**PTO REF CENT CIR TAL** ■ Medir cualquier taladro del círculo de taladros ■ Fijar el centro del círculo de taladros como punto de referencia	**DEF** activo	Página 1669
417	**PTO REF EJE PALPADOR** ■ Medir cualquier posición en el eje de la herramienta ■ Establecer cualquier posición como punto de referencia	**DEF** activo	Página 1675
418	**PTO REF C. 4 TALADR.** ■ Medir en cruz cualquiera de los 2 taladros ■ Fijar el punto de intersección de las rectas de unión como punto de referencia	**DEF** activo	Página 1678
419	**PTO. REF. EN UN EJE** ■ Medir cualquier posición en un eje seleccionable ■ Fijar cualquier posición en un eje seleccionable como punto de referencia	**DEF** activo	Página 1684
408	**PTO.REF.CENTRO RAN.** ■ Medir la anchura interior de una ranura ■ Fijar el centro de la ranura como punto de referencia	**DEF** activo	Página 1687
409	**PTO.REF.CENTRO PASO** ■ Medir la anchura exterior de un alma ■ Fijar el centro del alma como punto de referencia	**DEF** activo	Página 1693

29.3.2 Fundamentos de los ciclos de palpación 14xx para fijar puntos de referencia

Correspondencia de todos los ciclos de palpación 14xx para fijar el punto de referencia

Punto de referencia y eje herramienta

El control numérico fija el punto de referencia en el espacio de trabajo dependiendo del eje del palpador digital que ha definido en el programa de medición.

Ejes de palpación activos	Poner punto de referencia en
Z	X e Y
Y	Z y X
X	Y y Z

Resultados de medición en parámetros Q

El control numérico guarda los resultados de medición del ciclo de palpación correspondiente en el parámetro Q activo globalmente **Q9xx**. Los parámetros se pueden volver a utilizar en el programa NC. Deberá tenerse en cuenta la tabla de los parámetros de resultados, que aparece en cada descripción del ciclo.

29.3.3 Ciclo 1400 PALPAR POSICION

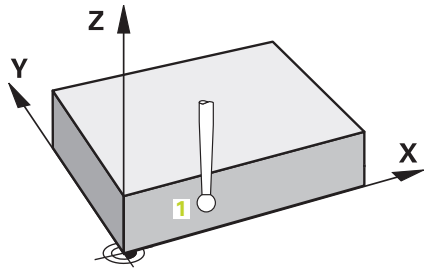
Aplicación

El ciclo de palpación **1400** mide cualquier posición de un eje seleccionable. El resultado se puede aceptar en la fila activa de la tabla de puntos de referencia.

Si antes de este ciclo se programa el ciclo **1493 PALPAR EXTRUSION**, se pueden repetir los puntos de palpación a lo largo de una dirección y una longitud determinada.

Información adicional: "Ciclo 1493 PALPAR EXTRUSION ", Página 1771

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital en marcha rápida (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento con respecto al punto de palpación programado **1**. El control numérico tiene en cuenta la altura de seguridad **Q320** durante el posicionamiento previo.

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador digital desplaza a la altura programada y registra la posición real mediante una palpación sencilla.

3 El control numérico vuelve a posicionar el palpador digital en la altura segura

4 El control numérico guarda la posición calculada en los siguientes parámetros Q. Si **Q1120=1**, el control numérico escribe la posición calculada en la fila activa de la tabla de puntos de referencia.

Información adicional: "Fundamentos de los ciclos de palpación 14xx para fijar puntos de referencia", Página 1617

Número del parámetro Q	Significado
Q950 a **Q952**	Primera posición medida en los ejes principal, auxiliar y de herramienta
Q980 a **Q982**	Desviaciones medidas del primer punto de palpación
Q183	Estado de la pieza ■ **-1** = No definido ■ **0** = Bien ■ **1** = Retocar ■ **2** = Rechazo
Q970	Si se ha programado el ciclo **1493 PALPAR EXTRUSION**: Valor medio de todas las desviaciones de la línea ideal del segundo punto de palpación

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **444** y **14xx** no puede haber transformaciones de coordenadas activas, por ejemplo, los ciclos **8 ESPEJO**, **11 FACTOR ESCALA**, **26 FAC. ESC. ESP. EJE**, **TRANS MIRROR**.

- Restablecer la conversión de coordenadas antes de la llamada del ciclo

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.

Parámetros de ciclo

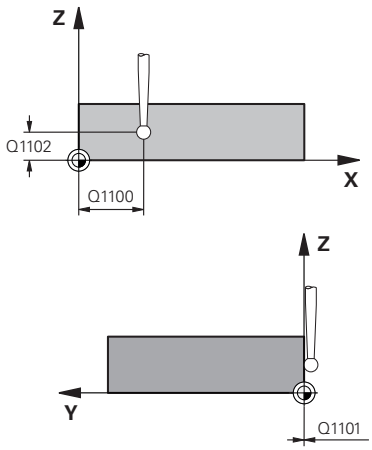
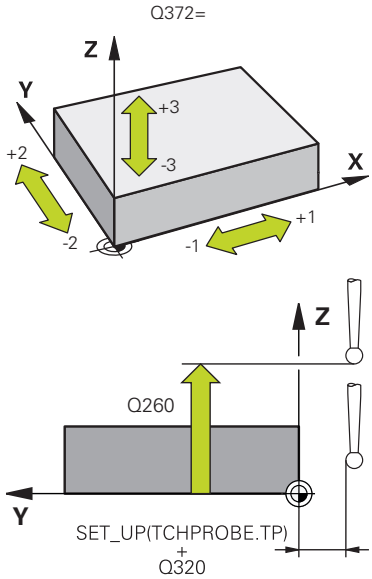
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q1100 1ª pos. teórica eje principal?** Posición nominal absoluta del primer punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **?, -, +** o **@** **?**: Modo semiautomático, Página 1553 **-, +**: Evaluación de la tolerancia, Página 1559 **@**: Transferir una posición real, Página 1561
	Q1101 1ª posición teórica eje aux.? Posición nominal absoluta del primer punto de palpación en el eje auxiliar del espacio de trabajo Introducción: **-99999,9999...+9999,9999** introducción alternativa opcional, véase **Q1100**
	Q1102 1ª posición teórica eje herram.? Posición nominal absoluta del primer punto de palpación en el eje de la herramienta del espacio de trabajo. Introducción: **-99999,9999...+9999,9999** introducción alternativa opcional, véase **Q1100**
	**Q372 Dirección palpación (-3...+3)?** Eje en cuya dirección debe tener lugar la palpación. Con el signo se define la dirección de desplazamiento positiva y negativa de eje de palpación. Introducción: **-3**, **-2**, **-1**, **+1**, **+2**, **+3**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q1125 Despl. a la altura de seguridad? Comportamiento de posicionamiento entre las posiciones de palpación: **-1**: No desplazar a la altura segura. **0, 1, 2**: Desplazar a la altura segura antes y después del punto de palpación. El posicionamiento previo tiene lugar con **FMAX_PROBE**. Introducción: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Reacción con error tolerancia? Reacción al sobrepasar la tolerancia: **0**: No interrumpir la ejecución del programa al sobrepasar la tolerancia. El control numérico no abre ninguna ventana de resultados. **1**: Interrumpir la ejecución del programa al sobrepasar la tolerancia. El control numérico abre una ventana con resultados. **2**: El control numérico abre una ventana con resultados en la posición real del área de rechazo. Se ha interrumpido la ejecución del programa. El control numérico no abre ninguna ventana de resultados en Retocar. Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Posición a aceptar? Determinar qué punto de palpación corrige el punto de referencia activo: **0**: Sin corrección **1**: Corrección respecto al primero punto de palpación Introducción: **0**, **1**

Ejemplo

```
11 TCH PROBE 1400 PALPAR POSICION ~
    Q1100=+25          ;1ER PUNTO EJE PRINC. ~
    Q1101=+25          ;1ER. PTO. EJE AUX. ~
    Q1102=-5           ;1ER PTO. EJE HERRAM. ~
    Q372=+0            ;DIRECCION PALPACION ~
    Q320=+0            ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q260=+50           ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q1125=+1           ;MODO ALTURA SEGUR. ~
    Q309=+0            ;REACCION AL ERROR ~
    Q1120=+0           ;ACEPTACION POSICION
```

29.3.4 Ciclo 1401 PALPAR CIRCULO

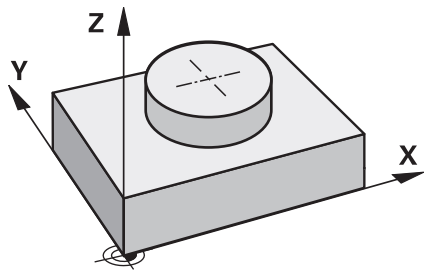
Aplicación

El ciclo de palpación **1401** determina el punto central de una cajera circular o una isla circular. El resultado se puede aceptar en la fila activa de la tabla de puntos de referencia.

Si antes de este ciclo se programa el ciclo **1493 PALPAR EXTRUSION**, se pueden repetir los puntos de palpación a lo largo de una dirección y una longitud determinada.

Información adicional: "Ciclo 1493 PALPAR EXTRUSION ", Página 1771

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital con marcha rápida (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento con respecto al punto de palpación programado. Durante el posicionamiento previo, el control numérico tiene en cuenta la altura de seguridad **Q320**.

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador digital se desplaza a la altura programada **Q1102** y registra la posición real del primer punto de palpación.

3 El control numérico vuelve a posicionar el palpador digital con **FMAX_PROBE** a la altura segura **Q260** y, después, en el siguiente punto de palpación.

4 El palpador digital se desplaza a la altura programada **Q1102** y registra el siguiente punto de palpación.

5 En función de la definición de **Q423 NUM. PALPADORES** que se repiten en los pasos 3 al 4.

6 El control numérico vuelve a posicionar el palpador digital en la altura segura **Q260**.

7 El control numérico guarda la posición calculada en los siguientes parámetros Q. Si **Q1120=1**, el control numérico escribe la posición calculada en la fila activa de la tabla de puntos de referencia.

Información adicional: "Fundamentos de los ciclos de palpación 14xx para fijar puntos de referencia", Página 1617

Número del parámetro Q	Significado
Q950 a **Q952**	Centro del círculo medido en los ejes principal, auxiliar y de herramienta
Q966	Diámetro medido
Q980 a **Q982**	Desviaciones medidas del centro del círculo
Q996	Desviación medida del diámetro
Q183	Estado de la pieza ■ **-1** = no definido ■ **0** = Bien ■ **1** = Retocar ■ **2** = Rechazo
Q970	Si se ha programado el ciclo **1493 PALPAR EXTRUSION**: Valor medio de todas las desviaciones de la línea ideal del primer centro del círculo
Q973	Si se ha programado el ciclo **1493 PALPAR EXTRUSION**: Valor medio de todas las desviaciones del diámetro del primer círculo

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **444** y **14xx** no puede haber transformaciones de coordenadas activas, por ejemplo, los ciclos **8 ESPEJO**, **11 FACTOR ESCALA**, **26 FAC. ESC. ESP. EJE**, **TRANS MIRROR**.

▶ Restablecer la conversión de coordenadas antes de la llamada del ciclo

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.

Parámetros de ciclo

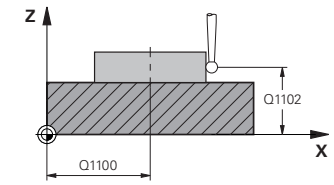
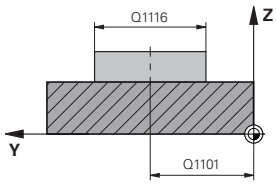
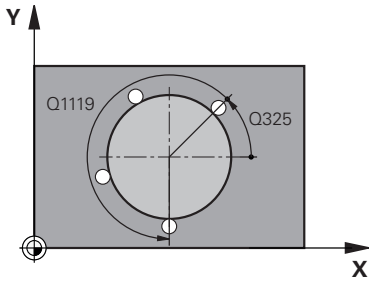
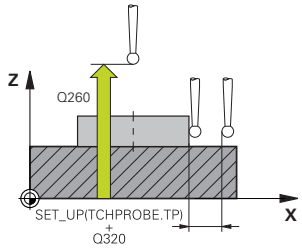
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q1100 1ª pos. teórica eje principal?** Posición nominal absoluta del punto central en el eje principal del espacio de trabajo. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** Introducción alternativa opcional: **"?..."**: Modo semiautomático, Página 1553 **"...-...+..."**: Evaluación de la tolerancia, Página 1559 **"...@..."**: Transferir una posición real, Página 1561
	**Q1101 1ª posición teórica eje aux.?** Posición nominal absoluta del centro en el eje auxiliar del espacio de trabajo Introducción: **-99999,9999...+9999,9999** introducción alternativa opcional, véase **Q1100**
	Q1102 1ª posición teórica eje herram.? Posición nominal absoluta del primer punto de palpación en el eje de la herramienta del espacio de trabajo. Introducción: **-99999,9999...+9999,9999** introducción alternativa opcional, véase **Q1100**
	Q1116 Posición Diámetro 1? Diámetro del primer taladro y de la primera isla **"...-...+..."**: Evaluación de la tolerancia, Página 1559 Introducción: **0...9999,9999** Introducción alternativa opcional:
	Q1115 Tipo de geometría (0/1)? Geometría del objeto: **0**: Taladro **1**: Islas Introducción: **0**, **1**
	Q423 ¿Número de captaciones? Número de puntos de palpación sobre el diámetro Introducción: **3**, **4**, **5**, **6**, **7**, **8**
	**Q325 ¿Angulo inicial?** Ángulo entre el eje principal del espacio de trabajo y el primer punto de palpación. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-360.000...+360.000**
	Q1119 Angulo obertura círculo? Zona angular por la que se reparten las palpaciones. Introducción: **-359,999...+360,000**

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q320 Distancia de seguridad?** Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q1125 Despl. a la altura de seguridad? Comportamiento de posicionamiento entre las posiciones de palpación **-1**: No desplazar a la altura segura. **0**, **1**: Desplazar a la altura segura antes y después del ciclo. El posicionamiento previo tiene lugar con **FMAX_PROBE**. **2**: Desplazar a la altura segura antes y después de cada punto de palpación. El posicionamiento previo tiene lugar con **FMAX_PROBE**. Introducción: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Reacción con error tolerancia? Reacción al sobrepasar la tolerancia: **0**: No interrumpir la ejecución del programa al sobrepasar la tolerancia. El control numérico no abre ninguna ventana de resultados. **1**: Interrumpir la ejecución del programa al sobrepasar la tolerancia. El control numérico abre una ventana con resultados. **2**: El control numérico abre una ventana con resultados en la posición real del área de rechazo. Se ha interrumpido la ejecución del programa. El control numérico no abre ninguna ventana de resultados en Retocar. Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Posición a aceptar? Determinar qué punto de palpación corrige el punto de referencia activo: **0**: Sin corrección **1**: Corrección respecto al primero punto de palpación Introducción: **0**, **1**

Ejemplo

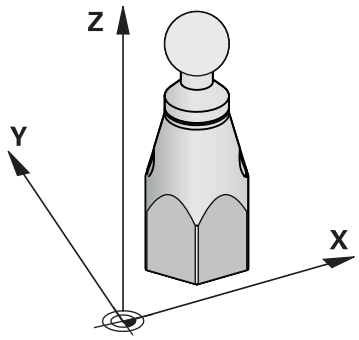
```
11 TCH PROBE 1401 PALPAR CIRCULO ~
    Q1100=+25              ;1ER PUNTO EJE PRINC. ~
    Q1101=+25              ;1ER. PTO. EJE AUX. ~
    Q1102=-5               ;1ER PTO. EJE HERRAM. ~
    QS1116=+10             ;DIAMETRO 1 ~
    Q1115=+0               ;TIPO DE GEOMETRIA ~
    Q423=+3                ;NUM. PALPADORES ~
    Q325=+0                ;ANGULO INICIAL ~
    Q1119=+360             ;ANGULO ABERTURA ~
    Q320=+0                ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q260=+50               ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q1125=+1               ;MODO ALTURA SEGUR. ~
    Q309=+0                ;REACCION AL ERROR ~
    Q1120=+0               ;ACEPTACION POSICION
```

29.3.5 Ciclo 1402 PALPAR BOLA

Aplicación

El ciclo de palpación **1402** calcula el centro de una esfera. El resultado se puede aceptar en la fila activa de la tabla de puntos de referencia.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital con marcha rápida (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento con respecto al punto de palpación programado. Durante el posicionamiento previo, el control numérico tiene en cuenta la altura de seguridad **Q320**.

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador digital se desplaza a la altura programada **Q1102** y registra la posición real del primer punto de palpación mediante una palpación sencilla.

3 El control numérico vuelve a posicionar el palpador digital con **FMAX_PROBE** a la altura segura **Q260** y, después, en el siguiente punto de palpación.

4 El palpador digital se desplaza a la altura programada **Q1102** y registra el siguiente punto de palpación.

5 En función de lo definido en **Q423**, número de palpaciones que se repiten en los pasos 3 a 4.

6 El control numérico posiciona el palpador digital en el eje de herramienta alrededor de la altura de seguridad, sobre la esfera.

7 El palpador digital se desplaza al centro de la esfera y lleva a cabo otro punto de palpador digital.

8 El control numérico vuelve a la altura segura **Q260**.

9 El control numérico guarda la posición calculada en los siguientes parámetros Q. Si **Q1120=1**, el control numérico escribe la posición calculada en la fila activa de la tabla de puntos de referencia.

Información adicional: "Fundamentos de los ciclos de palpación 14xx para fijar puntos de referencia", Página 1617

Número del parámetro Q	Significado
Q950 a **Q952**	Centro del círculo medido en los ejes principal, auxiliar y de herramienta
Q966	Diámetro medido
Q980 a **Q982**	Desviaciones medidas del centro del círculo
Q996	Desviaciones medidas del contorno
Q183	Estado de la pieza ■ **-1** = no definido ■ **0** = Bien ■ **1** = Retocar ■ **2** = Rechazo

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **444** y **14xx** no puede haber transformaciones de coordenadas activas, por ejemplo, los ciclos **8 ESPEJO**, **11 FACTOR ESCALA**, **26 FAC. ESC. ESP. EJE**, **TRANS MIRROR**.

▶ Restablecer la conversión de coordenadas antes de la llamada del ciclo

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Si antes del ciclo **1493 PALPAR EXTRUSION** se ha definido, el control numérico lo ignora al ejecutar el ciclo **1402 PALPAR BOLA**.

Parámetros de ciclo

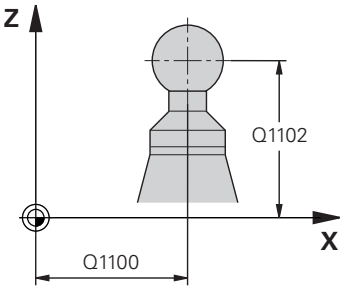
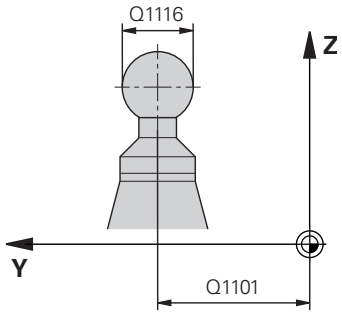
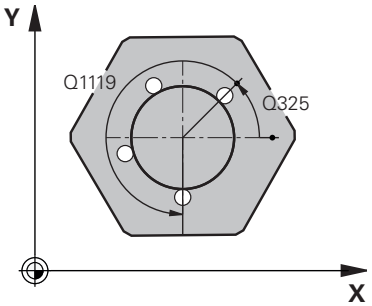
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q1100 1ª pos. teórica eje principal?** Posición nominal absoluta del punto central en el eje principal del espacio de trabajo. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** Introducción alternativa opcional: **"?..."**: Modo semiautomático, Página 1553 **"...-...+..."**: Evaluación de la tolerancia, Página 1559 **"...@..."**: Transferir una posición real, Página 1561
	**Q1101 1ª posición teórica eje aux.?** Posición nominal absoluta del centro en el eje auxiliar del espacio de trabajo Introducción: **-99999,9999...+9999,9999** introducción alternativa opcional, véase **Q1100**
	Q1102 1ª posición teórica eje herram.? Posición nominal absoluta del primer punto de palpación en el eje de la herramienta del espacio de trabajo. Introducción: **-99999,9999...+9999,9999** introducción alternativa opcional, véase **Q1100**
	Q1116 Posición Diámetro 1? Diámetro de la bola **"...-...+..."**: Evaluación de la tolerancia, Página 1559 Introducción: **0...9999,9999** introducción alternativa opcional, véase **Q1100**
	Q423 ¿Número de captaciones? Número de puntos de palpación sobre el diámetro Introducción: **3**, **4**, **5**, **6**, **7**, **8**
	**Q325 ¿Angulo inicial?** Ángulo entre el eje principal del espacio de trabajo y el primer punto de palpación. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-360.000...+360.000**
	Q1119 Angulo obertura círculo? Zona angular por la que se reparten las palpaciones. Introducción: **-359,999...+360,000**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q1125 Despl. a la altura de seguridad? Comportamiento de posicionamiento entre las posiciones de palpación **-1**: No desplazar a la altura segura. **0**, **1**: Desplazar a la altura segura antes y después del ciclo. El posicionamiento previo tiene lugar con **FMAX_PROBE**. **2**: Desplazar a la altura segura antes y después de cada punto de palpación. El posicionamiento previo tiene lugar con **FMAX_PROBE**. Introducción: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Reacción con error tolerancia? Reacción al sobrepasar la tolerancia: **0**: No interrumpir la ejecución del programa al sobrepasar la tolerancia. El control numérico no abre ninguna ventana de resultados. **1**: Interrumpir la ejecución del programa al sobrepasar la tolerancia. El control numérico abre una ventana con resultados. **2**: El control numérico abre una ventana con resultados en la posición real del área de rechazo. Se ha interrumpido la ejecución del programa. El control numérico no abre ninguna ventana de resultados en Retocar. Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Posición a aceptar? Determinar qué punto de palpación corrige el punto de referencia activo: **0**: Sin corrección **1**: Corrección con respecto al centro de la esfera Introducción: **0**, **1**

Ejemplo

```
11 TCH PROBE 1402 PALPAR BOLA ~
    Q1100=+25          ;1ER PUNTO EJE PRINC. ~
    Q1101=+25          ;1ER. PTO. EJE AUX. ~
    Q1102=-5           ;1ER PTO. EJE HERRAM. ~
    QS1116=+10         ;DIAMETRO 1 ~
    Q423=+3            ;NUM. PALPADORES ~
    Q325=+0            ;ANGULO INICIAL ~
    Q1119=+360         ;ANGULO ABERTURA ~
    Q320=+0            ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q260=+50           ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q1125=+1           ;MODO ALTURA SEGUR. ~
    Q309=+0            ;REACCION AL ERROR ~
    Q1120=+0           ;ACEPTACION POSICION
```

29.3.6 Fundamentos de los ciclos de palpación 4xx para fijar el punto de referencia

Correspondencias de todos los ciclos de palpación 4xx para fijar el punto de referencia

Según el ajuste del parámetro de máquina opcional **CfgPresetSettings** (núm. 204600), al palpar se comprueba si la posición de los ejes de giro concuerdan con los ángulos basculantes **3D ROJO**. Si este no es el caso, el control numérico emite un mensaje de error.

El control numérico dispone de ciclos con los que se pueden calcular automáticamente puntos de referencia y procesarlos como de la forma siguiente:

- Fijar el valor calculado como valor de visualización
- Escribir el valor calculado en la tabla de puntos de referencia
- Introducir el valor calculado en una tabla de puntos cero

Punto de referencia y eje del palpador

El control numérico fija el punto de referencia en el espacio de trabajo dependiendo del eje del palpador digital que ha definido en el programa de medición.

Ejes de palpación activos	Poner punto de referencia en
Z	X e Y
Y	Z y X
X	Y y Z

Memorizar el punto de referencia calculado

En todos los ciclos para la fijación del punto de referencia puede determinarse mediante los parámetros **Q303** y **Q305** cómo debe guardar el control numérico el punto de referencia calculado:

- **Q305 =0, Q303 =1:**
  El punto de referencia activo se copia en la fila 0, se modifica y activa la fila 0, con lo que se eliminan las transformaciones sencillas
- **Q305 distinto a 0, Q303 = 0:**
  El resultado se escribe en la fila **Q305** de la tabla de puntos cero, **Activar el punto cero con TRANS DATUM en el programa NC**

  Información adicional: "Desplazamiento del punto cero con TRANS DATUM", Página 1029
- **Q305 distinto a 0, Q303 = 1:**
  El resultado se escribe en la fila de la tabla de puntos de referencia **Q305**, **el punto de referencia se debe activar en el programa NC mediante el ciclo 247**
- **Q305 no igual a 0, Q303 = -1**

Esta combinación puede originarse sólo, cuando

- Leer los programas NC que se hayan creado con un TNC 4xx con los ciclos **410** al **418**
- Leer los programas NC que se hayan creado con una versión de software anterior del iTNC 530 con los ciclos **410** al **418**
- no haber definido intencionadamente la transferencia de mediciones con el parámetro **Q303**

En casos similares, aparece en el control numérico un aviso de error porque se ha modificado el handling completo en relación con las tablas de cero-pieza referidas a REF y debe determinarse mediante el parámetro **Q303** una transmisión del valor de medición definida.

Resultados de medición en parámetros Q

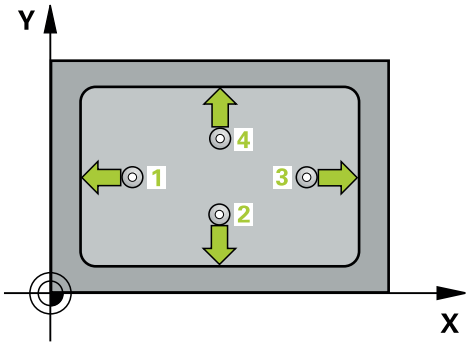
El control numérico guarda los resultados de medición del ciclo de palpación correspondiente en el parámetro Q activo globalmente **Q150** a **Q160**. Estos parametros pueden continuar utilizándose en su programa NC. Deberá tenerse en cuenta la tabla de los parámetros de resultados, que aparece en cada descripción del ciclo.

29.3.7 Ciclo 410 PTO REF CENTRO C.REC

Aplicación

El ciclo de palpación **410** determina el punto central de una cajera rectangular y fija este punto central como punto de referencia. Si se desea, el control numérico también puede escribir el punto central en una tabla de puntos cero o en una tabla de puntos de referencia.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital con marcha rápida (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento con respecto al punto de palpación **1**. El control numérico calcula los puntos de palpación a partir de las introducciones en el ciclo y de la altura de seguridad de la columna **SET_UP** de la tabla de palpación

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador se desplaza hasta la altura de medición introducida y ejecuta el primer proceso de palpación con avance de palpación (Columna **F**)

3 Luego el palpador se desplaza, o bien paralelamente al eje hasta la altura de medición, o bien linealmente hasta la altura segura para el siguiente punto de palpación **2** y ejecuta allí el segundo proceso de palpación

4 El control numérico posiciona el palpador en el punto de palpación **3** y después en el punto de palpación **4** y ejecuta en ese punto el tercer y cuarto proceso de palpación

5 El control numérico vuelve a posicionar el palpador digital en la altura segura

6 En función de los parámetros de ciclo **Q303** y **Q305**, el control numérico procesa el punto de referencia calculado, (ver "Fundamentos de los ciclos de palpación 4xx para fijar el punto de referencia", Página 1632)

7 A continuación, el control numérico guarda los valores reales en los siguientes parámetros Q

8 Cuando se desee, el control numérico determina seguidamente en una palpación previa separada el punto de referencia en el eje de palpación

Número del parámetro Q	Significado
Q151	Valor real del centro en eje principal
Q152	Valor real del centro en eje auxiliar
Q154	Valor real longitud lateral eje principal
Q155	Valor real longitud lateral eje auxiliar

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos.

- No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **10 GIRO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- Restablecer antes las conversiones de coordenadas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Para evitar que el palpador colisione con la pieza, deberá introducirse la longitud del lado 1 y del lado 2 de la cajera con valores **inferiores** a lo estimado. Cuando las dimensiones de la cajera y la distancia de seguridad no permiten un posicionamiento previo en la proximidad de los puntos de palpación, el control numérico siempre palpa partiendo del centro de la cajera. Entre los cuatro puntos de medida el palpador no se desplaza a la altura de seguridad.

- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital.

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Al principio del ciclo, el control numérico anula el giro básico activado.

Parámetros de ciclo

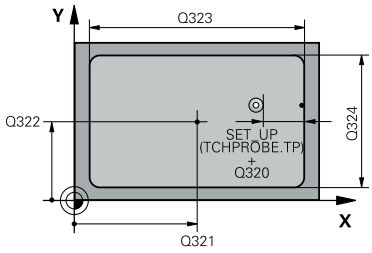
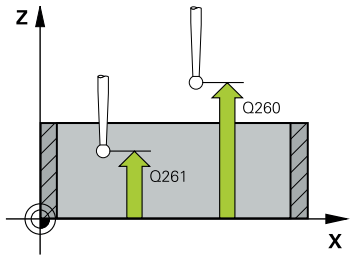
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q321 ¿Centro 1er eje?** Centro de la cajera en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 ¿Centro segundo eje? Centro de la cajera en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q323 ¿Longitud lado 1? Longitud de la cajera paralela al eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q324 ¿Longitud lado 2? Longitud de la cajera, paralela al eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	**Q261 ¿Altura medida eje de palpador?** El valor actúa de forma absoluta. Introducción: –99999.9999...+99999.9999 Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)? Fijar cómo debe desplazarse el palpador entre puntos de medición: **0**: Desplazar a la altura de medición entre los puntos de medición **1**: Desplazar a la altura segura entre los puntos de medición Introducción: **0**, **1**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q305 ¿Número en la tabla? Introducir el número de fila de la tabla de puntos de referencia / tabla de puntos cero en la que el control numérico guarda las coordenadas del punto central. En función de **Q303**, el control numérico escribe la entrada en la tabla de puntos de referencia o en la tabla de puntos cero. Si **Q303=1**, el control numérico describe la tabla de puntos de referencia. Si en el punto de referencia activo tiene lugar una modificación, esta se aplica inmediatamente. De lo contrario, tiene lugar una introducción en la fila correspondiente de la tabla de puntos de referencia sin activación automática. Si **Q303=0**, el control numérico describe la tabla de puntos cero. El punto cero no se activa automáticamente. **Información adicional:** "Memorizar el punto de referencia calculado", Página 1633 Introducción **0...99999**
	Q331 ¿Nuevo pto.ref. en eje princip.? Coordenada en el eje principal sobre la cual el control numérico fija el centro de la cajera. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 ¿Nuevo pto.ref. en eje auxiliar? Coordenadas en el eje auxiliar, en las que el control numérico fija el centro de cajera determinado. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 ¿Trans. valor medición (0,1)? Determinar si el punto de referencia calculado debe guardarse en la tabla de puntos cero o en la tabla de puntos de referencia: **-1**: no utilizar Lo introduce el control numérico cuando se leen programas NC antiguos (ver "Correspondencias de todos los ciclos de palpación 4xx para fijar el punto de referencia", Página 1632) **0**: Escribir el punto de referencia calculado en la tabla de puntos cero activa. El sistema de referencia es el sistema de coordenadas de la pieza **1**: Escribir el punto de referencia calculado en la tabla de puntos cero activa. Introducción: **-1**, **0**, **+1**
	Q381 ¿Palpar en el eje del TS? (0/1) Determinar si el control numérico debe fijar también el punto de referencia en el eje de palpación: **0**: No fijar punto de referencia en el eje de palpación **1**: Fijar punto de referencia en el eje de palpación Introducción: **0**, **1**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q382 Palpar eje TS: ¿Coord. 1er eje? Coordenada del punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Palpar eje TS: ¿Coord. 2o eje? Coordenada del punto de palpación en el eje secundario del espacio de trabajo, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Palpar eje TS: ¿Coord. 3er eje? Coordenada del punto de palpación en el eje del palpador, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 ¿Nuevo pto. ref. en eje TS? Coordenada en el eje de palpación en la que el control numérico debe fijar el punto de referencia. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Ejemplo

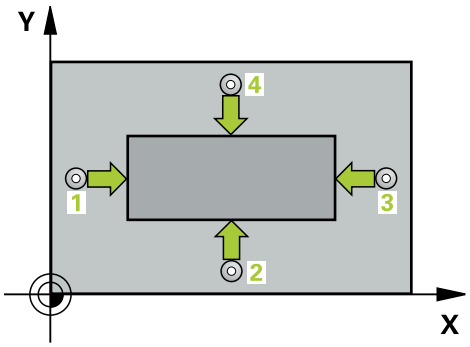
```
11 CYCL DEF 410 PTO REF CENTRO C.REC ~
  Q321=+50          ;CENTRO 1ER EJE ~
  Q322=+50          ;CENTRO SEGUNDO EJE ~
  Q323=+60          ;1A LONGITUD LATERAL ~
  Q324=+20          ;2A LONGITUD LATERAL ~
  Q261=-5           ;ALTURA MEDIDA ~
  Q320=+0           ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
  Q260=+20          ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
  Q301=+0           ;IR ALTURA SEGURIDAD ~
  Q305=+10          ;NUMERO EN TABLA ~
  Q331=+0           ;PUNTO DE REFERENCIA ~
  Q332=+0           ;PUNTO DE REFERENCIA ~
  Q303=+1           ;TRANSM. VALOR MEDIC. ~
  Q381=+1           ;PALPAR EN EJE DEL TS ~
  Q382=+85          ;1. COORDENADA EJE TS ~
  Q383=+50          ;2. COORDENADA EJE TS ~
  Q384=+0           ;3. COORDENADA EJE TS ~
  Q333=+1           ;PUNTO DE REFERENCIA
```

29.3.8 Ciclo 411 PTO REF CENTRO I.REC

Aplicación

El ciclo de palpación **411** determina el punto central de una isla rectangular y fija este punto central como punto de referencia. Si se desea, el control numérico también puede escribir el punto central en una tabla de puntos cero o en una tabla de puntos de referencia.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital con marcha rápida (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento con respecto al punto de palpación **1**. El control numérico calcula los puntos de palpación a partir de las introducciones en el ciclo y de la altura de seguridad de la columna **SET_UP** de la tabla de palpación

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador se desplaza hasta la altura de medición introducida y ejecuta el primer proceso de palpación con avance de palpación (Columna **F**)

3 Luego el palpador se desplaza, o bien paralelamente al eje hasta la altura de medición, o bien linealmente hasta la altura segura para el siguiente punto de palpación **2** y ejecuta allí el segundo proceso de palpación

4 El control numérico posiciona el palpador en el punto de palpación **3** y después en el punto de palpación **4** y ejecuta en ese punto el tercer y cuarto proceso de palpación

5 El control numérico vuelve a posicionar el palpador digital en la altura segura

6 En función de los parámetros de ciclo **Q303** y **Q305**, el control numérico procesa el punto de referencia calculado, (ver "Fundamentos de los ciclos de palpación 4xx para fijar el punto de referencia", Página 1632)

7 A continuación, el control numérico guarda los valores reales en los siguientes parámetros Q

8 Cuando se desee, el control numérico determina seguidamente en una palpación previa separada el punto de referencia en el eje de palpación

Número del parámetro Q	Significado
Q151	Valor real del centro en eje principal
Q152	Valor real del centro en eje auxiliar
Q154	Valor real longitud lateral eje principal
Q155	Valor real longitud lateral eje auxiliar

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos.

- No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **10 GIRO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- Restablecer antes las conversiones de coordenadas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Para evitar que el palpador colisione con la pieza, deberá introducirse la longitud del lado 1 y del lado 2 de la cajera con valores **superiores** a lo estimado.

- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital.

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Al principio del ciclo, el control numérico anula el giro básico activado.

Parámetros de ciclo

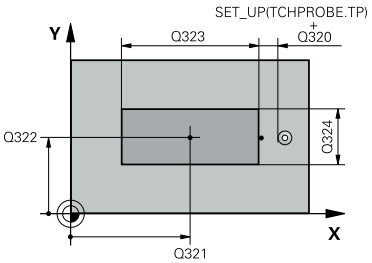
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q321 ¿Centro 1er eje?** Centro de la isla en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999,9999...+9999,9999**
	Q322 ¿Centro segundo eje? Centro de la isla en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q323 ¿Longitud lado 1? Longitud de la isla, paralela al eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q324 ¿Longitud lado 2? Longitud de la isla, paralela al eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**

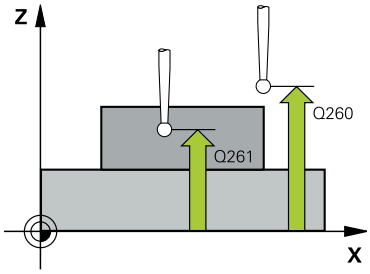
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q261 ¿Altura medida eje de palpador?** Coordenada del centro de la bola en el eje de palpación desde la cual se quiere realizar la medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)? Fijar cómo debe desplazarse el palpador entre puntos de medición: **0**: Desplazar a la altura de medición entre los puntos de medición **1**: Desplazar a la altura segura entre los puntos de medición Introducción: **0**, **1**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q305 ¿Número en la tabla? Introducir el número de fila de la tabla de puntos de referencia / tabla de puntos cero en la que el control numérico guarda las coordenadas del punto central. En función de **Q303**, el control numérico escribe la entrada en la tabla de puntos de referencia o en la tabla de puntos cero. Si **Q303=1**, el control numérico describe la tabla de puntos de referencia. Si en el punto de referencia activo tiene lugar una modificación, esta se aplica inmediatamente. De lo contrario, tiene lugar una introducción en la fila correspondiente de la tabla de puntos de referencia sin activación automática. Si **Q303=0**, el control numérico describe la tabla de puntos cero. El punto cero no se activa automáticamente. **Información adicional:** "Memorizar el punto de referencia calculado", Página 1633 Introducción **0...99999**
	Q331 ¿Nuevo pto.ref. en eje princip.? Coordenada en el eje principal en la que el control numérico debe fijar el centro de isla determinado. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 ¿Nuevo pto.ref. en eje auxiliar? Coordenada en el eje secundario en la que el control numérico debe fijar el centro de isla determinado. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 ¿Trans. valor medición (0,1)? Determinar si el punto de referencia calculado debe guardarse en la tabla de puntos cero o en la tabla de puntos de referencia: **-1**: no utilizar Lo introduce el control numérico cuando se leen programas NC antiguos (ver "Correspondencias de todos los ciclos de palpación 4xx para fijar el punto de referencia", Página 1632) **0**: Escribir el punto de referencia calculado en la tabla de puntos cero activa. El sistema de referencia es el sistema de coordenadas de la pieza **1**: Escribir el punto de referencia calculado en la tabla de puntos cero activa. Introducción: **-1**, **0**, **+1**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q381 ¿Palpar en el eje del TS? (0/1) Determinar si el control numérico debe fijar también el punto de referencia en el eje de palpación: **0**: No fijar punto de referencia en el eje de palpación **1**: Fijar punto de referencia en el eje de palpación Introducción: **0**, **1**
	Q382 Palpar eje TS: ¿Coord. 1er eje? Coordenada del punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Palpar eje TS: ¿Coord. 2o eje? Coordenada del punto de palpación en el eje secundario del espacio de trabajo, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Palpar eje TS: ¿Coord. 3er eje? Coordenada del punto de palpación en el eje del palpador, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 ¿Nuevo pto. ref. en eje TS? Coordenada en el eje de palpación en la que el control numérico debe fijar el punto de referencia. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Ejemplo

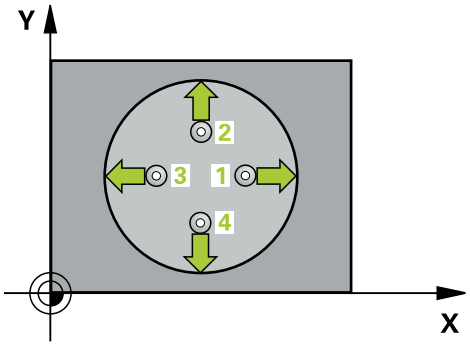
```
11 TCH PROBE 411 PTO REF CENTRO I.REC ~
    Q321=+50                ;CENTRO 1ER EJE ~
    Q322=+50                ;CENTRO SEGUNDO EJE ~
    Q323=+60                ;1A LONGITUD LATERAL ~
    Q324=+20                ;2A LONGITUD LATERAL ~
    Q261=-5                 ;ALTURA MEDIDA ~
    Q320=+0                 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q260=+20                ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q301=+0                 ;IR ALTURA SEGURIDAD ~
    Q305=+0                 ;NUMERO EN TABLA ~
    Q331=+0                 ;PUNTO DE REFERENCIA ~
    Q332=+0                 ;PUNTO DE REFERENCIA ~
    Q303=+1                 ;TRANSM. VALOR MEDIC. ~
    Q381=+1                 ;PALPAR EN EJE DEL TS ~
    Q382=+85                ;1. COORDENADA EJE TS ~
    Q383=+50                ;2. COORDENADA EJE TS ~
    Q384=+0                 ;3. COORDENADA EJE TS ~
    Q333=+1                 ;PUNTO DE REFERENCIA
```

29.3.9 Ciclo 412 PTO REF CENTRO TAL.

Aplicación

El ciclo de palpación **412** determina el punto central de una cajera circular (taladro) y fija este punto central como punto de referencia. Si se desea, el control numérico también puede escribir el punto central en una tabla de puntos cero o en una tabla de puntos de referencia.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital con marcha rápida (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento con respecto al punto de palpación **1**. El control numérico calcula los puntos de palpación a partir de las introducciones en el ciclo y de la altura de seguridad de la columna **SET_UP** de la tabla de palpación

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador se desplaza hasta la altura de medición introducida y ejecuta el primer proceso de palpación con avance de palpación (Columna **F**) El control numérico determina automáticamente la dirección de palpación en relación al ángulo inicial programado

3 Luego el palpador se desplaza circularmente, o bien hasta la altura de medición, o bien hasta la altura segura, para el siguiente punto de palpación **2** y ejecuta allí el segundo proceso de palpación

4 El control numérico posiciona el palpador en el punto de palpación **3** y después en el punto de palpación **4** y ejecuta en ese punto el tercer y cuarto proceso de palpación

5 El control numérico vuelve a posicionar el palpador digital en la altura segura

6 En función de los parámetros de ciclo **Q303** y **Q305**, el control numérico procesa el punto de referencia calculado, (ver "Fundamentos de los ciclos de palpación 4xx para fijar el punto de referencia", Página 1632)

7 A continuación, el control numérico guarda los valores reales en los siguientes parámetros Q

8 Cuando se desee, el control numérico determina seguidamente en una palpación previa separada el punto de referencia en el eje de palpación

Número del parámetro Q	Significado
Q151	Valor real del centro en eje principal
Q152	Valor real del centro en eje auxiliar
Q153	Valor real del diámetro

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos.

- No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **10 GIRO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- Restablecer antes las conversiones de coordenadas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Para evitar que el palpador colisione con la pieza, deberá introducirse el diámetro nominal de la cajera (taladro) **menor** a lo estimado. Cuando las dimensiones de la cajera y la distancia de seguridad no permiten un posicionamiento previo en la proximidad de los puntos de palpación, el control numérico siempre palpa partiendo del centro de la cajera. Entre los cuatro puntos de medida el palpador no se desplaza a la altura de seguridad.

- Posicionamiento de los puntos de palpación
- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital.

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Al principio del ciclo, el control numérico anula el giro básico activado.

Indicaciones sobre programación

- Cuanto más pequeño programe el paso angular **Q247**, de forma más imprecisa calculará el control numérico el punto de referencia. Margen de introducción más pequeño: 5°

Programar un paso angular menor que 90°

Parámetros de ciclo

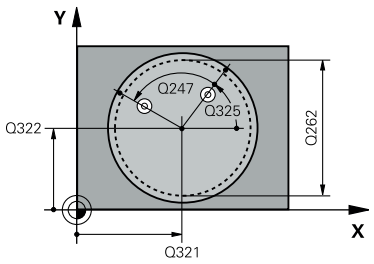
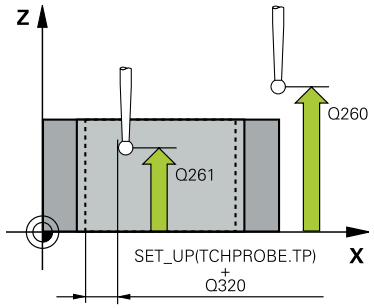
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q321 ¿Centro 1er eje?** Centro de la cajera en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 ¿Centro segundo eje? Centro de la cajera en el eje auxiliar del espacio de trabajo. Cuando se programa **Q322** = 0, el control numérico orienta el centro del taladro sobre el eje Y positivo, cuando **Q322** es distinto de 0, el control numérico orienta el centro del taladro sobre la posición nominal. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 ¿Diámetro nominal? Diámetro aproximado de cajera circular (taladro). Introducir un valor menor al estimado. Introducción: **0...99999.9999**
	Q325 ¿Angulo inicial? Ángulo entre el eje principal del espacio de trabajo y el primer punto de palpación. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-360.000...+360.000**
	Q247 ¿Angulo incremental? Ángulo entre dos puntos de medición, el signo del paso angular determina el sentido de giro (- = sentido horario), con el que el palpador se desplaza al siguiente punto de medición. Si se quieren medir arcos de círculo, deberá programarse un paso angular menor a 90°. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-120...+120**
	**Q261 ¿Altura medida eje de palpador?** Coordenada del centro de la bola en el eje de palpación desde la cual se quiere realizar la medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)? Fijar cómo debe desplazarse el palpador entre puntos de medición: **0**: Desplazar a la altura de medición entre los puntos de medición **1**: Desplazar a la altura segura entre los puntos de medición Introducción: **0**, **1**
	Q305 ¿Número en la tabla? Introducir el número de fila de la tabla de puntos de referencia / tabla de puntos cero en la que el control numérico guarda las coordenadas del punto central. En función de **Q303**, el control numérico escribe la entrada en la tabla de puntos de referencia o en la tabla de puntos cero. Si **Q303=1**, el control numérico describe la tabla de puntos de referencia. Si en el punto de referencia activo tiene lugar una modificación, esta se aplica inmediatamente. De lo contrario, tiene lugar una introducción en la fila correspondiente de la tabla de puntos de referencia sin activación automática. Si **Q303=0**, el control numérico describe la tabla de puntos cero. El punto cero no se activa automáticamente. **Información adicional:** "Memorizar el punto de referencia calculado", Página 1633 Introducción **0...99999**
	Q331 ¿Nuevo pto.ref. en eje princip.? Coordenada en el eje principal sobre la cual el control numérico fija el centro de la cajera. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 ¿Nuevo pto.ref. en eje auxiliar? Coordenadas en el eje auxiliar, en las que el control numérico fija el centro de cajera determinado. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 ¿Trans. valor medición (0,1)? Determinar si el punto de referencia calculado debe guardarse en la tabla de puntos cero o en la tabla de puntos de referencia: **-1**: no utilizar Lo introduce el control numérico cuando se leen programas NC antiguos (ver "Correspondencias de todos los ciclos de palpación 4xx para fijar el punto de referencia", Página 1632) **0**: Escribir el punto de referencia calculado en la tabla de puntos cero activa. El sistema de referencia es el sistema de coordenadas de la pieza **1**: Escribir el punto de referencia calculado en la tabla de puntos cero activa. Introducción: **-1**, **0**, **+1**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q381 ¿Palpar en el eje del TS? (0/1) Determinar si el control numérico debe fijar también el punto de referencia en el eje de palpación: **0**: No fijar punto de referencia en el eje de palpación **1**: Fijar punto de referencia en el eje de palpación Introducción: **0**, **1**
	Q382 Palpar eje TS: ¿Coord. 1er eje? Coordenada del punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Palpar eje TS: ¿Coord. 2o eje? Coordenada del punto de palpación en el eje secundario del espacio de trabajo, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Palpar eje TS: ¿Coord. 3er eje? Coordenada del punto de palpación en el eje del palpador, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 ¿Nuevo pto. ref. en eje TS? Coordenada en el eje de palpación en la que el control numérico debe fijar el punto de referencia. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q423 ¿Núm. palpadores en plano 4/3)? Determinar si el control numérico debe medir el círculo con tres o cuatro palpaciones: **3**: Utilizar tres puntos de medición **4**: Utilizar cuatro puntos de medición (ajuste estándar) Introducción: **3**, **4**
	Q365 ¿Tipo desplaz.? recta=0/círc.=1 Determinar con qué función de trayectoria debe desplazarse la herramienta entre los puntos de medición cuando está activo el desplazamiento hasta la altura segura (**Q301**=1): **0**: Desplazarse a una recta entre los mecanizados **1**: Desplazarse circularmente en el diámetro del arco de círculo entre los mecanizados Introducción: **0**, **1**

Ejemplo

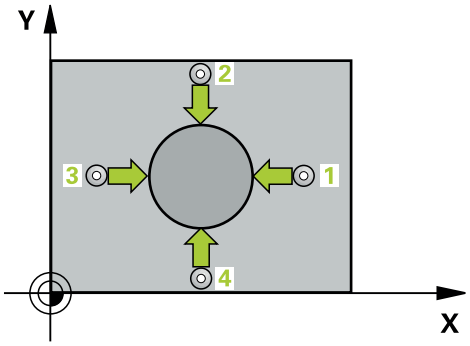
```
11 TCH PROBE 412 PTO REF CENTRO TAL. ~
    Q321=+50                ;CENTRO 1ER EJE ~
    Q322=+50                ;CENTRO SEGUNDO EJE ~
    Q262=+75                ;DIAMETRO NOMINAL ~
    Q325=+0                 ;ANGULO INICIAL ~
    Q247=+60                ;ANGULO INCREMENTAL ~
    Q261=-5                 ;ALTURA MEDIDA ~
    Q320=+0                 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q260=+20                ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q301=+0                 ;IR ALTURA SEGURIDAD ~
    Q305=+12                ;NUMERO EN TABLA ~
    Q331=+0                 ;PUNTO DE REFERENCIA ~
    Q332=+0                 ;PUNTO DE REFERENCIA ~
    Q303=+1                 ;TRANSM. VALOR MEDIC. ~
    Q381=+1                 ;PALPAR EN EJE DEL TS ~
    Q382=+85                ;1. COORDENADA EJE TS ~
    Q383=+50                ;2. COORDENADA EJE TS ~
    Q384=+0                 ;3. COORDENADA EJE TS ~
    Q333=+1                 ;PUNTO DE REFERENCIA ~
    Q423=+4                 ;NUM. PALPADORES ~
    Q365=+1                 ;TIPO DESPLAZAMIENTO
```

29.3.10 Ciclo 413 PTO REF CENTRO I.CIR

Aplicación

El ciclo de palpación **413** determina el punto central de una isla circular y fija este punto central como punto de referencia. Si se desea, el control numérico también puede escribir el punto central en una tabla de puntos cero o en una tabla de puntos de referencia.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital con marcha rápida (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento con respecto al punto de palpación **1**. El control numérico calcula los puntos de palpación a partir de las introducciones en el ciclo y de la altura de seguridad de la columna **SET_UP** de la tabla de palpación

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador se desplaza hasta la altura de medición introducida y ejecuta el primer proceso de palpación con avance de palpación (Columna **F**) El control numérico determina automáticamente la dirección de palpación en relación al ángulo inicial programado

3 Luego el palpador se desplaza circularmente, o bien hasta la altura de medición, o bien hasta la altura segura, para el siguiente punto de palpación **2** y ejecuta allí el segundo proceso de palpación

4 El control numérico posiciona el palpador en el punto de palpación **3** y después en el punto de palpación **4** y ejecuta en ese punto el tercer y cuarto proceso de palpación

5 El control numérico vuelve a posicionar el palpador digital en la altura segura

6 En función de los parámetros de ciclo **Q303** y **Q305**, el control numérico procesa el punto de referencia calculado, (ver "Fundamentos de los ciclos de palpación 4xx para fijar el punto de referencia", Página 1632)

7 A continuación, el control numérico guarda los valores reales en los siguientes parámetros Q

8 Cuando se desee, el control numérico determina seguidamente en una palpación previa separada el punto de referencia en el eje de palpación

Número del parámetro Q	Significado
Q151	Valor real del centro en eje principal
Q152	Valor real del centro en eje auxiliar
Q153	Valor real del diámetro

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos.

- No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **10 GIRO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- Restablecer antes las conversiones de coordenadas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Para evitar una colisión entre el palpador digital y la pieza, introducir el diámetro nominal de la isla mas bien demasiado **grande**.

- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital.

- Al principio del ciclo, el control numérico anula el giro básico activado.
- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Cuanto más pequeño programe el paso angular **Q247**, de forma más imprecisa calculará el control numérico el punto de referencia. Margen de introducción más pequeño: 5°

Programar un paso angular menor que 90°

Parámetros de ciclo

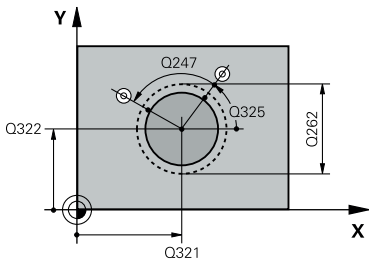
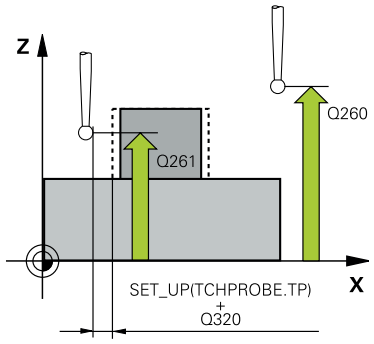
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q321 ¿Centro 1er eje?** Centro de la isla en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999,9999...+9999,9999**
	Q322 ¿Centro segundo eje? Centro de la isla en el eje auxiliar del espacio de trabajo. Cuando se programa **Q322** = 0, el control numérico orienta el centro del taladro sobre el eje Y positivo, cuando **Q322** es distinto de 0, el control numérico orienta el centro del taladro sobre la posición nominal. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 ¿Diámetro nominal? Diámetro aproximado de la isla. Introducir un valor superior al estimado. Introducción: **0...99999.9999**
	Q325 ¿Angulo inicial? Ángulo entre el eje principal del espacio de trabajo y el primer punto de palpación. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-360.000...+360.000**
	Q247 ¿Angulo incremental? Ángulo entre dos puntos de medición, el signo del paso angular determina el sentido de giro (- = sentido horario), con el que el palpador se desplaza al siguiente punto de medición. Si se quieren medir arcos de círculo, deberá programarse un paso angular menor a 90°. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-120...+120**
	**Q261 ¿Altura medida eje de palpador?** Coordenada del centro de la bola en el eje de palpación desde la cual se quiere realizar la medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)? Fijar cómo debe desplazarse el palpador entre puntos de medición: **0**: Desplazar a la altura de medición entre los puntos de medición **1**: Desplazar a la altura segura entre los puntos de medición Introducción: **0**, **1**
	Q305 ¿Número en la tabla? Introducir el número de fila de la tabla de puntos de referencia / tabla de puntos cero en la que el control numérico guarda las coordenadas del punto central. En función de **Q303**, el control numérico escribe la entrada en la tabla de puntos de referencia o en la tabla de puntos cero. Si **Q303=1**, el control numérico describe la tabla de puntos de referencia. Si en el punto de referencia activo tiene lugar una modificación, esta se aplica inmediatamente. De lo contrario, tiene lugar una introducción en la fila correspondiente de la tabla de puntos de referencia sin activación automática. Si **Q303=0**, el control numérico describe la tabla de puntos cero. El punto cero no se activa automáticamente. **Información adicional:** "Memorizar el punto de referencia calculado", Página 1633 Introducción **0...99999**
	Q331 ¿Nuevo pto.ref. en eje princip.? Coordenada en el eje principal en la que el control numérico debe fijar el centro de isla determinado. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 ¿Nuevo pto.ref. en eje auxiliar? Coordenada en el eje secundario en la que el control numérico debe fijar el centro de isla determinado. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 ¿Trans. valor medición (0,1)? Determinar si el punto de referencia calculado debe guardarse en la tabla de puntos cero o en la tabla de puntos de referencia: **-1**: no utilizar Lo introduce el control numérico cuando se leen programas NC antiguos (ver "Correspondencias de todos los ciclos de palpación 4xx para fijar el punto de referencia", Página 1632) **0**: Escribir el punto de referencia calculado en la tabla de puntos cero activa. El sistema de referencia es el sistema de coordenadas de la pieza **1**: Escribir el punto de referencia calculado en la tabla de puntos cero activa. Introducción: **-1**, **0**, **+1**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q381 ¿Palpar en el eje del TS? (0/1) Determinar si el control numérico debe fijar también el punto de referencia en el eje de palpación: **0**: No fijar punto de referencia en el eje de palpación **1**: Fijar punto de referencia en el eje de palpación Introducción: **0**, **1**
	Q382 Palpar eje TS: ¿Coord. 1er eje? Coordenada del punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Palpar eje TS: ¿Coord. 2o eje? Coordenada del punto de palpación en el eje secundario del espacio de trabajo, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Palpar eje TS: ¿Coord. 3er eje? Coordenada del punto de palpación en el eje del palpador, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 ¿Nuevo pto. ref. en eje TS? Coordenada en el eje de palpación en la que el control numérico debe fijar el punto de referencia. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q423 ¿Núm. palpadores en plano 4/3)? Determinar si el control numérico debe medir el círculo con tres o cuatro palpaciones: **3**: Utilizar tres puntos de medición **4**: Utilizar cuatro puntos de medición (ajuste estándar) Introducción: **3**, **4**
	Q365 ¿Tipo desplaz.? recta=0/círc.=1 Determinar con qué función de trayectoria debe desplazarse la herramienta entre los puntos de medición cuando está activo el desplazamiento hasta la altura segura (**Q301**=1): **0**: Desplazarse a una recta entre los mecanizados **1**: Desplazarse circularmente en el diámetro del arco de círculo entre los mecanizados Introducción: **0**, **1**

Ejemplo

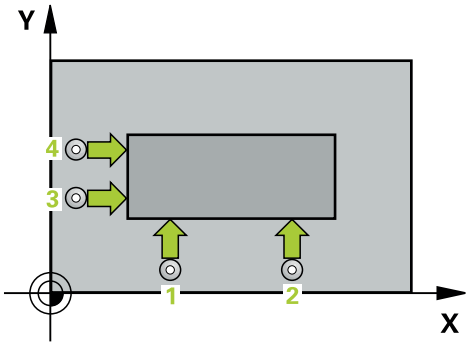
```
11 TCH PROBE 413 PTO REF CENTRO I.CIR ~
    Q321=+50                ;CENTRO 1ER EJE ~
    Q322=+50                ;CENTRO SEGUNDO EJE ~
    Q262=+75                ;DIAMETRO NOMINAL ~
    Q325=+0                 ;ANGULO INICIAL ~
    Q247=+60                ;ANGULO INCREMENTAL ~
    Q261=-5                 ;ALTURA MEDIDA ~
    Q320=+0                 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q260=+20                ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q301=+0                 ;IR ALTURA SEGURIDAD ~
    Q305=+15                ;NUMERO EN TABLA ~
    Q331=+0                 ;PUNTO DE REFERENCIA ~
    Q332=+0                 ;PUNTO DE REFERENCIA ~
    Q303=+1                 ;TRANSM. VALOR MEDIC. ~
    Q381=+1                 ;PALPAR EN EJE DEL TS ~
    Q382=+85                ;1. COORDENADA EJE TS ~
    Q383=+50                ;2. COORDENADA EJE TS ~
    Q384=+0                 ;3. COORDENADA EJE TS ~
    Q333=+1                 ;PUNTO DE REFERENCIA ~
    Q423=+4                 ;NUM. PALPADORES ~
    Q365=+1                 ;TIPO DESPLAZAMIENTO
```

29.3.11 Ciclo 414 PTO REF ESQ. EXTER.

Aplicación

El ciclo de palpación **414** calcula el punto de intersección de dos rectas y fija este punto de intersección como punto de referencia. Si se desea, el control numérico también puede escribir el punto de intersección en una tabla de puntos cero o en una tabla de puntos de referencia.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital con marcha rápida (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento con respecto al primer punto de palpación **1** (véase la figura). Para ello, el control numérico desplaza el palpador según la distancia de seguridad contra la dirección de desplazamiento correspondiente

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador se desplaza hasta la altura de medición introducida y ejecuta el primer proceso de palpación con avance de palpación (Columna **F**) El control numérico determina automáticamente la dirección de palpación dependiendo del 3.º punto de medición programado

3 A continuación, el palpador se desplaza hasta el siguiente punto de palpación **2** y ejecuta allí el segundo proceso de palpación

4 El control numérico posiciona el palpador en el punto de palpación **3** y después en el punto de palpación **4** y ejecuta en ese punto el tercer y cuarto proceso de palpación

5 El control numérico vuelve a posicionar el palpador digital en la altura segura

6 En función de los parámetros de ciclo **Q303** y **Q305**, el control numérico procesa el punto de referencia calculado, (ver "Fundamentos de los ciclos de palpación 4xx para fijar el punto de referencia", Página 1632)

7 A continuación, el control numérico guarda las coordenadas de la esquina calculada en el siguiente parámetro Q

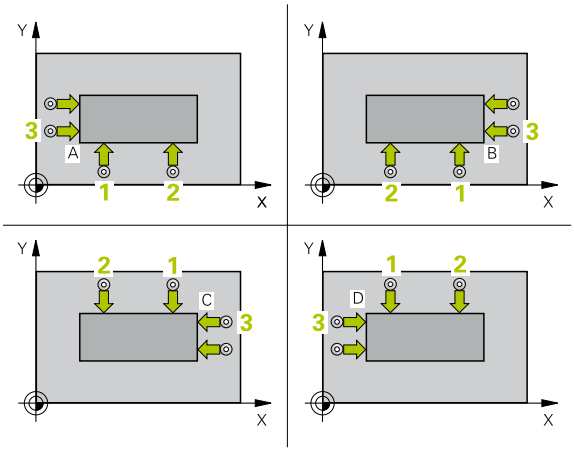
8 Cuando se desee, el control numérico determina seguidamente en una palpación previa separada el punto de referencia en el eje de palpación

El control numérico mide la primera recta siempre en dirección del eje auxiliar del plano de mecanizado.

Número del parámetro Q	Significado
Q151	Valor actual de la esquina en el eje principal
Q152	Valor actual de la esquina en el eje auxiliar

Definición de la esquina

Mediante la posición de los puntos de medición **1** y **3** se determina la esquina en la que el control numérico fija el punto de referencia (véase la siguiente figura y la tabla).



Esquina	coordenada X	coordenada Y
A	Punto **1** mayor que punto **3**	Punto **1** menor que punto **3**
B	Punto **1** menor que punto **3**	Punto **1** menor que punto **3**
C	Punto **1** menor que punto **3**	Punto **1** mayor que punto **3**
D	Punto **1** mayor que punto **3**	Punto **1** mayor que punto **3**

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos.

- ▶ No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **10 GIRO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- ▶ Restablecer antes las conversiones de coordenadas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Al principio del ciclo, el control numérico anula el giro básico activado.

Indicaciones sobre programación

- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital

Parámetros de ciclo

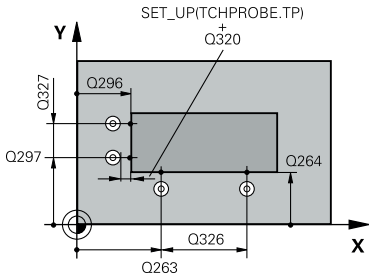
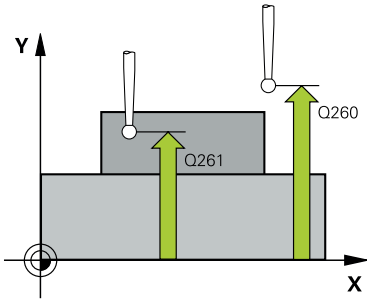
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q263 ¿1er punto de medición en eje 1?** Coordenada del primer punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 ¿1er punto de medición en eje 2? Coordenada del primer punto de palpación en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q326 ¿Distancia 1er eje? Distancia entre el primer y el segundo punto de medida en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q296 ¿3er punto de medición en eje 1? Coordenada del tercer punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q297 ¿3er punto de medición en eje 2? Coordenada del tercer punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q327 ¿Distancia segundo eje? Distancia entre el tercer y el cuarto punto de medida en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	**Q261 ¿Altura medida eje de palpador?** Coordenada del centro de la bola en el eje de palpación desde la cual se quiere realizar la medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)? Fijar cómo debe desplazarse el palpador entre puntos de medición: **0**: Desplazar a la altura de medición entre los puntos de medición **1**: Desplazar a la altura segura entre los puntos de medición Introducción: **0**, **1**
	Q304 ¿Ejecutar giro básico(0/1)? Determinar si el control numérico debe compensar la posición inclinada de la pieza mediante un giro básico: **0**: No ejecutar giro básico **1**: Ejecutar giro básico Introducción: **0**, **1**
	Q305 ¿Número en la tabla? Introducir el número de fila de la tabla de puntos de referencia / tabla de puntos cero en la que el control numérico guarda las coordenadas de la esquina. En función de **Q303**, el control numérico escribe la entrada en la tabla de puntos de referencia o en la tabla de puntos cero: Si **Q303 = 1**, el control numérico describe la tabla de puntos de referencia. Si tiene lugar una modificación en el punto de referencia activo, la modificación pasa a ser activa inmediatamente. De lo contrario, tiene lugar una introducción en la fila correspondiente de la tabla de puntos de referencia sin activación automática. Si **Q303 = 0**, el control numérico describe la tabla de puntos de referencia. El punto cero no se activa automáticamente. **Información adicional:** "Memorizar el punto de referencia calculado", Página 1633 Introducción **0...99999**
	Q331 ¿Nuevo pto.ref. en eje princip.? Coordenada en el eje principal sobre la cual el control numérico fija la esquina calculada. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 ¿Nuevo pto.ref. en eje auxiliar? Coordenadas en el eje auxiliar, en las que el control numérico fija la esquina determinada. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q303 ¿Trans. valor medición (0,1)? Determinar si el punto de referencia calculado debe guardarse en la tabla de puntos cero o en la tabla de puntos de referencia: **-1**: no utilizar Lo introduce el control numérico cuando se leen programas NC antiguos (ver "Correspondencias de todos los ciclos de palpación 4xx para fijar el punto de referencia", Página 1632) **0**: Escribir el punto de referencia calculado en la tabla de puntos cero activa. El sistema de referencia es el sistema de coordenadas de la pieza **1**: Escribir el punto de referencia calculado en la tabla de puntos cero activa. Introducción: **-1**, **0**, **+1**
	Q381 ¿Palpar en el eje del TS? (0/1) Determinar si el control numérico debe fijar también el punto de referencia en el eje de palpación: **0**: No fijar punto de referencia en el eje de palpación **1**: Fijar punto de referencia en el eje de palpación Introducción: **0**, **1**
	Q382 Palpar eje TS: ¿Coord. 1er eje? Coordenada del punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Palpar eje TS: ¿Coord. 2o eje? Coordenada del punto de palpación en el eje secundario del espacio de trabajo, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Palpar eje TS: ¿Coord. 3er eje? Coordenada del punto de palpación en el eje del palpador, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 ¿Nuevo pto. ref. en eje TS? Coordenada en el eje de palpación en la que el control numérico debe fijar el punto de referencia. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Ejemplo

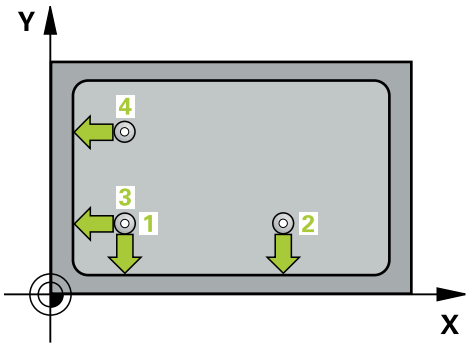
```
11 TCH PROBE 414 PTO REF ESQ. EXTER. ~
    Q263=+37                ;1ER PUNTO EN EJE 1 ~
    Q264=+7                 ;1ER PUNTO EN EJE 2 ~
    Q326=+50                ;DISTANCIA 1ER EJE ~
    Q296=+95                ;3ER PUNTO 1ER EJE ~
    Q297=+25                ;3ER PUNTO 2. EJE ~
    Q327=+45                ;DIST. SEGUNDO EJE ~
    Q261=-5                 ;ALTURA MEDIDA ~
    Q320=+0                 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q260=+20                ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q301=+0                 ;IR ALTURA SEGURIDAD ~
    Q304=+0                 ;GIRO BASICO ~
    Q305=+7                 ;NUMERO EN TABLA ~
    Q331=+0                 ;PUNTO DE REFERENCIA ~
    Q332=+0                 ;PUNTO DE REFERENCIA ~
    Q303=+1                 ;TRANSM. VALOR MEDIC. ~
    Q381=+1                 ;PALPAR EN EJE DEL TS ~
    Q382=+85                ;1. COORDENADA EJE TS ~
    Q383=+50                ;2. COORDENADA EJE TS ~
    Q384=+0                 ;3. COORDENADA EJE TS ~
    Q333=+1                 ;PUNTO DE REFERENCIA
```

29.3.12 Ciclo 415 PTO REF ESQ. INTER.

Aplicación

El ciclo de palpación **415** calcula el punto de intersección de dos rectas y fija este punto de intersección como punto de referencia. Si se desea, el control numérico también puede escribir el punto de intersección en una tabla de puntos cero o en una tabla de puntos de referencia.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital con marcha rápida (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento con respecto al primer punto de palpación **1** (véase la figura). Para ello, el control numérico desplaza el palpador digital en los ejes principal y auxiliar lo equivalente a la altura de seguridad **Q320** + **SET_UP** + radio de la bola de palpación (en contra de la dirección de desplazamiento correspondiente)

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador se desplaza hasta la altura de medición introducida y ejecuta el primer proceso de palpación con avance de palpación (Columna **F**) La dirección de palpación resulta del número que identifica la esquina.

3 Después, el palpador digital se desplaza al siguiente punto de palpación **2**, para ello, el control numérico desplaza el palpador digital en el eje auxiliar lo equivalente a la altura de seguridad **Q320** + **SET_UP** + radio de la bola de palpación y ahí ejecuta un segundo proceso de palpación

4 El control numérico posiciona el palpador digital en el punto de palpación **3** (lógica de posicionamiento como en el primer punto de palpación) y lo ejecuta

5 Después, el palpador digital se desplaza hasta el punto de palpación **4**. El control numérico traslada el palpador digital a lo largo del eje principal lo equivalente a la distancia de seguridad **Q320** + **SET_UP** + radio de la bola de palpación y allí ejecuta el cuarto proceso de palpación

6 El control numérico vuelve a posicionar el palpador digital en la altura segura

7 En función de los parámetros de ciclo **Q303** y **Q305**, el control numérico procesa el punto de referencia calculado, (ver "Fundamentos de los ciclos de palpación 4xx para fijar el punto de referencia", Página 1632)

8 A continuación, el control numérico guarda las coordenadas de la esquina calculada en el siguiente parámetro Q

9 Cuando se desee, el control numérico determina seguidamente en una palpación previa separada el punto de referencia en el eje de palpación

El control numérico mide la primera recta siempre en dirección del eje auxiliar del plano de mecanizado.

Número del parámetro Q	Significado
Q151	Valor actual de la esquina en el eje principal
Q152	Valor actual de la esquina en el eje auxiliar

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos.

- No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **10 GIRO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- Restablecer antes las conversiones de coordenadas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Al principio del ciclo, el control numérico anula el giro básico activado.

Indicaciones sobre programación

- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital

Parámetros de ciclo

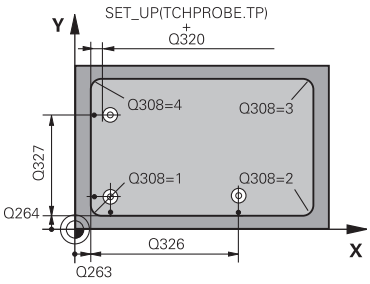
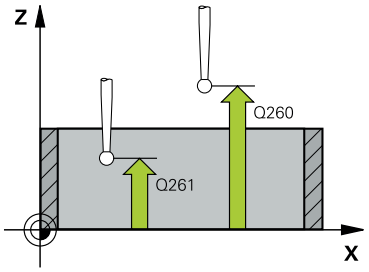
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q263 ¿1er punto de medición en eje 1?** Coordenada de la esquina en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 ¿1er punto de medición en eje 2? Coordenada de la esquina en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q326 ¿Distancia 1er eje? Distancia entre la esquina y el segundo punto de medición en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q327 ¿Distancia segundo eje? Distancia entre la esquina y el cuarto punto de medición en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q308 ¿Esquina? (1/2/3/4) Número de esquina en el que el control numérico debe fijar el punto de referencia. Introducción: **1**, **2**, **3**, **4**
	**Q261 ¿Altura medida eje de palpador?** Coordenada del centro de la bola en el eje de palpación desde la cual se quiere realizar la medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)? Fijar cómo debe desplazarse el palpador entre puntos de medición: **0**: Desplazar a la altura de medición entre los puntos de medición **1**: Desplazar a la altura segura entre los puntos de medición Introducción: **0**, **1**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q304 ¿Ejecutar giro básico(0/1)? Determinar si el control numérico debe compensar la posición inclinada de la pieza mediante un giro básico: **0**: No ejecutar giro básico **1**: Ejecutar giro básico Introducción: **0**, **1**
	Q305 ¿Número en la tabla? Introducir el número de fila de la tabla de puntos de referencia / tabla de puntos cero en la que el control numérico guarda las coordenadas de la esquina. En función de **Q303**, el control numérico escribe la entrada en la tabla de puntos de referencia o en la tabla de puntos cero: Si **Q303 = 1**, el control numérico describe la tabla de puntos de referencia. Si tiene lugar una modificación en el punto de referencia activo, la modificación pasa a ser activa inmediatamente. De lo contrario, tiene lugar una introducción en la fila correspondiente de la tabla de puntos de referencia sin activación automática. Si **Q303 = 0**, el control numérico describe la tabla de puntos de referencia. El punto cero no se activa automáticamente. **Información adicional:** "Memorizar el punto de referencia calculado", Página 1633 Introducción **0...99999**
	Q331 ¿Nuevo pto.ref. en eje princip.? Coordenada en el eje principal sobre la cual el control numérico fija la esquina calculada. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 ¿Nuevo pto.ref. en eje auxiliar? Coordenadas en el eje auxiliar, en las que el control numérico fija la esquina determinada. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 ¿Trans. valor medición (0,1)? Determinar si el punto de referencia calculado debe guardarse en la tabla de puntos cero o en la tabla de puntos de referencia: **-1**: no utilizar Lo introduce el control numérico cuando se leen programas NC antiguos (ver "Correspondencias de todos los ciclos de palpación 4xx para fijar el punto de referencia", Página 1632) **0**: Escribir el punto de referencia calculado en la tabla de puntos cero activa. El sistema de referencia es el sistema de coordenadas de la pieza **1**: Escribir el punto de referencia calculado en la tabla de puntos cero activa. Introducción: **-1**, **0**, **+1**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q381 ¿Palpar en el eje del TS? (0/1) Determinar si el control numérico debe fijar también el punto de referencia en el eje de palpación: **0**: No fijar punto de referencia en el eje de palpación **1**: Fijar punto de referencia en el eje de palpación Introducción: **0**, **1**
	Q382 Palpar eje TS: ¿Coord. 1er eje? Coordenada del punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Palpar eje TS: ¿Coord. 2o eje? Coordenada del punto de palpación en el eje secundario del espacio de trabajo, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Palpar eje TS: ¿Coord. 3er eje? Coordenada del punto de palpación en el eje del palpador, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 ¿Nuevo pto. ref. en eje TS? Coordenada en el eje de palpación en la que el control numérico debe fijar el punto de referencia. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Ejemplo

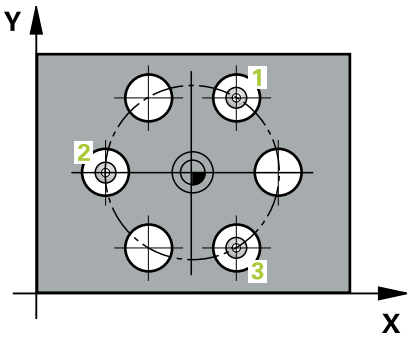
```
11 TCH PROBE 415 PTO REF ESQ. INTER. ~
    Q263=+37                ;1ER PUNTO EN EJE 1 ~
    Q264=+7                 ;1ER PUNTO EN EJE 2 ~
    Q326=+50                ;DISTANCIA 1ER EJE ~
    Q327=+45                ;DIST. SEGUNDO EJE ~
    Q308=+1                 ;ESQUINA ~
    Q261=-5                 ;ALTURA MEDIDA ~
    Q320=+0                 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q260=+20                ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q301=+0                 ;IR ALTURA SEGURIDAD ~
    Q304=+0                 ;GIRO BASICO ~
    Q305=+7                 ;NUMERO EN TABLA ~
    Q331=+0                 ;PUNTO DE REFERENCIA ~
    Q332=+0                 ;PUNTO DE REFERENCIA ~
    Q303=+1                 ;TRANSM. VALOR MEDIC. ~
    Q381=+1                 ;PALPAR EN EJE DEL TS ~
    Q382=+85                ;1. COORDENADA EJE TS ~
    Q383=+50                ;2. COORDENADA EJE TS ~
    Q384=+0                 ;3. COORDENADA EJE TS ~
    Q333=+1                 ;PUNTO DE REFERENCIA
```

29.3.13 Ciclo 416 PTO REF CENT CIR TAL

Aplicación

El ciclo de palpación **416** calcula el punto central de un círculo de taladros midiendo tres taladros y fija este punto central como punto de referencia. Si se desea, el control numérico también puede escribir el punto central en una tabla de puntos cero o en una tabla de puntos de referencia.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador con avance rápido (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento en el centro introducido del primer taladro **1**

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador se desplaza a la altura de medición introducida y, mediante cuatro palpaciones, determina el centro del primer taladro

3 A continuación, el palpador vuelve a la altura segura y se posiciona en el centro introducido del segundo taladro **2**

4 El control numérico desplaza el palpador a la altura de medición introducida y, mediante cuatro palpaciones, determina el centro del segundo taladro

5 A continuación, el palpador vuelve a la altura segura y se posiciona en el centro introducido del tercer taladro **3**

6 El control numérico desplaza el palpador a la altura de medición introducida y, mediante cuatro palpaciones, determina el centro del tercer taladro

7 El control numérico vuelve a posicionar el palpador digital en la altura segura

8 En función de los parámetros de ciclo **Q303** y **Q305**, el control numérico procesa el punto de referencia calculado, (ver "Fundamentos de los ciclos de palpación 4xx para fijar el punto de referencia", Página 1632)

9 A continuación, el control numérico guarda los valores reales en los siguientes parámetros Q

10 Cuando se desee, el control numérico determina seguidamente en una palpación previa separada el punto de referencia en el eje de palpación

Número del parámetro Q	Significado
Q151	Valor real del centro en eje principal
Q152	Valor real del centro en eje auxiliar
Q153	Valor Diámetro del círculo de taladros

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos.

- No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **10 GIRO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- Restablecer antes las conversiones de coordenadas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Al principio del ciclo, el control numérico anula el giro básico activado.

Indicaciones sobre programación

- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital

Parámetros de ciclo

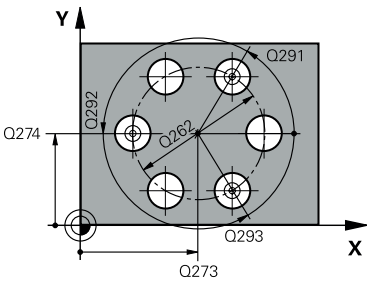
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q273 ¿Centro eje 1 (valor nominal)?** Centro del taladro (valor nominal) en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 ¿Centro eje 2 (valor nominal)? Centro del círculo de taladros en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 ¿Diámetro nominal? Introducir diámetro aproximado del círculo de taladros Cuanto menor sea el diámetro del taladro, más precisa debe ser la indicación del diámetro nominal. Introducción: **0...99999.9999**
	Q291 ¿Angulo 1er taladro? Ángulo en coordenadas polares del primer centro del taladro en el espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-360.000...+360.000**
	Q292 ¿Angulo 2do taladro? Ángulo en coordenadas polares del segundo centro del taladro en el espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-360.000...+360.000**
	Q293 ¿Angulo 3er taladro? Ángulo en coordenadas polares del tercer centro del taladro en el espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-360.000...+360.000**
	Q261 ¿Altura medida eje de palpador? Coordenada del centro de la bola en el eje de palpación desde la cual se quiere realizar la medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q305 ¿Número en la tabla? Introducir el número de fila de la tabla de puntos de referencia / tabla de puntos cero en la que el control numérico guarda las coordenadas del punto central. En función de **Q303**, el control numérico escribe la entrada en la tabla de puntos de referencia o en la tabla de puntos cero. Si **Q303=1**, el control numérico describe la tabla de puntos de referencia. Si en el punto de referencia activo tiene lugar una modificación, esta se aplica inmediatamente. De lo contrario, tiene lugar una introducción en la fila correspondiente de la tabla de puntos de referencia sin activación automática. Si **Q303=0**, el control numérico describe la tabla de puntos cero. El punto cero no se activa automáticamente. **Información adicional:** "Memorizar el punto de referencia calculado", Página 1633 Introducción **0...99999**
	Q331 ¿Nuevo pto.ref. en eje princip.? Coordenada en el eje principal sobre la cual el control numérico fija el centro del círculo de taladros. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 ¿Nuevo pto.ref. en eje auxiliar? Coordenadas en el eje principal, en las que el control numérico fija el centro del círculo de agujeros determinado. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 ¿Trans. valor medición (0,1)? Determinar si el punto de referencia calculado debe guardarse en la tabla de puntos cero o en la tabla de puntos de referencia: **-1**: no utilizar Lo introduce el control numérico cuando se leen programas NC antiguos (ver "Correspondencias de todos los ciclos de palpación 4xx para fijar el punto de referencia", Página 1632) **0**: Escribir el punto de referencia calculado en la tabla de puntos cero activa. El sistema de referencia es el sistema de coordenadas de la pieza **1**: Escribir el punto de referencia calculado en la tabla de puntos cero activa. Introducción: **-1**, **0**, **+1**
	Q381 ¿Palpar en el eje del TS? (0/1) Determinar si el control numérico debe fijar también el punto de referencia en el eje de palpación: **0**: No fijar punto de referencia en el eje de palpación **1**: Fijar punto de referencia en el eje de palpación Introducción: **0**, **1**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q382 Palpar eje TS: ¿Coord. 1er eje? Coordenada del punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Palpar eje TS: ¿Coord. 2o eje? Coordenada del punto de palpación en el eje secundario del espacio de trabajo, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Palpar eje TS: ¿Coord. 3er eje? Coordenada del punto de palpación en el eje del palpador, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 ¿Nuevo pto. ref. en eje TS? Coordenada en el eje de palpación en la que el control numérico debe fijar el punto de referencia. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** tiene efecto acumulativo con **SET_UP** (tabla del sistema de palpación) y solo para la palpación del punto de referencia en el eje del sistema de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Ejemplo

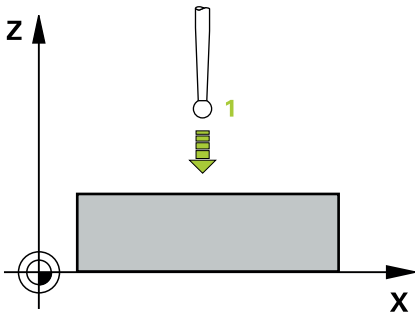
```
11 TCH PROBE 416 PTO REF CENT CIR TAL ~
    Q273=+50          ;CENTRO 1ER EJE ~
    Q274=+50          ;CENTRO SEGUNDO EJE ~
    Q262=+90          ;DIAMETRO NOMINAL ~
    Q291=+34          ;ANGULO 1ER TALADRO ~
    Q292=+70          ;ANGULO 2DO TALADRO ~
    Q293=+210         ;ANGULO 3ER TALADRO ~
    Q261=-5           ;ALTURA MEDIDA ~
    Q260=+20          ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q305=+12          ;NUMERO EN TABLA ~
    Q331=+0           ;PUNTO DE REFERENCIA ~
    Q332=+0           ;PUNTO DE REFERENCIA ~
    Q303=+1           ;TRANSM. VALOR MEDIC. ~
    Q381=+1           ;PALPAR EN EJE DEL TS ~
    Q382=+85          ;1. COORDENADA EJE TS ~
    Q383=+50          ;2. COORDENADA EJE TS ~
    Q384=+0           ;3. COORDENADA EJE TS ~
    Q333=+1           ;PUNTO DE REFERENCIA ~
    Q320=+0           ;DISTANCIA SEGURIDAD
```

29.3.14 Ciclo 417 PTO REF EJE PALPADOR

Aplicación

El ciclo de palpación **417** mide cualquier coordenada del eje de palpación y la fija como punto de referencia. Si se desea, el control numérico también puede escribir la coordenada medida en una tabla de puntos cero o en una tabla de puntos de referencia.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital con marcha rápida (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento con respecto al punto de palpación programado **1**. Para ello, el control numérico desplaza el palpador digital lo equivalente a la distancia de seguridad en la dirección del eje de palpación positivo

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador se desplaza en el eje del palpador digital a la coordenada introducida del punto de palpación **1** y registra la posición real mediante una palpación sencilla

3 El control numérico vuelve a posicionar el palpador digital en la altura segura

4 En función de los parámetros de ciclo **Q303** y **Q305**, el control numérico procesa el punto de referencia calculado, (ver "Fundamentos de los ciclos de palpación 4xx para fijar el punto de referencia", Página 1632)

5 A continuación, el control numérico guarda los valores reales en los siguientes parámetros Q

Número del parámetro Q	Significado
Q160	Valor actual del punto medido

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos.

- No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **10 GIRO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- Restablecer antes las conversiones de coordenadas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El control numérico fija el punto de referencia en este eje.
- Al principio del ciclo, el control numérico anula el giro básico activado.

Indicaciones sobre programación

- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital

Parámetros de ciclo

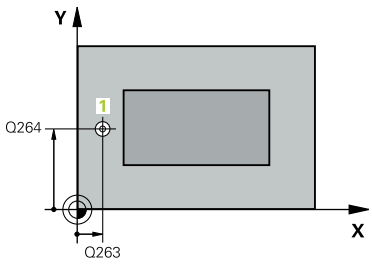
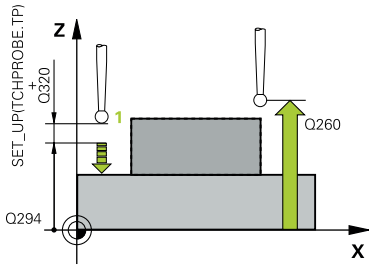
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q263 ¿1er punto de medición en eje 1?** Coordenada del primer punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 ¿1er punto de medición en eje 2? Coordenada del primer punto de palpación en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	**Q294 ¿1er punto medición eje 3?** Coordenada del primer punto de palpación en el eje de palpación. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q305 ¿Número en la tabla? Introducir el número de fila de la tabla de puntos de referencia / tabla de puntos cero en la que el control numérico guarda las coordenadas. En función de **Q303**, el control numérico escribe la entrada en la tabla de puntos de referencia o en la tabla de puntos cero. Si **Q303 = 1**, el control numérico describe la tabla de puntos de referencia. Si tiene lugar una modificación en el punto de referencia activo, la modificación pasa a ser activa inmediatamente. De lo contrario, tiene lugar una introducción en la fila correspondiente de la tabla de puntos de referencia sin activación automática Si **Q303 = 0**, el control numérico describe la tabla de puntos de referencia. El punto cero no se activa automáticamente **Información adicional:** "Memorizar el punto de referencia calculado", Página 1633
	Q333 ¿Nuevo pto. ref. en eje TS? Coordenada en el eje de palpación en la que el control numérico debe fijar el punto de referencia. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q303 ¿Trans. valor medición (0,1)? Determinar si el punto de referencia calculado debe guardarse en la tabla de puntos cero o en la tabla de puntos de referencia: **-1**: no utilizar Lo introduce el control numérico cuando se leen programas NC antiguos (ver "Correspondencias de todos los ciclos de palpación 4xx para fijar el punto de referencia", Página 1632) **0**: Escribir el punto de referencia calculado en la tabla de puntos cero activa. El sistema de referencia es el sistema de coordenadas de la pieza **1**: Escribir el punto de referencia calculado en la tabla de puntos cero activa. Introducción: **-1**, **0**, **+1**

Ejemplo

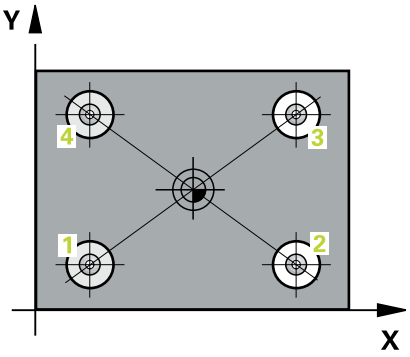
```
11 TCH PROBE 417 PTO REF EJE PALPADOR ~
    Q263=+25          ;1ER PUNTO EN EJE 1 ~
    Q264=+25          ;1ER PUNTO EN EJE 2 ~
    Q294=+25          ;1ER PUNTO EJE 3 ~
    Q320=+0           ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q260=+50          ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q305=+0           ;NUMERO EN TABLA ~
    Q333=+0           ;PUNTO DE REFERENCIA ~
    Q303=+1           ;TRANSM. VALOR MEDIC.
```

29.3.15 Ciclo 418 PTO REF C. 4 TALADR.

Aplicación

El ciclo de palpación **418** calcula el punto de intersección de las líneas de unión de dos puntos centrales de taladro y fija este punto de intersección como punto de referencia. Si se desea, el control numérico también puede escribir el punto de intersección en una tabla de puntos cero o en una tabla de puntos de referencia.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador con marcha rápida (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento en el centro del primer taladro **1**

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador se desplaza a la altura de medición introducida y, mediante cuatro palpaciones, determina el centro del primer taladro

3 A continuación, el palpador vuelve a la altura segura y se posiciona en el centro introducido del segundo taladro **2**

4 El control numérico desplaza el palpador a la altura de medición introducida y, mediante cuatro palpaciones, determina el centro del segundo taladro

5 El control numérico repite el proceso para los taladros **3** y **4**

6 El control numérico vuelve a posicionar el palpador digital en la altura segura

7 En función de los parámetros de ciclo **Q303** y **Q305**, el control numérico procesa el punto de referencia calculado, (ver "Fundamentos de los ciclos de palpación 4xx para fijar el punto de referencia", Página 1632)

8 El control numérico calcula el punto de referencia como punto de intersección de las líneas de unión de centro de taladro **1**/**3** y **2**/**4** y guarda los valores reales en los parámetros Q que se listan a continuación

9 Cuando se desee, el control numérico determina seguidamente en una palpación previa separada el punto de referencia en el eje de palpación

Número del parámetro Q	Significado
Q151	Valor actual del punto de intersección en el eje principal
Q152	Valor actual de punto de intersección en el eje auxiliar

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos.

- No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **10 GIRO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- Restablecer antes las conversiones de coordenadas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Al principio del ciclo, el control numérico anula el giro básico activado.

Indicaciones sobre programación

- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital

Parámetros de ciclo

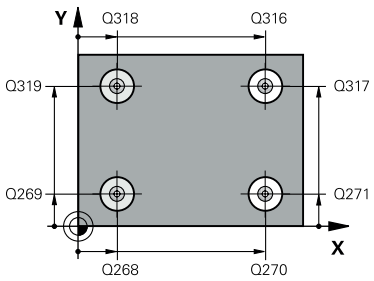
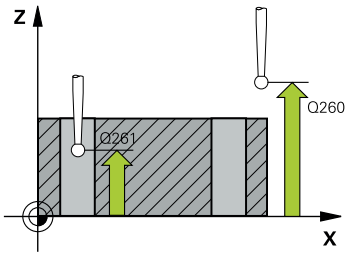
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q268 1er taladro: ¿centro eje 1?** Centro del primer taladro en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999,9999...+9999,9999**
	Q269 1er taladro: ¿centro eje 2? Centro del primer taladro en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q270 2do taladro: ¿centro eje 1? Centro del segundo taladro en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q271 2do taladro: ¿centro eje 2? Centro del segundo taladro en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q316 3er taladro: ¿Centro 1er eje? Centro del tercer taladro en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q317 3er taladro: ¿Centro 2do eje? Centro del tercer taladro en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q318 4to taladro: ¿Centro 1er eje? Centro del cuarto taladro en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q319 4to taladro: ¿Centro 2do eje? Centro del cuarto taladro en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	**Q261 ¿Altura medida eje de palpador?** Coordenada del centro de la bola en el eje de palpación desde la cual se quiere realizar la medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q305 ¿Número en la tabla? Introducir el número de fila de la tabla de puntos de referencia / tabla de puntos cero en la que el control numérico guarda coordenadas del punto de intersección de las líneas de unión. En función de **Q303**, el control numérico escribe la entrada en la tabla de puntos de referencia o en la tabla de puntos cero. Si **Q303 = 1**, el control numérico describe la tabla de puntos de referencia. Si tiene lugar una modificación en el punto de referencia activo, la modificación pasa a ser activa inmediatamente. De lo contrario, tiene lugar una introducción en la fila correspondiente de la tabla de puntos de referencia sin activación automática Si **Q303 = 0**, el control numérico describe la tabla de puntos de referencia. El punto cero no se activa automáticamente **Información adicional:** "Memorizar el punto de referencia calculado", Página 1633 Introducción **0…99999**
	Q331 ¿Nuevo pto.ref. en eje princip.? Coordenadas en el eje principal, en las que el control numérico fija el punto de corte determinado de las líneas de unión. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 ¿Nuevo pto.ref. en eje auxiliar? Coordenadas en el eje principal, en las que el control numérico fija el punto de corte determinado de las líneas de unión. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999,9999...+9999,9999**
	Q303 ¿Trans. valor medición (0,1)? Determinar si el punto de referencia calculado debe guardarse en la tabla de puntos cero o en la tabla de puntos de referencia: **-1**: no utilizar Lo introduce el control numérico cuando se leen programas NC antiguos (ver "Correspondencias de todos los ciclos de palpación 4xx para fijar el punto de referencia", Página 1632) **0**: Escribir el punto de referencia calculado en la tabla de puntos cero activa. El sistema de referencia es el sistema de coordenadas de la pieza **1**: Escribir el punto de referencia calculado en la tabla de puntos cero activa. Introducción: **-1**, **0**, **+1**
	Q381 ¿Palpar en el eje del TS? (0/1) Determinar si el control numérico debe fijar también el punto de referencia en el eje de palpación: **0**: No fijar punto de referencia en el eje de palpación **1**: Fijar punto de referencia en el eje de palpación Introducción: **0**, **1**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q382 Palpar eje TS: ¿Coord. 1er eje? Coordenada del punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Palpar eje TS: ¿Coord. 2o eje? Coordenada del punto de palpación en el eje secundario del espacio de trabajo, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Palpar eje TS: ¿Coord. 3er eje? Coordenada del punto de palpación en el eje del palpador, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 ¿Nuevo pto. ref. en eje TS? Coordenada en el eje de palpación en la que el control numérico debe fijar el punto de referencia. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Ejemplo

```
11 TCH PROBE 418 PTO REF C. 4 TALADR. ~
    Q268=+20          ;1ER CENTRO EJE 1 ~
    Q269=+25          ;1ER CENTRO EJE 2 ~
    Q270=+150         ;2DO CENTRO EJE 1 ~
    Q271=+25          ;2DO CENTRO EJE 2 ~
    Q316=+150         ;3ER CENTRO 1ER EJE ~
    Q317=+85          ;3ER CENTRO 2DO EJE ~
    Q318=+22          ;4TO CENTRO 1ER EJE ~
    Q319=+80          ;4TO CENTRO 2DO EJE ~
    Q261=-5           ;ALTURA MEDIDA ~
    Q260=+10          ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q305=+12          ;NUMERO EN TABLA ~
    Q331=+0           ;PUNTO DE REFERENCIA ~
    Q332=+0           ;PUNTO DE REFERENCIA ~
    Q303=+1           ;TRANSM. VALOR MEDIC. ~
    Q381=+1           ;PALPAR EN EJE DEL TS ~
    Q382=+85          ;1. COORDENADA EJE TS ~
    Q383=+50          ;2. COORDENADA EJE TS ~
    Q384=+0           ;3. COORDENADA EJE TS ~
    Q333=+0           ;PUNTO DE REFERENCIA
```

29.3.16 ciclo 419 PTO. REF. EN UN EJE

Aplicación

El ciclo de palpación **419** mide una coordenada cualquiera en un eje seleccionable y la fija como punto de referencia. Si se desea, el control numérico también puede escribir la coordenada medida en una tabla de puntos cero o en una tabla de puntos de referencia.

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona el palpador digital con marcha rápida (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento con respecto al punto de palpación programado **1**. Para ello, el control numérico desplaza el palpador digital lo equivalente a la distancia de seguridad en el sentido contrario a la dirección de palpación programada

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador se desplaza hasta la altura de medición introducida y detecta la posición real mediante una simple palpación

3 El control numérico vuelve a posicionar el palpador digital en la altura segura

4 En función de los parámetros de ciclo **Q303** y **Q305**, el control numérico procesa el punto de referencia calculado, (ver "Fundamentos de los ciclos de palpación 4xx para fijar el punto de referencia", Página 1632)

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos.

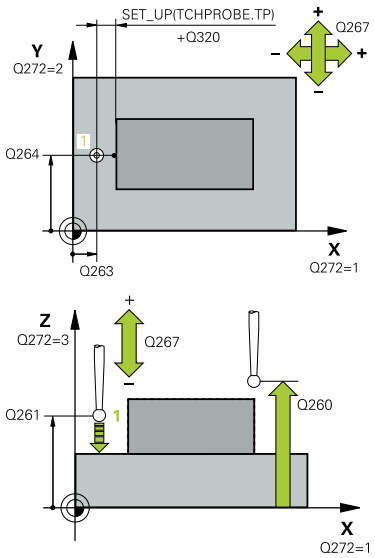
- No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **10 GIRO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- Restablecer antes las conversiones de coordenadas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Si se desea guardar el punto de referencia en varios ejes en la tabla de puntos de referencia, se puede utilizar el ciclo **419** varias veces seguidas. Sin embargo, para ello se debe volver a activar el número del punto de referencia tras cada ejecución del ciclo **419**. Si se trabaja con punto de referencia 0 como punto de referencia activo, se elimina este proceso.
- Al principio del ciclo, el control numérico anula el giro básico activado.

Indicaciones sobre programación

- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q263 ¿1er punto de medición en eje 1?** Coordenada del primer punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 ¿1er punto de medición en eje 2? Coordenada del primer punto de palpación en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q261 ¿Altura medida eje de palpador? Coordenada del centro de la bola en el eje de palpación desde la cual se quiere realizar la medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q272 ¿Eje medi. (1...3: 1=eje princ)? Eje en el que debe realizarse la medición: **1**: Eje principal = Eje de medición **2**: Eje auxiliar = Eje de medición **3**: Eje de palpación = Eje de medición

Disposición de los ejes

Eje de palpación activo: Q272 = 3	Eje principal correspondiente: Q272 = 1	Eje auxiliar correspondiente: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

Introducción: **1**, **2**, **3**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q267 ¿Direcc desplaz 1 (+1=+ / -1=-)? Dirección a la que debe desplazarse el palpador sobre la pieza: **-1**: Dirección de desplazamiento negativa **+1**: Dirección de desplazamiento positiva Introducción: **-1**, **+1**
	Q305 ¿Número en la tabla? Introducir el número de fila de la tabla de puntos de referencia / tabla de puntos cero en la que el control numérico guarda las coordenadas. En función de **Q303**, el control numérico escribe la entrada en la tabla de puntos de referencia o en la tabla de puntos cero. Si **Q303 = 1**, el control numérico describe la tabla de puntos de referencia. Si tiene lugar una modificación en el punto de referencia activo, la modificación pasa a ser activa inmediatamente. De lo contrario, tiene lugar una introducción en la fila correspondiente de la tabla de puntos de referencia sin activación automática Si **Q303 = 0**, el control numérico describe la tabla de puntos de referencia. El punto cero no se activa automáticamente **Información adicional:** "Memorizar el punto de referencia calculado", Página 1633
	Q333 ¿Punto de referencia nuevo? Coordenadas en las que el control numérico debe fijar el punto de referencia. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 ¿Trans. valor medición (0,1)? Determinar si el punto de referencia calculado debe guardarse en la tabla de puntos cero o en la tabla de puntos de referencia: **-1**: no utilizar Lo introduce el control numérico cuando se leen programas NC antiguos (ver "Correspondencias de todos los ciclos de palpación 4xx para fijar el punto de referencia", Página 1632) **0**: Escribir el punto de referencia calculado en la tabla de puntos cero activa. El sistema de referencia es el sistema de coordenadas de la pieza **1**: Escribir el punto de referencia calculado en la tabla de puntos cero activa. Introducción: **-1**, **0**, **+1**

Ejemplo

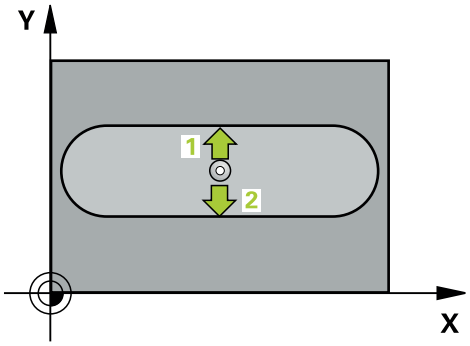
```
11 TCH PROBE 419 PTO. REF. EN UN EJE ~
    Q263=+25                ;1ER PUNTO EN EJE 1 ~
    Q264=+25                ;1ER PUNTO EN EJE 2 ~
    Q261=+25                ;ALTURA MEDIDA ~
    Q320=+0                 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q260=+50                ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q272=+1                 ;EJE DE MEDICION ~
    Q267=+1                 ;DIREC DESPLAZAMIENTO ~
    Q305=+0                 ;NUMERO EN TABLA ~
    Q333=+0                 ;PUNTO DE REFERENCIA ~
    Q303=+1                 ;TRANSM. VALOR MEDIC.
```

29.3.17 Ciclo 408 PTO.REF.CENTRO RAN.

Aplicación

El ciclo de palpación **408** calcula el punto central de una ranura y lo fija como punto de referencia. Si se desea, el control numérico también puede escribir el punto central en una tabla de puntos cero o en una tabla de puntos de referencia.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital con marcha rápida (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento con respecto al punto de palpación **1**. El control numérico calcula los puntos de palpación a partir de las introducciones en el ciclo y de la altura de seguridad de la columna **SET_UP** de la tabla de palpación

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador se desplaza hasta la altura de medición introducida y ejecuta el primer proceso de palpación con avance de palpación (Columna **F**)

3 Luego el palpador se desplaza, o bien paralelamente al eje hasta la altura de medición, o bien linealmente hasta la altura segura para el siguiente punto de palpación **2** y ejecuta allí el segundo proceso de palpación

4 El control numérico vuelve a posicionar el palpador digital en la altura segura

5 En función de los parámetros de ciclo **Q303** y **Q305**, el control numérico procesa el punto de referencia calculado, (ver "Fundamentos de los ciclos de palpación 4xx para fijar el punto de referencia", Página 1632)

6 A continuación, el control numérico guarda los valores reales en los siguientes parámetros Q

7 Cuando se desee, el control numérico determina seguidamente en una palpación previa separada el punto de referencia en el eje de palpación

Número del parámetro Q	Significado
Q166	Valor actual del ancho de ranura medido
Q157	Valor real posición eje central

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos.

- No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **10 GIRO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- Restablecer antes las conversiones de coordenadas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Para evitar que el palpador colisione con la pieza, deberá indicarse la anchura de la ranura **menor** a lo estimado. Si la anchura de la ranura y la distancia de seguridad no permiten un posicionamiento previo cerca del punto de palpación, el control numérico palpa siempre partiendo del centro de la ranura. El palpador no se desplaza entre los dos puntos de medición a la altura de seguridad.

- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital.

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Al principio del ciclo, el control numérico anula el giro básico activado.

Parámetros de ciclo

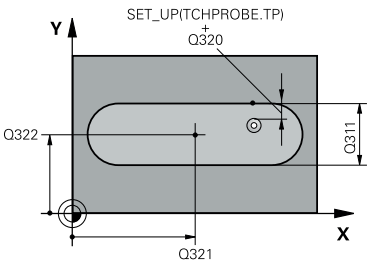
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q321 ¿Centro 1er eje?** Centro de la ranura en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 ¿Centro segundo eje? Centro de la ranura en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q311 ¿Anchura de la ranura? Anchura de la ranura independiente de la posición en el espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q272 ¿Eje medición (1=1er / 2=2do)? Eje del espacio de trabajo en el que debe realizarse la medición: **1**: Eje principal = Eje de medición **2**: Eje auxiliar = Eje de medición Introducción: **1**, **2**

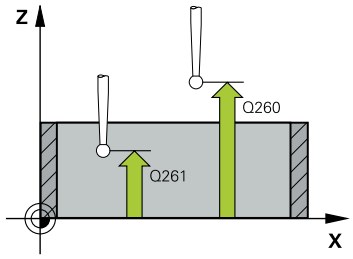
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q261 ¿Altura medida eje de palpador?** Coordenada del centro de la bola en el eje de palpación desde la cual se quiere realizar la medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** **Q320 Distancia de seguridad?** Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.** **Q260 Altura de seguridad?** Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.** **Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)?** Fijar cómo debe desplazarse el palpador entre puntos de medición: **0**: Desplazar a la altura de medición entre los puntos de medición **1**: Desplazar a la altura segura entre los puntos de medición Introducción: **0**, **1**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q305 ¿Número en la tabla? Introducir el número de fila de la tabla de puntos de referencia / tabla de puntos cero en la que el control numérico guarda las coordenadas del punto central. En función de **Q303**, el control numérico escribe la entrada en la tabla de puntos de referencia o en la tabla de puntos cero. Si **Q303=1**, el control numérico describe la tabla de puntos de referencia. Si en el punto de referencia activo tiene lugar una modificación, esta se aplica inmediatamente. De lo contrario, tiene lugar una introducción en la fila correspondiente de la tabla de puntos de referencia sin activación automática. Si **Q303=0**, el control numérico describe la tabla de puntos cero. El punto cero no se activa automáticamente. **Información adicional:** "Memorizar el punto de referencia calculado", Página 1633 Introducción **0...99999**
	Q405 ¿Punto de referencia nuevo? Coordenada en el eje de medición en la que el control numérico debe fijar el centro de la ranura calculado. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999,9999...+9999,9999**
	Q303 ¿Trans. valor medición (0,1)? Determinar si el punto de referencia calculado debe guardarse en la tabla de puntos cero o en la tabla de puntos de referencia: **0**: Escribir el punto de referencia calculado como decalaje del punto cero en la tabla de puntos cero activa. El sistema de referencia es el sistema de coordenadas de la pieza **1**: Escribir el punto de referencia calculado en la tabla de puntos de referencia. Introducción: **0**, **1**
	Q381 ¿Palpar en el eje del TS? (0/1) Determinar si el control numérico debe fijar también el punto de referencia en el eje de palpación: **0**: No fijar punto de referencia en el eje de palpación **1**: Fijar punto de referencia en el eje de palpación Introducción: **0**, **1**
	Q382 Palpar eje TS: ¿Coord. 1er eje? Coordenada del punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q383 Palpar eje TS: ¿Coord. 2o eje? Coordenada del punto de palpación en el eje secundario del espacio de trabajo, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Palpar eje TS: ¿Coord. 3er eje? Coordenada del punto de palpación en el eje del palpador, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 ¿Nuevo pto. ref. en eje TS? Coordenada en el eje de palpación en la que el control numérico debe fijar el punto de referencia. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Ejemplo

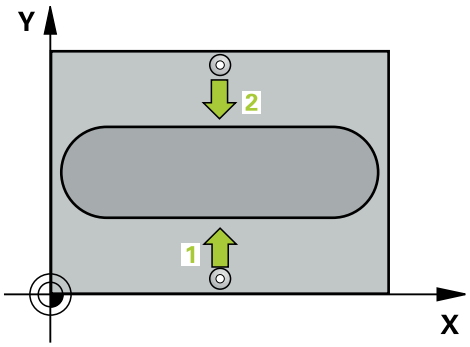
```
11 TCH PROBE 408 PTO.REF.CENTRO RAN. ~
    Q321=+50          ;CENTRO 1ER EJE ~
    Q322=+50          ;CENTRO SEGUNDO EJE ~
    Q311=+25          ;ANCHURA RANURA ~
    Q272=+1           ;EJE DE MEDICION ~
    Q261=-5           ;ALTURA MEDIDA ~
    Q320=+0           ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q260=+20          ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q301=+0           ;IR ALTURA SEGURIDAD ~
    Q305=+10          ;NUMERO EN TABLA ~
    Q405=+0           ;PUNTO DE REFERENCIA ~
    Q303=+1           ;TRANSM. VALOR MEDIC. ~
    Q381=+1           ;PALPAR EN EJE DEL TS ~
    Q382=+85          ;1. COORDENADA EJE TS ~
    Q383=+50          ;2. COORDENADA EJE TS ~
    Q384=+0           ;3. COORDENADA EJE TS ~
    Q333=+1           ;PUNTO DE REFERENCIA
```

29.3.18 Ciclo 409 PTO.REF.CENTRO PASO

Aplicación

El ciclo de palpación **409** determina el punto central de un alma y fija este punto central como punto de referencia. Si se desea, el control numérico también puede escribir el punto central en una tabla de puntos cero o en una tabla de puntos de referencia.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital con marcha rápida (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento con respecto al punto de palpación **1**. El control numérico calcula los puntos de palpación a partir de las introducciones en el ciclo y de la altura de seguridad de la columna **SET_UP** de la tabla de palpación

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador se desplaza hasta la altura programada y ejecuta el primer proceso de palpación con avance de palpación (Columna **F**)

3 Luego el palpador se desplaza hasta la altura de seguridad para el siguiente punto de palpación **2** y ejecuta allí el segundo proceso de palpación

4 El control numérico vuelve a posicionar el palpador digital en la altura segura

5 En función de los parámetros de ciclo **Q303** y **Q305**, el control numérico procesa el punto de referencia calculado, (ver "Fundamentos de los ciclos de palpación 4xx para fijar el punto de referencia", Página 1632)

6 A continuación, el control numérico guarda los valores reales en los siguientes parámetros Q

7 Cuando se desee, el control numérico determina seguidamente en una palpación previa separada el punto de referencia en el eje de palpación

Número del parámetro Q	Significado
Q166	Valor real de la anchura de la isla medida
Q157	Valor real posición eje central

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos.

- No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **10 GIRO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- Restablecer antes las conversiones de coordenadas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Para evitar una colisión entre el palpador y la pieza, deberá introducirse la anchura de la isla **mayor** a lo estimado.

- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital.

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Al principio del ciclo, el control numérico anula el giro básico activado.

Parámetros de ciclo

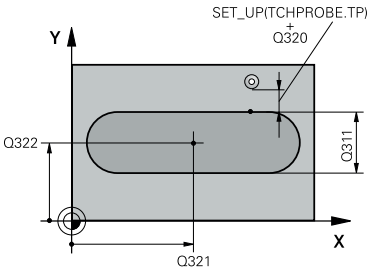
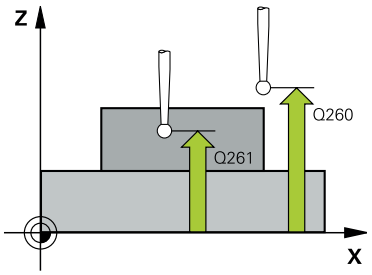
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q321 ¿Centro 1er eje?** Centro del alma en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 ¿Centro segundo eje? Centro del alma en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q311 ¿Amplitud del alma? Anchura de la isla independiente de la posición del espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999**
	Q272 ¿Eje medición (1=1er / 2=2do)? Eje del espacio de trabajo en el que debe realizarse la medición: **1**: Eje principal = Eje de medición **2**: Eje auxiliar = Eje de medición Introducción: **1**, **2**
	**Q261 ¿Altura medida eje de palpador?** Coordenada del centro de la bola en el eje de palpación desde la cual se quiere realizar la medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

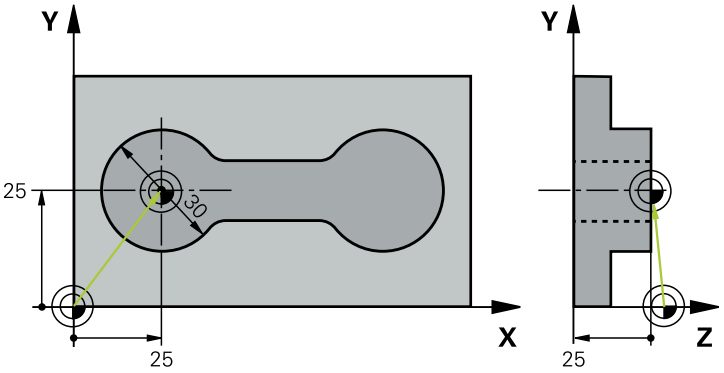
Figura auxiliar	Parámetro
	Q305 ¿Número en la tabla? Introducir el número de fila de la tabla de puntos de referencia / tabla de puntos cero en la que el control numérico guarda las coordenadas del punto central. En función de **Q303**, el control numérico escribe la entrada en la tabla de puntos de referencia o en la tabla de puntos cero. Si **Q303=1**, el control numérico describe la tabla de puntos de referencia. Si en el punto de referencia activo tiene lugar una modificación, esta se aplica inmediatamente. De lo contrario, tiene lugar una introducción en la fila correspondiente de la tabla de puntos de referencia sin activación automática. Si **Q303=0**, el control numérico describe la tabla de puntos cero. El punto cero no se activa automáticamente. **Información adicional:** "Memorizar el punto de referencia calculado", Página 1633 Introducción **0...99999**
	Q405 ¿Punto de referencia nuevo? Coordenada en el eje de medición en la que el control numérico debe fijar el centro de la isla calculado. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 ¿Trans. valor medición (0,1)? Determinar si el punto de referencia calculado debe guardarse en la tabla de puntos cero o en la tabla de puntos de referencia: **0**: Escribir el punto de referencia calculado como decalaje del punto cero en la tabla de puntos cero activa. El sistema de referencia es el sistema de coordenadas de la pieza **1**: Escribir el punto de referencia calculado en la tabla de puntos de referencia. Introducción: **0**, **1**
	Q381 ¿Palpar en el eje del TS? (0/1) Determinar si el control numérico debe fijar también el punto de referencia en el eje de palpación: **0**: No fijar punto de referencia en el eje de palpación **1**: Fijar punto de referencia en el eje de palpación Introducción: **0**, **1**
	Q382 Palpar eje TS: ¿Coord. 1er eje? Coordenada del punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q383 Palpar eje TS: ¿Coord. 2o eje? Coordenada del punto de palpación en el eje secundario del espacio de trabajo, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Palpar eje TS: ¿Coord. 3er eje? Coordenada del punto de palpación en el eje del palpador, en el que se debe fijar el punto de referencia en el eje del palpador. Sólo tiene efecto si **Q381** = 1. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 ¿Nuevo pto. ref. en eje TS? Coordenada en el eje de palpación en la que el control numérico debe fijar el punto de referencia. Ajuste básico = 0. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Ejemplo

```
11 TCH PROBE 409 PTO.REF.CENTRO PASO ~
  Q321=+50          ;CENTRO 1ER EJE ~
  Q322=+50          ;CENTRO SEGUNDO EJE ~
  Q311=+25          ;AMPLITUD ALMA ~
  Q272=+1           ;EJE DE MEDICION ~
  Q261=-5           ;ALTURA MEDIDA ~
  Q320=+0           ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
  Q260=+20          ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
  Q305=+10          ;NUMERO EN TABLA ~
  Q405=+0           ;PUNTO DE REFERENCIA ~
  Q303=+1           ;TRANSM. VALOR MEDIC. ~
  Q381=+1           ;PALPAR EN EJE DEL TS ~
  Q382=+85          ;1. COORDENADA EJE TS ~
  Q383=+50          ;2. COORDENADA EJE TS ~
  Q384=+0           ;3. COORDENADA EJE TS ~
  Q333=+1           ;PUNTO DE REFERENCIA
```

29.3.19 Ejemplo: Fijar el punto de referencia en el centro del segmento circular y en la superficie de la pieza

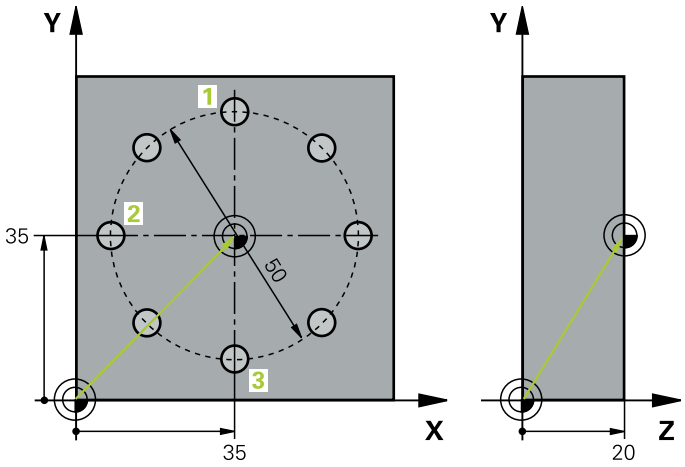


- **Q325** = Ángulo de las coordenadas polares para el primer punto de palpación
- **Q247** = Paso angular para calcular el punto de palpación 2 a 4
- **Q305** = Escribir en la tabla de puntos de referencia núm. 5
- **Q303** = Escribir el punto de referencia calculado en la tabla de puntos de referencia
- **Q381** = Fijar también el punto de referencia en el eje de palpación
- **Q365** = Desplazar entre los puntos de medición en la trayectoria circular

```
0 BEGIN PGM 413 MM
1 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
2 TCH PROBE 413 PTO REF CENTRO I.CIR ~
    Q321=+25          ;CENTRO 1ER EJE ~
    Q322=+25          ;CENTRO SEGUNDO EJE ~
    Q262=+30          ;DIAMETRO NOMINAL ~
    Q325=+90          ;ANGULO INICIAL ~
    Q247=+45          ;ANGULO INCREMENTAL ~
    Q261=-5           ;ALTURA MEDIDA ~
    Q320=+2           ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q260=+50          ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q301=+0           ;IR ALTURA SEGURIDAD ~
    Q305=+5           ;NUMERO EN TABLA ~
    Q331=+0           ;PUNTO DE REFERENCIA ~
    Q332=+10          ;PUNTO DE REFERENCIA ~
    Q303=+1           ;TRANSM. VALOR MEDIC. ~
    Q381=+1           ;PALPAR EN EJE DEL TS ~
    Q382=+25          ;1. COORDENADA EJE TS ~
    Q383=+25          ;2. COORDENADA EJE TS ~
    Q384=+0           ;3. COORDENADA EJE TS ~
    Q333=+0           ;PUNTO DE REFERENCIA ~
    Q423=+4           ;NUM. PALPADORES ~
    Q365=+0           ;TIPO DESPLAZAMIENTO
3 END PGM 413 MM
```

29.3.20 Ejemplo: Fijar el punto de referencia en la superficie de la pieza y en el centro del círculo de taladros

El punto central medido del círculo de taladros debe escribirse para emplearse más a menudo en la tabla de puntos de referencia.



- **Q291** = Ángulo de las coordenadas polares para 1. Centro del taladro **1**
- **Q292** = Ángulo de las coordenadas polares para 2. Centro del taladro **2**
- **Q293** = Ángulo de las coordenadas polares para 3. Centro del taladro **3**
- **Q305** = Escribir el centro del círculo de taladros (X e Y) en la fila 1
- **Q303** = Guardar el punto de referencia calculado con respecto al sistema de coordenadas fijo de la máquina (sistema REF) en la tabla de puntos de referencia **PRESET.PR**

```
0 BEGIN PGM 416 MM
1 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
2 TCH PROBE 416 PTO REF CENT CIR TAL ~
    Q273=+35          ;CENTRO 1ER EJE ~
    Q274=+35          ;CENTRO SEGUNDO EJE ~
    Q262=+50          ;DIAMETRO NOMINAL ~
    Q291=+90          ;ANGULO 1ER TALADRO ~
    Q292=+180         ;ANGULO 2DO TALADRO ~
    Q293=+270         ;ANGULO 3ER TALADRO ~
    Q261=+15          ;ALTURA MEDIDA ~
    Q260=+10          ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q305=+1           ;NUMERO EN TABLA ~
    Q331=+0           ;PUNTO DE REFERENCIA ~
    Q332=+0           ;PUNTO DE REFERENCIA ~
    Q303=+1           ;TRANSM. VALOR MEDIC. ~
    Q381=+1           ;PALPAR EN EJE DEL TS ~
    Q382=+7.5         ;1. COORDENADA EJE TS ~
    Q383=+7.5         ;2. COORDENADA EJE TS ~
    Q384=+20          ;3. COORDENADA EJE TS ~
    Q333=+0           ;PUNTO DE REFERENCIA ~
    Q320=+0           ;DISTANCIA SEGURIDAD.
3 CYCL DEF 247 FIJAR PTO. REF. ~
    Q339=+1           ;NUMERO PUNTO REFER.
4 END PGM 416 MM
```

29.4 Controlar automáticamente las piezas de los ciclos de palpación

29.4.1 Fundamentos

Resumen

El control numérico debe estar preparado por el fabricante de la máquina para el empleo del palpador digital.

HEIDENHAIN solo garantiza el funcionamiento de los ciclos de palpación si se utilizan palpadores digitales HEIDENHAIN.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos.

- No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **10 GIRO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- Restablecer antes las conversiones de coordenadas

El control numérico dispone de ciclos para calibrar piezas automáticamente:

Ciclo		Llamada	Información adicional
0	**SUPERF. REF.** ■ Medición de una coordenada en cualquier eje	**DEF** activo	Página 1706
1	**PTO REF POLAR** ■ Medición de un punto ■ Dirección de palpación sobre ángulo	**DEF** activo	Página 1707
420	**MEDIR ANGULO** ■ Medición de un ángulo en el plano de mecanizado	**DEF** activo	Página 1709
421	**MEDIR TALADRO** ■ Medir la posición de un taladro ■ Medir el diámetro de un taladro ■ En caso necesario, comparación de valor nominal-valor real	**DEF** activo	Página 1711
422	**MEDIC. ISLA CIRCULAR** ■ Medir la posición de una isla circular ■ Medir el diámetro de una isla circular ■ En caso necesario, comparación de valor nominal-valor real	**DEF** activo	Página 1718
423	**MEDIC. CAJERA RECT.** ■ Medir la posición de una cajera rectangular ■ Medir la longitud y la anchura de una cajera rectangular ■ En caso necesario, comparación de valor nominal-valor real	**DEF** activo	Página 1724
424	**MEDIC. ISLA RECT.** ■ Medir la posición de una isla rectangular ■ Medir la longitud y la anchura de una isla rectangular ■ En caso necesario, comparación de valor nominal-valor real	**DEF** activo	Página 1728
425	**MEDIC. RANURA INT.** ■ Medir la posición de una ranura ■ Medir la anchura de una ranura ■ En caso necesario, comparación de valor nominal-valor real	**DEF** activo	Página 1732

Ciclo		Llamada	Información adicional
426	**MEDIC. ALMA EXT.** ■ Medir la posición de un alma ■ Medir la anchura del alma ■ En caso necesario, comparación de valor nominal-valor real	**DEF** activo	Página 1736
427	**MEDIR COORDENADA** ■ Medir cualquier coordenada en el eje seleccionable ■ En caso necesario, comparación de valor nominal-valor real	**DEF** activo	Página 1740
430	**MEDIR CIRC TALADROS** ■ Medir el punto central del círculo de taladros ■ Medir el diámetro de un círculo de taladros ■ En caso necesario, comparación de valor nominal-valor real	**DEF** activo	Página 1745
431	**MEDIR PLANO** ■ Ángulo de un plano mediante la medición de tres puntos	**DEF** activo	Página 1750

Protocolización de los resultados de la medición

Se puede generar un protocolo de medición con el control numérico para todos los ciclos con los que se desee medir piezas automáticamente (excepciones: ciclos **0** y **1**). En el ciclo de palpación correspondiente puede definir, si el control numérico

- debe memorizar el registro de medida en un fichero
- debe emitir el registro de medida en la pantalla e interrumpir el curso del programa
- no debe crear ningún registro de medida

Siempre que desee guardar el registro de medida en un fichero, el control numérico memoriza los datos de forma estándar como ficheros ASCII. Como lugar de almacenamiento, el control numérico selecciona el directorio que también incluye el programa NC asociado.

En el encabezado del fichero de protocolo se puede ver la unidad de medida del programa principal.



Utilizar el software de transmisión de datos TNCremo de HEIDENHAIN en el caso de que se desee utilizar el protocolo de medición a través de la interfaz de datos

Ejemplo: fichero de protocolo para el ciclo de palpación **421**:

Protocolo de medición ciclo de palpación 421 Medir taladro

Fecha: 30-06-2005
Hora: 6:55:04
Programa de medición: TNC:\GEH35712\CHECK1.H
Tipo de acotación (0=MM / 1=INCH): 0

Valores nominales:	
Centro del eje principal:	50.0000
Centro del eje auxiliar:	65.0000
Diámetro:	12.0000
Valores límite predeterminados:	
Medida máxima Centro del eje principal:	50.1000
Medida mínima Centro del eje principal:	49.9000
Medida máxima Centro del eje auxiliar:	65.1000
Medida mínima Centro del eje auxiliar:	64.9000
Medida máxima taladro:	12.0450
Medida mínima taladro:	12.0000
Valores reales:	
Centro del eje principal:	50.0810
Centro del eje auxiliar:	64.9530
Diámetro:	12.0259
Desviaciones:	
Centro del eje principal:	0.0810
Centro del eje auxiliar:	-0.0470
Diámetro:	0.0259
Otros resultados de la medición: altura de medición:	-5.0000

Final del protocolo de medición

Resultados de medición en parámetros Q

El control numérico guarda los resultados de medición del ciclo de palpación correspondiente en el parámetro Q activo globalmente **Q150** a **Q160**. Las desviaciones del valor nominal se guardan en los parámetros **Q161** al **Q166**. Deberá tenerse en cuenta la tabla de los parámetros de resultados, que aparece en cada descripción del ciclo.

Además, el control numérico muestra al definir el ciclo el ciclo correspondiente del parámetro de resultado en la figura auxiliar . Con esto el parámetro de resultado resaltado atrás en claro pertenece al parámetro de introducción correspondiente.

Estado de la medición

En algunos ciclos, mediante los parámetros Q globalmente activos **Q180** a **Q182** se puede consultar el estado de la medición.

Valor del parámetro	Estado de la medición
Q180 = 1	Los valores de medida se encuentran dentro de la tolerancia
Q181 = 1	Se precisa mecanizar de nuevo
Q182 = 1	Rechazada

En cuanto uno de los valores de la medición está fuera de la tolerancia, el control numérico fija la marca de mecanizado posterior o de rechazo. Para determinar qué resultado de medida se encuentra fuera de la tolerancia, tener en cuenta el protocolo de medición, o comprobar los resultados de medida correspondientes (**Q150** bis **Q160**) en sus valores límite.

En el ciclo **427**, el control numérico supone predeterminada que está midiendo cota exterior (isla). Mediante la correspondiente selección de la cota más alta y la más pequeña en combinación con la dirección de palpación puede corregirse, sin embargo, el estado de la medición.

El control numérico fija las marcas de estados incluso cuando no se introduce ninguna tolerancia o cota máxima/mínima.

Supervisión de la tolerancia

En la mayoría de los ciclos para la comprobación de piezas el control numérico puede realizar una supervisión de la tolerancia. Para ello deberán definirse los valores límite precisos en la definición Definición del ciclo. Si no se desea realizar ninguna supervisión de la tolerancia, se fija este parámetro a 0 (= valor predeterminado).

Supervisión de herramientas

En algunos ciclos para el control de piezas, desde el control numérico se puede realizar una supervisión de la tolerancia. El control numérico supervisa si

- debido a las desviaciones del valor nominal (valores en **Q16x**), debe corregirse el radio de la herramienta
- las desviaciones del valor nominal (valores en **Q16x**) son mayores que la resistencia a la fractura de la herramienta

Corregir la herramienta

Condiciones:

- Tabla de herramientas activa
- La supervisión de herramientas debe estar activada en el ciclo: introducir **Q330** diferente de 0 o un nombre de herramienta. Seleccionar la entrada del nombre de la herramienta en la barra de acciones mediante **Nombre**.

- HEIDENHAIN recomienda ejecutar esta función solamente cuando se haya mecanizado el contorno con la herramienta que se va a corregir y se realice posteriormente un retocado necesario también con esta herramienta.
- Cuando se ejecutan varias mediciones de corrección, el control numérico añade entonces la desviación medida correspondiente al valor ya memorizado en la tabla de la herramienta.

Herr. fresar

Si en el parámetro **Q330** se hace referencia a una herramienta de fresado, se corrigen los valores correspondientes de la siguiente forma:

El control numérico corrige el radio de herramienta en la columna **DR** de la tabla de herramientas siempre, incluso cuando la divergencia medida se encuentra dentro de la tolerancia predeterminada.

Para ver si se precisa un mecanizado posterior se consulta en el programa NC el parámetro **Q181** (**Q181**=1: se precisa mecanizado posterior).

Herr.torneado

Solo se aplica a los ciclos **421**, **422** y **427**.

Si en el parámetro **Q330** se hace referencia a una herramienta de torneado, entonces se corrigen los valores de las columnas DZL o DXL. El control numérico también controla la resistencia a la fractura definida en la columna LBREAK.

Para ver si se precisa un mecanizado posterior se consulta en el programa NC el parámetro **Q181** (**Q181**=1: se precisa mecanizado posterior).

Corregir herramienta indexada

Si se quiere corregir automáticamente una herramienta indexada con nombre de herramienta, programar de la forma siguiente:

- **QS0** ="NOMBRE DE LA HERRAMIENTA"
- **FN18: SYSREAD Q0 = ID990 NR10 IDX0**; en **IDX** se indica el número del parámetro **QS**
- **Q0**= **Q0** +0.2; añadir el índice del número de la herramienta base
- En el ciclo: **Q330** = **Q0**; utilizar el número de la herramienta con índice

Monitorización de la rotura de la herramienta

Condiciones:

- Tabla de herramientas activa
- La supervisión de herramientas debe estar activada en el ciclo (introducir **Q330** diferente de 0)
- RBREAK debe ser mayor que 0 (en el número de herramienta introducido en la tabla)

  Información adicional: "Datos de la herramienta", Página 257

El control numérico emite un aviso de error y para el curso del programa, cuando la divergencia medida es mayor que la tolerancia de rotura de la herramienta. Al mismo tiempo bloquea la hta. en la tabla de htas. (columna TL = L).

Sistema de referencia para los resultados de medición

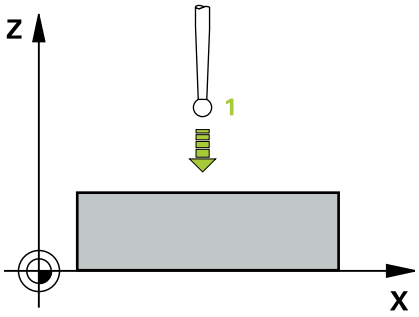
El control numérico emite todos los resultados de la medición en el parámetro de resultados y en el fichero de medición en el sistema de coordenadas activado (desplazado o/y girado/inclinado, si es preciso).

29.4.2 Ciclo 0 SUPERF. REF.

Aplicación

El ciclo de palpación calcula en un eje seleccionable una posición cualquiera en la pieza.

Desarrollo del ciclo



1 El palpador se desplaza en un movimiento en 3D con avance rápido (valor de la columna **FMAX**) a la posición previa **1** programada en el ciclo
2 A continuación, el palpador ejecuta el proceso de palpación con avance de palpación (Columna **F**). La dirección de la palpación se determina en el ciclo.
3 Una vez que el control numérico ha detectado la posición, el palpador retorna al punto de partida del proceso de palpación y guarda las coordenadas medidas en un parámetro Q. Además, el control numérico guarda las coordenadas de la posición en la que se encuentra el palpador digital en el momento de la señal de palpación en los parámetros **Q115** al **Q119**. Para los valores de estos parámetros el control numérico no tiene en cuenta la longitud y el radio del vástago de palpación.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico desplaza el palpador digital en un movimiento tridimensional en marcha rápida hasta la posición previa programada en el ciclo. Según la posición en la que la herramienta se encontraba antes, existe riesgo de colisión.

- Preposicionar de tal modo que no se produzca ninguna colisión al desplazar a la posición previa programada.

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	¿Nº parámetro para resultado? Introducir el número de parámetro Q al que se le asigna el valor de las coordenadas. Introducción: **0...1999**
	¿Eje palp. / direc. de palp.? Introducir eje de palpación y signo de la dirección de palpación con tecla del eje o mediante el teclado alfanumérico. Introducción: **-, +**
	¿Posición a alcanzar? Introducir todas las coordenadas mediante las teclas del eje o mediante el teclado alfanumérico para posicionar previamente el palpador Introducción: **-999999999...+999999999**

Ejemplo

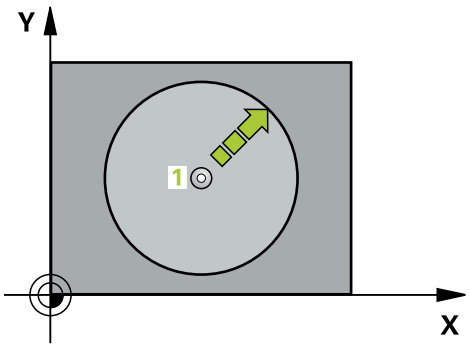
```
11 TCH PROBE 0.0 SUPERF. REF. Q9 Z+
12 TCH PROBE 0.1  X+99  Y+22  Z+2
```

29.4.3 Ciclo 1 PTO REF POLAR

Aplicación

El ciclo de palpación **1** calcula cualquier posición de la pieza en cualquier dirección de palpación.

Desarrollo del ciclo



1 El palpador se desplaza en un movimiento en 3D con avance rápido (valor de la columna **FMAX**) a la posición previa **1** programada en el ciclo

2 A continuación, el palpador ejecuta el proceso de palpación con avance de palpación (Columna **F**). En el proceso de palpación, el control numérico desplaza en 2 ejes al mismo tiempo (dependiendo del ángulo de palpación). La dirección de la palpación se determina mediante un ángulo polar en el ciclo.

3 Una vez que el control numérico ha detectado la posición, el palpador retorna al punto de partida del proceso de palpación. El control numérico guarda las coordenadas de la posición en la que se encuentra el palpador digital en el momento de la señal de palpación en los parámetros **Q115** al **Q119**.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico desplaza el palpador digital en un movimiento tridimensional en marcha rápida hasta la posición previa programada en el ciclo. Según la posición en la que la herramienta se encontraba antes, existe riesgo de colisión.

- Preposicionar de tal modo que no se produzca ninguna colisión al desplazar a la posición previa programada.

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El eje de palpación definido en el ciclo determina el plano de palpación:
  Eje de palpación Z: plano X/Y
  Eje de palpación Y: plano Y/Z
  Eje de palpación Z: plano Z/X

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	¿Eje palpación? Introducir eje de palpación con tecla del eje o mediante el teclado alfanumérico. Confirmar con la tecla **ENT**. Introducción: **X**, **Y** o **Z**
	¿Angulo de palpación? Ángulo referido al eje de palpación en el que debe desplazarse el palpador. Introducción: **-180...+180**
	¿Posición a alcanzar? Introducir todas las coordenadas mediante las teclas del eje o mediante el teclado alfanumérico para posicionar previamente el palpador Introducción: **-999999999...+999999999**

Ejemplo

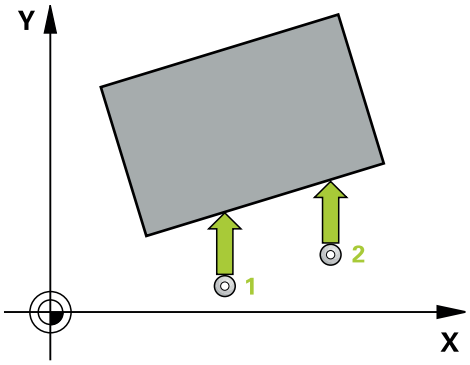
```
11 TCH PROBE 1.0 PTO REF POLAR
12 TCH PROBE 1.1 X WINKEL:+30
13 TCH PROBE 1.2  X+0  Y+10  Z+3
```

29.4.4 Ciclo 420 MEDIR ANGULO

Aplicación

El ciclo de palpación **420** calcula el ángulo que forma cualquier recta con el eje principal del plano de mecanizado.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital en marcha rápida (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento (con respecto al punto de palpación programado **1**. La suma de **Q320**, **SET_UP** y el radio de la bola de palpación se tiene en cuenta al palpar en todas las direcciones de palpación. El centro de la bola de palpación se desplaza lo equivalente a dicha suma en la dirección contraria a la de palpación, si el movimiento de palpación se ha iniciado
Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador se desplaza hasta la altura de medición introducida y ejecuta el primer proceso de palpación con avance de palpación (Columna **F**)

3 A continuación, el palpador se desplaza hasta el siguiente punto de palpación **2** y ejecuta allí el segundo proceso de palpación

4 El control numérico posiciona el palpador retornando a la altura segura y memoriza el ángulo determinado en el parámetro Q siguiente:

Número del parámetro Q	Significado
Q150	Ángulo medido en relación al eje principal del plano de mecanizado

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Si se define eje del palpador = eje de medición, se puede medir el ángulo en la dirección del eje A o del eje B:
  - Si debe medirse el ángulo en dirección del eje A, entonces seleccionar **Q263** igual a **Q265** y **Q264** no igual a **Q266**
  - Si debe medirse el ángulo en dirección del eje B, entonces seleccionar **Q263** no igual a **Q265** y **Q264** igual a **Q266**
- Al principio del ciclo, el control numérico anula el giro básico activado.

Indicaciones sobre programación

- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital

Parámetros de ciclo

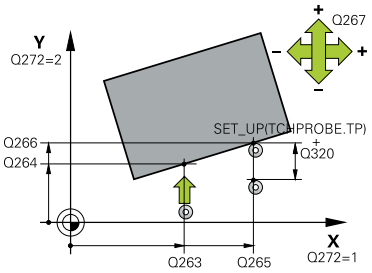
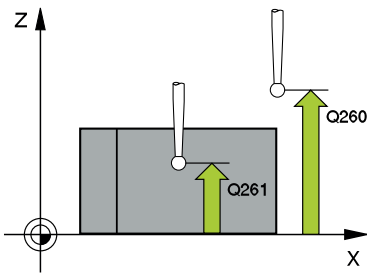
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q263 ¿1er punto de medición en eje 1?** Coordenada del primer punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 ¿1er punto de medición en eje 2? Coordenada del primer punto de palpación en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 ¿2do punto de medición en eje 1? Coordenada del segundo punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 ¿2do punto de medición en eje 2? Coordenada del segundo punto de palpación en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 ¿Eje medi. (1...3: 1=eje princ)? Eje en el que debe realizarse la medición: **1**: Eje principal = Eje de medición **2**: Eje auxiliar = Eje de medición **3**: Eje de palpación = Eje de medición Introducción: **1**, **2**, **3**
	Q267 ¿Direcc desplaz 1 (+1=+ / -1=-)? Dirección a la que debe desplazarse el palpador sobre la pieza: **-1**: Dirección de desplazamiento negativa **+1**: Dirección de desplazamiento positiva Introducción: **-1**, **+1**
	**Q261 ¿Altura medida eje de palpador?** Coordenada del centro de la bola en el eje de palpación desde la cual se quiere realizar la medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de medición y la bola del palpador. El movimiento de palpación se inicia también al palpar en la dirección de la herramienta desplazándose lo equivalente a la suma de **Q320**, **SET_UP** y el radio de la bola de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)? Fijar cómo debe desplazarse el palpador entre puntos de medición: **0**: Desplazar a la altura de medición entre los puntos de medición **1**: Desplazar a la altura segura entre los puntos de medición Introducción: **0**, **1**
	Q281 ¿Protocolo medida (0/1/2)? Determinar si el control numérico debe elaborar un resultado de medición: Determinar si el control numérico debe elaborar un resultado de medición: **1**: Crear resultado de medición: El control numérico guarda el **fichero de protocolo TCHPR420.TXT** en la misma carpeta en la que se encuentra el programa NC correspondiente. **2**: Interrumpir la ejecución del programa y entregar el resultado de medición en la pantalla del control numérico (a continuación se puede proseguir con **NC start** el programa NC) Introducción: **0**, **1**, **2**

Ejemplo

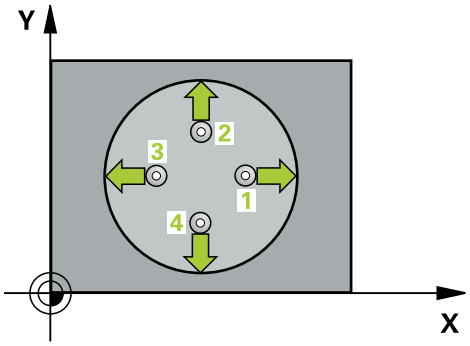
```
11 TCH PROBE 420 MEDIR ANGULO ~
  Q263=+10          ;1ER PUNTO EN EJE 1 ~
  Q264=+10          ;1ER PUNTO EN EJE 2 ~
  Q265=+15          ;SEGUNDO PTO. 1ER EJE ~
  Q266=+95          ;2. PUNTO 2. EJE ~
  Q272=+1           ;EJE DE MEDICION ~
  Q267=-1           ;DIREC DESPLAZAMIENTO ~
  Q261=-5           ;ALTURA MEDIDA ~
  Q320=+0           ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
  Q260=+10          ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
  Q301=+1           ;IR ALTURA SEGURIDAD ~
  Q281=+1           ;PROTOCOLO MEDIDA
```

29.4.5 Ciclo 421 MEDIR TALADRO

Aplicación

El ciclo de palpación **421** calcula el punto central y el diámetro de un taladro (cajera circular). Si se han definido los valores de tolerancia correspondientes en el ciclo, el control numérico realiza una comparación del valor nominal y el real y guarda la diferencia en parámetros Q.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital con marcha rápida (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento con respecto al punto de palpación **1**. El control numérico calcula los puntos de palpación a partir de las introducciones en el ciclo y de la altura de seguridad de la columna SET_UP de la tabla de palpación

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador se desplaza hasta la altura de medición introducida y ejecuta el primer proceso de palpación con avance de palpación (Columna **F**) El control numérico determina automáticamente la dirección de palpación en relación al ángulo inicial programado

3 Luego el palpador se desplaza circularmente, o bien hasta la altura de medición, o bien hasta la altura segura, para el siguiente punto de palpación **2** y ejecuta allí el segundo proceso de palpación

4 El control numérico posiciona el palpador en el punto de palpación **3** y después en el punto de palpación **4** y ejecuta en ese punto el tercer y cuarto proceso de palpación

5 Para finalizar el control numérico hace retroceder el palpador a la altura de seguridad y memoriza los valores reales y las desviaciones en los siguientes parámetros Q:

Número del parámetro Q	Significado
Q151	Valor real del centro en eje principal
Q152	Valor real del centro en eje auxiliar
Q153	Valor real del diámetro
Q161	Desviación del centro en eje principal
Q162	Desviación del centro en eje auxiliar
Q163	Desviación del diámetro

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Cuanto menor sea el paso angular programado, más imprecisas serán las medidas del taladro calculadas por el control numérico. Valor de introducción mínimo: 5°.
- Al principio del ciclo, el control numérico anula el giro básico activado.

Indicaciones sobre programación

- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital
- Si se hace referencia en el parámetro **Q330** a una herramienta de fresado, las introducciones en los parámetros **Q498** y **Q531** no tienen efecto.
- Si en el parámetro Q330 se hace referencia a una herramienta de torneado, deberá respetarse lo siguiente:
  - Deben describirse los parámetros **Q498** y **Q531**
  - Las introducciones de los parámetros **Q498**, **Q531** en, p. ej., el ciclo **800**, deben coincidir con estas introducciones
  - Si el control numérico ejecuta una corrección de la herramienta de torneado, los valores correspondientes se corrigen en las columnas **DZL** y **DXL**
  - El control numérico también controla la resistencia a la fractura definida en la columna **LBREAK**

Parámetros de ciclo

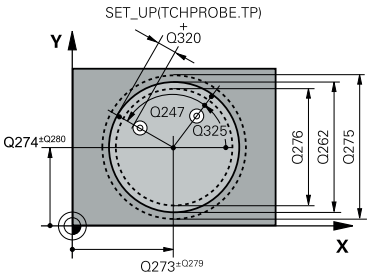
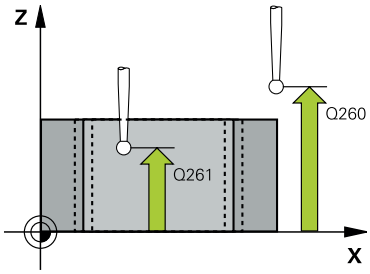
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q273 ¿Centro eje 1 (valor nominal)?** Centro del taladro en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 ¿Centro eje 2 (valor nominal)? Centro del taladro en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 ¿Diámetro nominal? Introducir diámetro del taladro. Introducción: **0...99999.9999**
	Q325 ¿Angulo inicial? Ángulo entre el eje principal del espacio de trabajo y el primer punto de palpación. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-360.000...+360.000**
	Q247 ¿Angulo incremental? Ángulo entre dos puntos de medición, el signo del paso angular determina el sentido de giro (- = sentido horario), con el que el palpador se desplaza al siguiente punto de medición. Si se quieren medir arcos de círculo, deberá programarse un paso angular menor a 90°. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-120...+120**
	**Q261 ¿Altura medida eje de palpador?** Coordenada del centro de la bola en el eje de palpación desde la cual se quiere realizar la medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)? Fijar cómo debe desplazarse el palpador entre puntos de medición: **0**: Desplazar a la altura de medición entre los puntos de medición **1**: Desplazar a la altura segura entre los puntos de medición Introducción: **0**, **1**
	Q275 ¿Tamaño máximo taladro? Diámetro máximo permitido del taladro (cajera circular) Introducción: **0...99999.9999**
	Q276 ¿Tamaño mínimo taladro? Diámetro mínimo permitido del taladro (cajera circular) Introducción: **0...99999.9999**
	Q279 ¿Tolerancia centro eje 1? Error de posición admisible en el eje principal del espacio de trabajo. Introducción: **0...99999.9999**
	Q280 ¿Tolerancia centro eje 2? Error de posición admisible en el eje auxiliar del espacio de trabajo. Introducción: **0...99999.9999**
	Q281 ¿Protocolo medida (0/1/2)? Determinar si el control numérico debe elaborar un resultado de medición: **0**: No elaborar resultado de la medición **1**: Crear resultado de medición. De forma predeterminada, el control numérico guarda el **fichero de protocolo TCHPR421.TXT** en la carpeta en la que se encuentra el programa NC correspondiente. **2**: Interrumpir la ejecución del programa y entregar el resultado de medición en la pantalla del control numérico. Continuar el programa NC con la tecla **NC start** Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q309 ¿Paro PGM si excede tolerancia? Determinar si el control numérico debe interrumpir la ejecución del programa al sobrepasar la tolerancia y emitir un aviso de error: **0**: No interrumpir la ejecución del programa, no emitir mensajes de error **1**: Interrumpir ejecución del programa, emitir mensaje de error Introducción: **0**, **1**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q330 ¿Herramienta para vigilancia? Determinar si el control numérico supervisar la herramienta Página 1704 **0**: La supervisión no está activa **>0**: Número o nombre de la herramienta con la que el control numérico ha llevado a cabo el mecanizado. Existe la posibilidad de utilizar la opción de la barra de acciones para capturar la herramienta directamente de la tabla de herramientas. Introducción: **0...99999,9** alternativamente, un máximo de **255** caracteres
	Q423 ¿Núm. palpadores en plano 4/3)? Determinar si el control numérico debe medir el círculo con tres o cuatro palpaciones: **3**: Utilizar tres puntos de medición **4**: Utilizar cuatro puntos de medición (ajuste estándar) Introducción: **3**, **4**
	Q365 ¿Tipo desplaz.? recta=0/círc.=1 Determinar con qué función de trayectoria debe desplazarse la herramienta entre los puntos de medición cuando está activo el desplazamiento hasta la altura segura (**Q301**=1): **0**: Desplazarse a una recta entre los mecanizados **1**: Desplazarse circularmente en el diámetro del arco de círculo entre los mecanizados Introducción: **0**, **1**
	Q498 ¿Invertir herram. (0=no, 1=si)? Solo es relevante si previamente se ha especificado una herramienta de torneado en el parámetro **Q330**. Para una supervisión adecuada de la herramienta de torneado, el control numérico debe conocer la situación exacta de mecanizado. Por ello, indicar lo siguiente: **1**: La herramienta de torneado está reflejada (girada 180°), p. ej. con el ciclo **800** y el parámetro **Invertir herramienta Q498**=1 **0**: La herramienta de torneado corresponde a la descripción de la tabla de herramientas de torneado toolturn.trn, ninguna modificación mediante, p. ej. el ciclo **800** y el parámetro **Invertir herramienta Q498**=0 Introducción: **0**, **1**
	Q531 ¿Ángulo de incidencia? Solo es relevante si previamente se ha especificado una herramienta de torneado en el parámetro **Q330**. Introducir el ángulo de incidencia entre la herramienta de torneado y la pieza durante el mecanizado, p. ej. en el ciclo **800**, parámetro **¿Ángulo de incidencia? Q531**. Introducción: **-180...+180**

Ejemplo

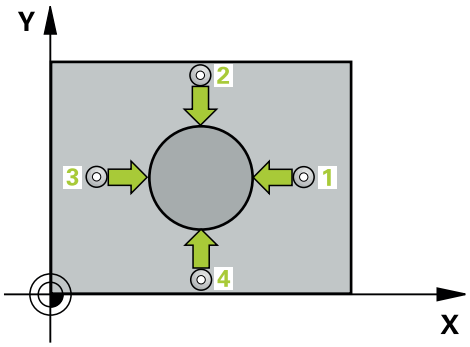
```
11 TCH PROBE 421 MEDIR TALADRO ~
    Q273=+50                ;CENTRO 1ER EJE ~
    Q274=+50                ;CENTRO SEGUNDO EJE ~
    Q262=+75                ;DIAMETRO NOMINAL ~
    Q325=+0                 ;ANGULO INICIAL ~
    Q247=+60                ;ANGULO INCREMENTAL ~
    Q261=-5                 ;ALTURA MEDIDA ~
    Q320=+0                 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q260=+20                ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q301=+1                 ;IR ALTURA SEGURIDAD ~
    Q275=+75.12             ;TAMANO MAXIMO ~
    Q276=+74.95             ;TAMANO MINIMO ~
    Q279=+0.1               ;TOLERANC. 1ER CENTRO ~
    Q280=+0.1               ;TOLERANC. 2DO CENTRO ~
    Q281=+1                 ;PROTOCOLO MEDIDA ~
    Q309=+0                 ;PARO PGM SI ERROR ~
    Q330=+0                 ;HERRAMIENTA ~
    Q423=+4                 ;NUM. PALPADORES ~
    Q365=+1                 ;TIPO DESPLAZAMIENTO ~
    Q498=+0                 ;INVERTIR HERRAMIENTA ~
    Q531=+0                 ;ANGULO DE INCIDENCIA
```

29.4.6 Ciclo 422 MEDIC. ISLA CIRCULAR

Aplicación

El ciclo de palpación **422** calcula el punto central y el diámetro de una isla circular. Si se han definido los valores de tolerancia correspondientes en el ciclo, el control numérico realiza una comparación del valor nominal y el real y guarda la diferencia en parámetros Q.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital con marcha rápida (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento con respecto al punto de palpación **1**. El control numérico calcula los puntos de palpación a partir de las introducciones en el ciclo y de la altura de seguridad de la columna **SET_UP** de la tabla de palpación

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador se desplaza hasta la altura de medición introducida y ejecuta el primer proceso de palpación con avance de palpación (Columna **F**) El control numérico determina automáticamente la dirección de palpación en relación al ángulo inicial programado

3 Luego el palpador se desplaza circularmente, o bien hasta la altura de medición, o bien hasta la altura segura, para el siguiente punto de palpación **2** y ejecuta allí el segundo proceso de palpación

4 El control numérico posiciona el palpador en el punto de palpación **3** y después en el punto de palpación **4** y ejecuta en ese punto el tercer y cuarto proceso de palpación

5 Para finalizar el control numérico hace retroceder el palpador a la altura de seguridad y memoriza los valores reales y las desviaciones en los siguientes parámetros Q:

Número del parámetro Q	Significado
Q151	Valor real del centro en eje principal
Q152	Valor real del centro en eje auxiliar
Q153	Valor real del diámetro
Q161	Desviación del centro en eje principal
Q162	Desviación del centro en eje auxiliar
Q163	Desviación del diámetro

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Cuanto menor sea el paso angular programado, más imprecisas serán las medidas del taladro calculadas por el control numérico. Valor de introducción mínimo: 5°.
- Al principio del ciclo, el control numérico anula el giro básico activado.

Indicaciones sobre programación

- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital
- Si se hace referencia en el parámetro **Q330** a una herramienta de fresado, las introducciones en los parámetros **Q498** y **Q531** no tienen efecto.
- Si en el parámetro Q330 se hace referencia a una herramienta de torneado, deberá respetarse lo siguiente:
  - Deben describirse los parámetros **Q498** y **Q531**
  - Las introducciones de los parámetros **Q498**, **Q531** en, p. ej., el ciclo **800**, deben coincidir con estas introducciones
  - Si el control numérico ejecuta una corrección de la herramienta de torneado, los valores correspondientes se corrigen en las columnas **DZL** y **DXL**
  - El control numérico también controla la resistencia a la fractura definida en la columna **LBREAK**

Parámetros de ciclo

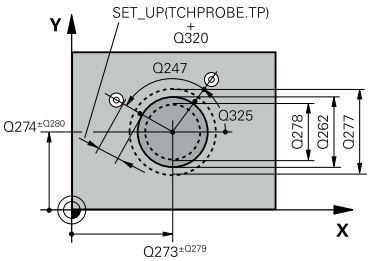
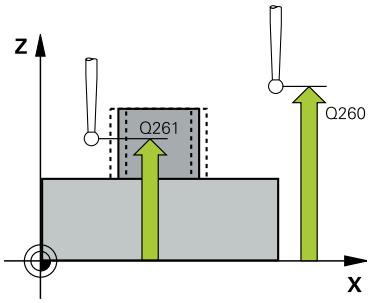
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q273 ¿Centro eje 1 (valor nominal)?** Centro de la isla en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 ¿Centro eje 2 (valor nominal)? Centro de la isla en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 ¿Diámetro nominal? Introducir diámetro de la isla. Introducción: **0...99999.9999**
	Q325 ¿Angulo inicial? Ángulo entre el eje principal del espacio de trabajo y el primer punto de palpación. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-360.000...+360.000**
	Q247 ¿Angulo incremental? Ángulo entre dos puntos de medida, el signo del paso angular fija la dirección de mecanizado (-= en sentido horario). Si se quieren medir arcos de círculo, deberá programarse un paso angular menor a 90°. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-120...+120**
	**Q261 ¿Altura medida eje de palpador?** Coordenada del centro de la bola en el eje de palpación desde la cual se quiere realizar la medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)? Fijar cómo debe desplazarse el palpador entre puntos de medición: **0**: Desplazar a la altura de medición entre los puntos de medición **1**: Desplazar a la altura segura entre los puntos de medición Introducción: **0**, **1**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q277 ¿Tamaño máximo islas? Diámetro máximo permitido de la isla Introducción: **0...99999.9999**
	Q278 ¿Tamaño mínimo islas? Diámetro mínimo permitido de la isla Introducción: **0...99999.9999**
	Q279 ¿Tolerancia centro eje 1? Error de posición admisible en el eje principal del espacio de trabajo. Introducción: **0...99999.9999**
	Q280 ¿Tolerancia centro eje 2? Error de posición admisible en el eje auxiliar del espacio de trabajo. Introducción: **0...99999.9999**
	Q281 ¿Protocolo medida (0/1/2)? Determinar si el control numérico debe elaborar un resultado de medición: **0**: No elaborar resultado de la medición **1**: Crear resultado de medición. El control numérico guarda el **fichero de protocolo TCHPR422.TXT** en la misma carpeta en la que se encuentra el programa NC correspondiente. **2**: Interrumpir la ejecución del programa y entregar el resultado de medición en la pantalla del control numérico. Continuar el programa NC con la tecla **NC start** Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q309 ¿Paro PGM si excede tolerancia? Determinar si el control numérico debe interrumpir la ejecución del programa al sobrepasar la tolerancia y emitir un aviso de error: **0**: No interrumpir la ejecución del programa, no emitir mensajes de error **1**: Interrumpir ejecución del programa, emitir mensaje de error Introducción: **0**, **1**
	Q330 ¿Herramienta para vigilancia? Determinar si el control numérico supervisar la herramienta Página 1704. **0**: La supervisión no está activa **>0**: Número de herramienta en la tabla de herramientas TOOL.T Introducción: **0...99999,9** alternativamente, un máximo de **255** caracteres

Figura auxiliar	Parámetro
	Q423 ¿Núm. palpadores en plano 4/3)? Determinar si el control numérico debe medir el círculo con tres o cuatro palpaciones: **3**: Utilizar tres puntos de medición **4**: Utilizar cuatro puntos de medición (ajuste estándar) Introducción: **3**, **4**
	Q365 ¿Tipo desplaz.? recta=0/círc.=1 Determinar con qué función de trayectoria debe desplazarse la herramienta entre los puntos de medición cuando está activo el desplazamiento hasta la altura segura (**Q301**=1): **0**: Desplazarse a una recta entre los mecanizados **1**: Desplazarse circularmente en el diámetro del arco de círculo entre los mecanizados Introducción: **0**, **1**
	Q498 ¿Invertir herram. (0=no, 1=si)? Solo es relevante si previamente se ha especificado una herramienta de torneado en el parámetro **Q330**. Para una supervisión adecuada de la herramienta de torneado, el control numérico debe conocer la situación exacta de mecanizado. Por ello, indicar lo siguiente: **1**: La herramienta de torneado está reflejada (girada 180°), p. ej. con el ciclo **800** y el parámetro **Invertir herramienta Q498**=1 **0**: La herramienta de torneado corresponde a la descripción de la tabla de herramientas de torneado toolturn.trn, ninguna modificación mediante, p. ej. el ciclo **800** y el parámetro **Invertir herramienta Q498**=0 Introducción: **0**, **1**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q531 ¿Ángulo de incidencia? Solo es relevante si previamente se ha especificado una herramienta de torneado en el parámetro **Q330**. Introducir el ángulo de incidencia entre la herramienta de torneado y la pieza durante el mecanizado, p. ej. en el ciclo **800**, parámetro **¿Ángulo de incidencia? Q531**. Introducción: **-180...+180**

Ejemplo

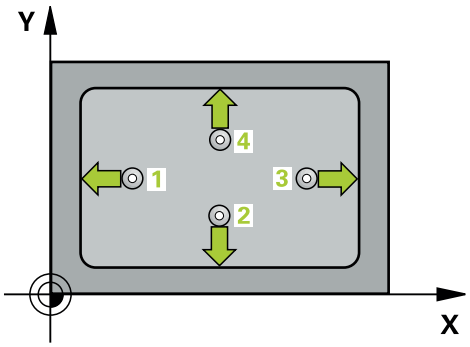
```
11 TCH PROBE 422 MEDIC. ISLA CIRCULAR ~
    Q273=+50          ;CENTRO 1ER EJE ~
    Q274=+50          ;CENTRO SEGUNDO EJE ~
    Q262=+75          ;DIAMETRO NOMINAL ~
    Q325=+90          ;ANGULO INICIAL ~
    Q247=+30          ;ANGULO INCREMENTAL ~
    Q261=-5           ;ALTURA MEDIDA ~
    Q320=+0           ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q260=+10          ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q301=+0           ;IR ALTURA SEGURIDAD ~
    Q277=+35.15       ;TAMANO MAXIMO ~
    Q278=+34.9        ;TAMANO MINIMO ~
    Q279=+0.05        ;TOLERANC. 1ER CENTRO ~
    Q280=+0.05        ;TOLERANC. 2DO CENTRO ~
    Q281=+1           ;PROTOCOLO MEDIDA ~
    Q309=+0           ;PARO PGM SI ERROR ~
    Q330=+0           ;HERRAMIENTA ~
    Q423=+4           ;NUM. PALPADORES ~
    Q365=+1           ;TIPO DESPLAZAMIENTO ~
    Q498=+0           ;INVERTIR HERRAMIENTA ~
    Q531=+0           ;ANGULO DE INCIDENCIA
```

29.4.7 Ciclo 423 MEDIC. CAJERA RECT.

Aplicación

Con el ciclo de palpación **423** se calcula el punto central así, como la longitud y la anchura de una cajera rectangular. Si se han definido los valores de tolerancia correspondientes en el ciclo, el control numérico realiza una comparación del valor nominal y el real y guarda la diferencia en parámetros Q.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital con marcha rápida (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento con respecto al punto de palpación **1**. El control numérico calcula los puntos de palpación a partir de las introducciones en el ciclo y de la altura de seguridad de la columna **SET_UP** de la tabla de palpación

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador se desplaza hasta la altura de medición introducida y ejecuta el primer proceso de palpación con avance de palpación (Columna **F**)

3 Luego el palpador se desplaza, o bien paralelamente al eje hasta la altura de medición, o bien linealmente hasta la altura segura para el siguiente punto de palpación **2** y ejecuta allí el segundo proceso de palpación

4 El control numérico posiciona el palpador en el punto de palpación **3** y después en el punto de palpación **4** y ejecuta en ese punto el tercer y cuarto proceso de palpación

5 Para finalizar el control numérico hace retroceder el palpador a la altura de seguridad y memoriza los valores reales y las desviaciones en los siguientes parámetros Q:

Número del parámetro Q	Significado
Q151	Valor real del centro en eje principal
Q152	Valor real del centro en eje auxiliar
Q154	Valor real longitud lateral eje principal
Q155	Valor real longitud lateral eje auxiliar
Q161	Desviación del centro en eje principal
Q162	Desviación del centro en eje auxiliar
Q164	Desviación longitud lateral eje principal
Q165	Desviación longitud lateral eje auxiliar

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Cuando las dimensiones de la cajera y la distancia de seguridad no permiten un posicionamiento previo en la proximidad de los puntos de palpación, el control numérico siempre palpa partiendo del centro de la cajera. Entre los cuatro puntos de medida el palpador no se desplaza a la altura de seguridad.
- La supervisión de herramientas depende de la desviación en la primera longitud lateral.
- Al principio del ciclo, el control numérico anula el giro básico activado.

Indicaciones sobre programación

- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital

Parámetros de ciclo

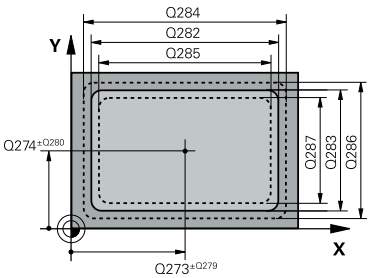
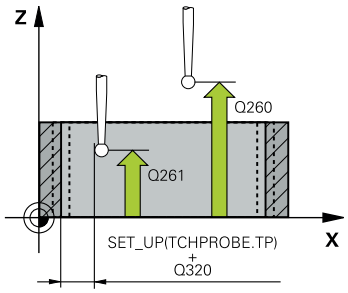
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q273 ¿Centro eje 1 (valor nominal)?** Centro de la cajera en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 ¿Centro eje 2 (valor nominal)? Centro de la cajera en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q282 ¿Longit.1er lado (val. nominal)? Longitud de la cajera, paralela al eje principal del espacio de trabajo Introducción: **0...99999.9999**
	Q283 ¿Longit.2do lado (val. nominal)? Longitud de la cajera, paralela al eje principal del espacio de trabajo Introducción: **0...99999.9999**
	**Q261 ¿Altura medida eje de palpador?** Coordenada del centro de la bola en el eje de palpación desde la cual se quiere realizar la medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)? Fijar cómo debe desplazarse el palpador entre puntos de medición: **0**: Desplazar a la altura de medición entre los puntos de medición **1**: Desplazar a la altura segura entre los puntos de medición Introducción: **0**, **1**
	Q284 ¿Tamaño máx. longitud 1er lado? Longitud máxima permitida de la cajera Introducción: **0...99999.9999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q285 ¿Tamaño mínimo longit. 1er lado? Longitud máxima permitida de la cajera Introducción: **0...99999.9999**
	Q286 ¿Tamaño máx. longitud 2do lado? Anchura máxima permitida de la cajera Introducción: **0...99999.9999**
	Q287 ¿Tamano mín. longitud 2do lado? Longitud mínima permitida de la cajera Introducción: **0...99999.9999**
	Q279 ¿Tolerancia centro eje 1? Error de posición admisible en el eje principal del espacio de trabajo. Introducción: **0...99999.9999**
	Q280 ¿Tolerancia centro eje 2? Error de posición admisible en el eje auxiliar del espacio de trabajo. Introducción: **0...99999.9999**
	Q281 ¿Protocolo medida (0/1/2)? Determinar si el control numérico debe elaborar un resultado de medición: **0**: No elaborar resultado de la medición. **1**: Crear resultado de medición: El control numérico guarda el **fichero de protocolo TCHPR423.TXT** en la misma carpeta en la que se encuentra el programa NC correspondiente. **2**: Interrumpir la ejecución del programa y entregar el resultado de medición en la pantalla del control numérico.Continuar el programa NC con la tecla **NC start**. Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q309 ¿Paro PGM si excede tolerancia? Determinar si el control numérico debe interrumpir la ejecución del programa al sobrepasar la tolerancia y emitir un aviso de error: **0**: No interrumpir la ejecución del programa, no emitir mensajes de error **1**: Interrumpir ejecución del programa, emitir mensaje de error Introducción: **0**, **1**
	Q330 ¿Herramienta para vigilancia? Determinar si el control numérico supervisar la herramienta Página 1704. **0**: La supervisión no está activa **>0**: Número de herramienta en la tabla de herramientas TOOL.T Introducción: **0...99999,9** alternativamente, un máximo de **255** caracteres

Ejemplo

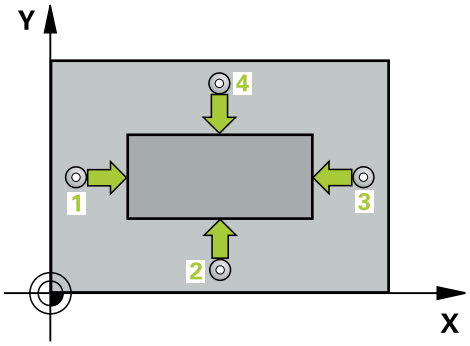
```
11 TCH PROBE 423 MEDIC. CAJERA RECT. ~
    Q273=+50                ;CENTRO 1ER EJE ~
    Q274=+50                ;CENTRO SEGUNDO EJE ~
    Q282=+80                ;1A LONGITUD LATERAL ~
    Q283=+60                ;2A LONGITUD LATERAL ~
    Q261=-5                 ;ALTURA MEDIDA ~
    Q320=+0                 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q260=+10                ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q301=+1                 ;IR ALTURA SEGURIDAD ~
    Q284=+0                 ;TAMANO MAX. 1ER LADO ~
    Q285=+0                 ;TAMANO MIN 1ER LADO ~
    Q286=+0                 ;TAMANO MAX 2DO LADO ~
    Q287=+0                 ;TAMANO MIN 2DO LADO ~
    Q279=+0                 ;TOLERANC. 1ER CENTRO ~
    Q280=+0                 ;TOLERANC. 2DO CENTRO ~
    Q281=+1                 ;PROTOCOLO MEDIDA ~
    Q309=+0                 ;PARO PGM SI ERROR ~
    Q330=+0                 ;HERRAMIENTA
```

29.4.8 Ciclo 424 MEDIC. ISLA RECT.

Aplicación

Con el ciclo de palpación **424** se calcula el punto central así como la longitud y la anchura de una isla rectangular. Si se han definido los valores de tolerancia correspondientes en el ciclo, el control numérico realiza una comparación del valor nominal y el real y guarda la diferencia en parámetros Q.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital con marcha rápida (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento con respecto al punto de palpación **1**. El control numérico calcula los puntos de palpación a partir de las introducciones en el ciclo y de la altura de seguridad de la columna **SET_UP** de la tabla de palpación

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador se desplaza hasta la altura de medición introducida y ejecuta el primer proceso de palpación con avance de palpación (Columna **F**)

3 Luego el palpador se desplaza, o bien paralelamente al eje hasta la altura de medición, o bien linealmente hasta la altura segura para el siguiente punto de palpación **2** y ejecuta allí el segundo proceso de palpación

4 El control numérico posiciona el palpador en el punto de palpación **3** y después en el punto de palpación **4** y ejecuta en ese punto el tercer y cuarto proceso de palpación

5 Para finalizar el control numérico hace retroceder el palpador a la altura de seguridad y memoriza los valores reales y las desviaciones en los siguientes parámetros Q:

Número del parámetro Q	Significado
Q151	Valor real del centro en eje principal
Q152	Valor real del centro en eje auxiliar
Q154	Valor real longitud lateral eje principal
Q155	Valor real longitud lateral eje auxiliar
Q161	Desviación del centro en eje principal
Q162	Desviación del centro en eje auxiliar
Q164	Desviación longitud lateral eje principal
Q165	Desviación longitud lateral eje auxiliar

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- La supervisión de herramientas depende de la desviación en la primera longitud lateral.
- Al principio del ciclo, el control numérico anula el giro básico activado.

Indicaciones sobre programación

- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital

Parámetros de ciclo

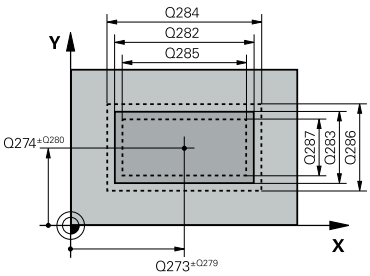
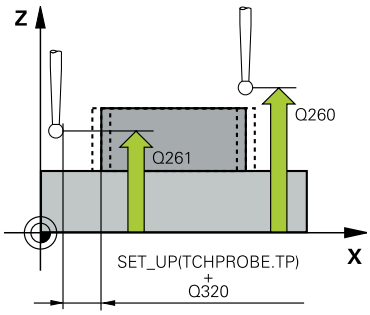
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q273 ¿Centro eje 1 (valor nominal)?** Centro de la isla en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 ¿Centro eje 2 (valor nominal)? Centro de la isla en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q282 ¿Longit.1er lado (val. nominal)? Longitud de la isla, paralela al eje principal del espacio de trabajo Introducción: **0...99999.9999**
	Q283 ¿Longit.2do lado (val. nominal)? Longitud de la isla, paralela al eje auxiliar del espacio de trabajo Introducción: **0...99999.9999**
	**Q261 ¿Altura medida eje de palpador?** Coordenada del centro de la bola en el eje de palpación desde la cual se quiere realizar la medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)? Fijar cómo debe desplazarse el palpador entre puntos de medición: **0**: Desplazar a la altura de medición entre los puntos de medición **1**: Desplazar a la altura segura entre los puntos de medición Introducción: **0**, **1**
	Q284 ¿Tamaño máx. longitud 1er lado? Longitud máxima permitida de la isla Introducción: **0...99999.9999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q285 ¿Tamaño mínimo longit. 1er lado? Longitud mínima permitida de la isla Introducción: **0...99999.9999**
	Q286 ¿Tamaño máx. longitud 2do lado? Anchura máxima permitida de la isla Introducción: **0...99999.9999**
	Q287 ¿Tamano mín. longitud 2do lado? Longitud mínima permitida de la isla Introducción: **0...99999.9999**
	Q279 ¿Tolerancia centro eje 1? Error de posición admisible en el eje principal del espacio de trabajo. Introducción: **0...99999.9999**
	Q280 ¿Tolerancia centro eje 2? Error de posición admisible en el eje auxiliar del espacio de trabajo. Introducción: **0...99999.9999**
	Q281 ¿Protocolo medida (0/1/2)? Determinar si el control numérico debe elaborar un resultado de medición: **0**: No elaborar resultado de la medición **1**: Crear resultado de medición: El control numérico guarda el protocolo **fichero de protocolo TCHPR424.TXT** en la misma carpeta en la que se encuentra el fichero .h **2**: Interrumpir la ejecución del programa y entregar el resultado de medición en la pantalla del control numérico. Continuar el programa NC con la tecla **NC start** Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q309 ¿Paro PGM si excede tolerancia? Determinar si el control numérico debe interrumpir la ejecución del programa al sobrepasar la tolerancia y emitir un aviso de error: **0**: No interrumpir la ejecución del programa, no emitir mensajes de error **1**: Interrumpir ejecución del programa, emitir mensaje de error Introducción: **0**, **1** **Q330 ¿Herramienta para vigilancia?** Determinar si el control numérico supervisar la herramienta Página 1704 **0**: La supervisión no está activa **>0**: Número o nombre de la herramienta con la que el control numérico ha llevado a cabo el mecanizado. Existe la posibilidad de utilizar la opción de la barra de acciones para capturar la herramienta directamente de la tabla de herramientas. Introducción: **0...99999,9** alternativamente, un máximo de **255** caracteres

Ejemplo

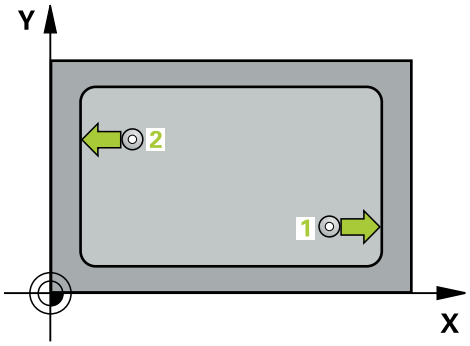
```
11 TCH PROBE 424 MEDIC. ISLA RECT. ~
    Q273=+50                ;CENTRO 1ER EJE ~
    Q274=+50                ;2DO CENTRO EJE 2 ~
    Q282=+75                ;1A LONGITUD LATERAL ~
    Q283=+35                ;2A LONGITUD LATERAL ~
    Q261=-5                 ;ALTURA MEDIDA ~
    Q320=+0                 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q260=+20                ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q301=+0                 ;IR ALTURA SEGURIDAD ~
    Q284=+75.1              ;TAMANO MAX. 1ER LADO ~
    Q285=+74.9              ;TAMANO MIN 1ER LADO ~
    Q286=+35                ;TAMANO MAX 2DO LADO ~
    Q287=+34.95             ;TAMANO MIN 2DO LADO ~
    Q279=+0.1               ;TOLERANC. 1ER CENTRO ~
    Q280=+0.1               ;TOLERANC. 2DO CENTRO ~
    Q281=+1                 ;PROTOCOLO MEDIDA ~
    Q309=+0                 ;PARO PGM SI ERROR ~
    Q330=+0                 ;HERRAMIENTA
```

29.4.9 Ciclo 425 MEDIC. RANURA INT.

Aplicación

El ciclo de palpación **425** calcula la posición y la anchura de una ranura (cajera). Si se han definido los valores de tolerancia correspondientes en el ciclo, el control numérico realiza una comparación del valor nominal y el real y guarda la diferencia en un parámetros Q.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital con marcha rápida (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento con respecto al punto de palpación **1**. El control numérico calcula los puntos de palpación a partir de las introducciones en el ciclo y de la altura de seguridad de la columna **SET_UP** de la tabla de palpación

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador se desplaza hasta la altura de medición introducida y ejecuta el primer proceso de palpación con avance de palpación (Columna **F**) 1: Palpación es siempre en la dirección positiva del eje programado

3 Si para la segunda medición se introduce un desplazamiento, el control numérico desplaza el palpador (si es necesario, hasta altura de seguridad) al siguiente punto de palpación **2** y ejecuta allí el segundo proceso de palpación. Con longitudes nominales grandes, el control numérico posiciona al segundo punto de palpación con marcha rápida. Cuando no se introduce una desviación, el control numérico mide directamente la anchura en la dirección contraria

4 Para finalizar el control numérico hace retroceder el palpador a la altura de seguridad y memoriza los valores reales y la desviación en los siguientes parámetros Q:

Número del parámetro Q	Significado
Q156	Valor real longitud medida
Q157	Valor real posición eje central
Q166	Desviación de la longitud medida

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Al principio del ciclo, el control numérico anula el giro básico activado.

Indicaciones sobre programación

- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital

Parámetros de ciclo

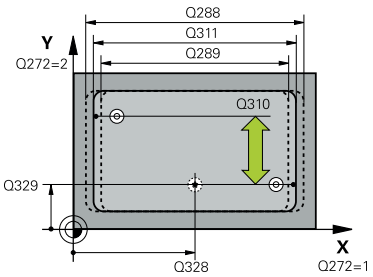
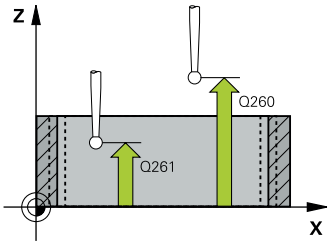
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q328 ¿Punto inicial 1er eje?** Punto inicial del proceso de palpación en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q329 ¿Punto inicial 2º eje? Punto inicial del proceso de palpación en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q310 ¿Offset para 2da medición (+/-)? Valor al que se desplaza el palpador antes de la segunda medición. Si se programa 0, el control numérico no desvía el palpador. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 ¿Eje medición (1=1er / 2=2do)? Eje del espacio de trabajo en el que debe realizarse la medición: **1**: Eje principal = Eje de medición **2**: Eje auxiliar = Eje de medición Introducción: **1**, **2**
	**Q261 ¿Altura medida eje de palpador?** Coordenada del centro de la bola en el eje de palpación desde la cual se quiere realizar la medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q311 ¿Longitud nominal? Diámetro nominal de la longitud que se va a medir Introducción: **0...99999.9999**
	Q288 ¿Tamaño máximo? Longitud máxima permitida Introducción: **0...99999.9999**
	Q289 ¿Tamaño mínimo? Longitud mínima admisible Introducción: **0...99999.9999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q281 ¿Protocolo medida (0/1/2)? Determinar si el control numérico debe elaborar un resultado de medición: **0**: No elaborar resultado de la medición **1**: Crear resultado de medición. El control numérico guarda el protocolo **fichero de protocolo TCHPR425.TXT** en la misma carpeta en la que se encuentra el fichero .h **2**: Interrumpir la ejecución del programa y emitir el resultado de medición en la pantalla del control numérico. Continuar el programa NC con la tecla **NC start** Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q309 ¿Paro PGM si excede tolerancia? Determinar si el control numérico debe interrumpir la ejecución del programa al sobrepasar la tolerancia y emitir un aviso de error: **0**: No interrumpir la ejecución del programa, no emitir mensajes de error **1**: Interrumpir ejecución del programa, emitir mensaje de error Introducción: **0**, **1**
	Q330 ¿Herramienta para vigilancia? Determinar si el control numérico supervisar la herramienta Página 1704 **0**: La supervisión no está activa **>0**: Número o nombre de la herramienta con la que el control numérico ha llevado a cabo el mecanizado. Existe la posibilidad de utilizar la opción de la barra de acciones para capturar la herramienta directamente de la tabla de herramientas. Introducción: **0...99999,9** alternativamente, un máximo de **255** caracteres
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** tiene efecto acumulativo con **SET_UP** (tabla del sistema de palpación) y solo para la palpación del punto de referencia en el eje del sistema de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)? Fijar cómo debe desplazarse el palpador entre puntos de medición: **0**: Desplazar a la altura de medición entre los puntos de medición **1**: Desplazar a la altura segura entre los puntos de medición Introducción: **0**, **1**

Ejemplo

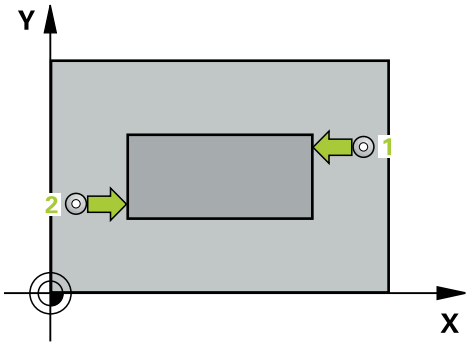
```
11 TCH PROBE 425 MEDIC. RANURA INT. ~
    Q328=+75                ;PTO. INICIAL 1ER EJE ~
    Q329=-12.5              ;PTO. INICIAL 2. EJE ~
    Q310=+0                 ;OFFS. 2DA MEDICION ~
    Q272=+1                 ;EJE DE MEDICION ~
    Q261=-5                 ;ALTURA MEDIDA ~
    Q260=+10                ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q311=+25                ;LONGITUD NOMINAL ~
    Q288=+25.05             ;TAMANO MAXIMO ~
    Q289=+25                ;TAMANO MINIMO ~
    Q281=+1                 ;PROTOCOLO MEDIDA ~
    Q309=+0                 ;PARO PGM SI ERROR ~
    Q330=+0                 ;HERRAMIENTA ~
    Q320=+0                 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q301=+0                 ;IR ALTURA SEGURIDAD
```

29.4.10 Ciclo 426 MEDIC. ALMA EXT.

Aplicación

El ciclo de palpación **426** calcula la posición y la anchura de una isla. Si se han definido los valores de tolerancia correspondientes en el ciclo, el control numérico realiza una comparación del valor nominal y el real y guarda la diferencia en parámetros Q.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital con marcha rápida (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento con respecto al punto de palpación **1**. El control numérico calcula los puntos de palpación a partir de las introducciones en el ciclo y de la altura de seguridad de la columna **SET_UP** de la tabla de palpación

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador se desplaza hasta la altura de medición introducida y ejecuta el primer proceso de palpación con avance de palpación (Columna **F**) 1: palpación es siempre en la dirección negativa del eje programado

3 Luego el palpador se desplaza, hasta la altura de seguridad para el siguiente punto de palpación y ejecuta allí el segundo proceso de palpación

4 Para finalizar el control numérico hace retroceder el palpador a la altura de seguridad y memoriza los valores reales y la desviación en los siguientes parámetros Q:

Número del parámetro Q	Significado
Q156	Valor real longitud medida
Q157	Valor real posición eje central
Q166	Desviación de la longitud medida

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Al principio del ciclo, el control numérico anula el giro básico activado.

Indicaciones sobre programación

- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital

Parámetros de ciclo

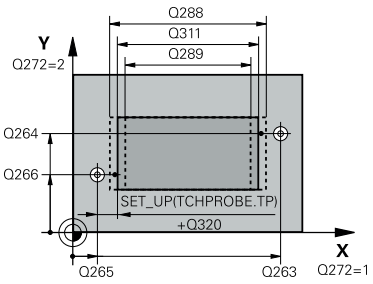
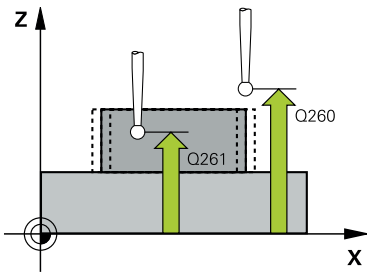
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q263 ¿1er punto de medición en eje 1?** Coordenada del primer punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 ¿1er punto de medición en eje 2? Coordenada del primer punto de palpación en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 ¿2do punto de medición en eje 1? Coordenada del segundo punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 ¿2do punto de medición en eje 2? Coordenada del segundo punto de palpación en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 ¿Eje medición (1=1er / 2=2do)? Eje del espacio de trabajo en el que debe realizarse la medición: **1**: Eje principal = Eje de medición **2**: Eje auxiliar = Eje de medición Introducción: **1**, **2**
	**Q261 ¿Altura medida eje de palpador?** Coordenada del centro de la bola en el eje de palpación desde la cual se quiere realizar la medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q311 ¿Longitud nominal? Diámetro nominal de la longitud que se va a medir Introducción: **0...99999.9999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q288 ¿Tamaño máximo? Longitud máxima permitida Introducción: **0...99999.9999**
	Q289 ¿Tamaño mínimo? Longitud mínima admisible Introducción: **0...99999.9999**
	Q281 ¿Protocolo medida (0/1/2)? Determinar si el control numérico debe elaborar un resultado de medición: **0**: No elaborar resultado de la medición **1**: Crear resultado de medición: El control numérico guarda el **fichero de protocolo TCHPR426.TXT** en la misma carpeta en la que se encuentra el programa NC correspondiente. **2**: Interrumpir la ejecución del programa y entregar el resultado de medición en la pantalla del control numérico. Continuar el programa NC con la tecla **NC start** Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q309 ¿Paro PGM si excede tolerancia? Determinar si el control numérico debe interrumpir la ejecución del programa al sobrepasar la tolerancia y emitir un aviso de error: **0**: No interrumpir la ejecución del programa, no emitir mensajes de error **1**: Interrumpir ejecución del programa, emitir mensaje de error Introducción: **0**, **1**
	Q330 ¿Herramienta para vigilancia? Determinar si el control numérico supervisar la herramienta Página 1704 **0**: La supervisión no está activa **>0**: Número o nombre de la herramienta con la que el control numérico ha llevado a cabo el mecanizado. Existe la posibilidad de utilizar la opción de la barra de acciones para capturar la herramienta directamente de la tabla de herramientas. Introducción: **0...99999,9** alternativamente, un máximo de **255** caracteres

Ejemplo

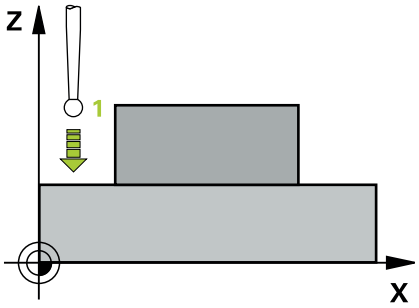
```
11 TCH PROBE 426 MEDIC. ALMA EXT. ~
    Q263=+50                ;1ER PUNTO EN EJE 1 ~
    Q264=+25                ;1ER PUNTO EN EJE 2 ~
    Q265=+50                ;SEGUNDO PTO. 1ER EJE ~
    Q266=+85                ;2. PUNTO 2. EJE ~
    Q272=+2                 ;EJE DE MEDICIÓN ~
    Q261=-5                 ;ALTURA MEDIDA ~
    Q320=+0                 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q260=+20                ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q311=+45                ;LONGITUD NOMINAL ~
    Q288=+45                ;TAMANO MAXIMO ~
    Q289=+44.95             ;TAMANO MINIMO ~
    Q281=+1                 ;PROTOCOLO MEDIDA ~
    Q309=+0                 ;PARO PGM SI ERROR ~
    Q330=+0                 ;HERRAMIENTA
```

29.4.11 Ciclo 427 MEDIR COORDENADA

Aplicación

El ciclo del palpador digital **427** calcula una coordenada en un eje seleccionable y guarda el valor en un parámetro Q. Si se han definido los valores de tolerancia correspondientes en el ciclo, el control numérico realiza una comparación del valor nominal y el real y guarda la diferencia en parámetros Q.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador digital con marcha rápida (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento con respecto al punto de palpación **1**. Para ello, el control numérico desplaza el palpador digital lo equivalente a la distancia de seguridad en el sentido contrario a la dirección de desplazamiento establecida

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 Luego el control numérico posiciona el palpador en el plano de mecanizado sobre el punto de palpación **1** introducido y mide allí el valor real en el eje seleccionado

3 Para finalizar el control numérico hace retroceder el palpador a la altura de seguridad y memoriza la coordenada calculada en el siguiente parámetro Q:

Número del parámetro Q	Significado
Q160	Coordenada medida

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Si hay definido como eje de medición un aje del espacio de trabajo activo (**Q272** = 1 o 2), el control numérico ejecuta una corrección del radio de la herramienta. El control numérico determina la dirección de corrección utilizando la dirección de desplazamiento definida (**Q267**).
- Si se ha seleccionado como eje de medición el eje del palpador digital (**Q272** = 3), el control numérico ejecuta una corrección de la longitud de herramienta.
- Al principio del ciclo, el control numérico anula el giro básico activado.

Indicaciones sobre programación

- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital
- Si se hace referencia en el parámetro **Q330** a una herramienta de fresado, las introducciones en los parámetros **Q498** y **Q531** no tienen efecto.
- Si en el parámetro Q330 se hace referencia a una herramienta de torneado, deberá respetarse lo siguiente:
  - Deben describirse los parámetros **Q498** y **Q531**
  - Las introducciones de los parámetros **Q498**, **Q531** en, p. ej., el ciclo **800**, deben coincidir con estas introducciones
  - Si el control numérico ejecuta una corrección de la herramienta de torneado, los valores correspondientes se corrigen en las columnas **DZL** y **DXL**
  - El control numérico también controla la resistencia a la fractura definida en la columna **LBREAK**

Parámetros de ciclo

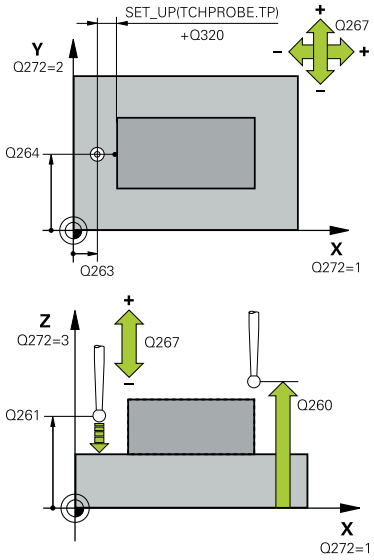
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q263 ¿1er punto de medición en eje 1?** Coordenada del primer punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 ¿1er punto de medición en eje 2? Coordenada del primer punto de palpación en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q261 ¿Altura medida eje de palpador? Coordenada del centro de la bola en el eje de palpación desde la cual se quiere realizar la medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q272 ¿Eje medi. (1...3: 1=eje princ)? Eje en el que debe realizarse la medición: **1**: Eje principal = Eje de medición **2**: Eje auxiliar = Eje de medición **3**: Eje de palpación = Eje de medición Introducción: **1**, **2**, **3**
	Q267 ¿Direcc desplaz 1 (+1=+ / -1=-)? Dirección a la que debe desplazarse el palpador sobre la pieza: **-1**: Dirección de desplazamiento negativa **+1**: Dirección de desplazamiento positiva Introducción: **-1**, **+1**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q281 ¿Protocolo medida (0/1/2)? Determinar si el control numérico debe elaborar un resultado de medición: **0**: No elaborar resultado de la medición **1**: Crear resultado de medición: El control numérico guarda el **fichero de protocolo TCHPR427.TXT** en la misma carpeta en la que se encuentra el programa NC correspondiente. **2**: Interrumpir la ejecución del programa y entregar el resultado de medición en la pantalla del control numérico.Continuar el programa NC con la tecla **NC start** Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q288 ¿Tamaño máximo? Valor de medición máximo permitido Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q289 ¿Tamaño mínimo? Valor de medición mínimo permitido Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q309 ¿Paro PGM si excede tolerancia? Determinar si el control numérico debe interrumpir la ejecución del programa al sobrepasar la tolerancia y emitir un aviso de error: **0**: No interrumpir la ejecución del programa, no emitir mensajes de error **1**: Interrumpir ejecución del programa, emitir mensaje de error Introducción: **0**, **1**
	Q330 ¿Herramienta para vigilancia? Determinar si el control numérico supervisar la herramienta Página 1704 **0**: La supervisión no está activa **>0**: Número o nombre de la herramienta con la que el control numérico ha llevado a cabo el mecanizado. Existe la posibilidad de utilizar la opción de la barra de acciones para capturar la herramienta directamente de la tabla de herramientas. Introducción: **0...99999,9** alternativamente, un máximo de **255** caracteres

Figura auxiliar	Parámetro
	Q498 ¿Invertir herram. (0=no, 1=si)? Solo es relevante si previamente se ha especificado una herramienta de torneado en el parámetro **Q330**. Para una supervisión adecuada de la herramienta de torneado, el control numérico debe conocer la situación exacta de mecanizado. Por ello, indicar lo siguiente: **1**: La herramienta de torneado está reflejada (girada 180°), p. ej. con el ciclo **800** y el parámetro **Invertir herramienta Q498**=1 **0**: La herramienta de torneado corresponde a la descripción de la tabla de herramientas de torneado toolturn.trn, ninguna modificación mediante, p. ej. el ciclo **800** y el parámetro **Invertir herramienta Q498**=0 Introducción: **0**, **1**
	Q531 ¿Ángulo de incidencia? Solo es relevante si previamente se ha especificado una herramienta de torneado en el parámetro **Q330**. Introducir el ángulo de incidencia entre la herramienta de torneado y la pieza durante el mecanizado, p. ej. en el ciclo **800**, parámetro **¿Ángulo de incidencia? Q531**. Introducción: **-180...+180**

Ejemplo

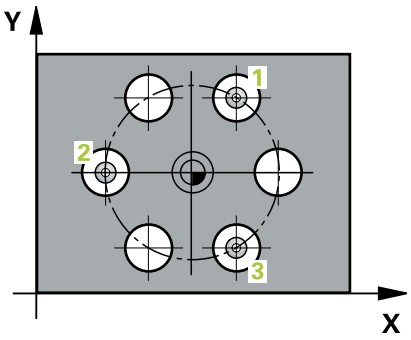
```
11 TCH PROBE 427 MEDIR COORDENADA ~
  Q263=+35          ;1ER PUNTO EN EJE 1 ~
  Q264=+45          ;1ER PUNTO EN EJE 2 ~
  Q261=+5           ;ALTURA MEDIDA ~
  Q320=+0           ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
  Q272=+3           ;EJE DE MEDICION ~
  Q267=-1           ;DIREC DESPLAZAMIENTO ~
  Q260=+20          ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
  Q281=+1           ;PROTOCOLO MEDIDA ~
  Q288=+5.1         ;TAMANO MAXIMO ~
  Q289=+4.95        ;TAMANO MINIMO ~
  Q309=+0           ;PARO PGM SI ERROR ~
  Q330=+0           ;HERRAMIENTA ~
  Q498=+0           ;INVERTIR HERRAMIENTA ~
  Q531=+0           ;ANGULO DE INCIDENCIA
```

29.4.12 Ciclo 430 MEDIR CIRC TALADROS

Aplicación

Con el ciclo de palpación **430** se calcula el punto central y el diámetro de un círculo de taladros mediante la medición de tres taladros. Si se han definido los valores de tolerancia correspondientes en el ciclo, el control numérico realiza una comparación del valor nominal y el real y guarda la diferencia en parámetros Q.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador con avance rápido (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento en el centro introducido del primer taladro **1**

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador se desplaza a la altura de medición introducida y, mediante cuatro palpaciones, determina el centro del primer taladro

3 A continuación, el palpador vuelve a la altura segura y se posiciona en el centro introducido del segundo taladro **2**

4 El control numérico desplaza el palpador a la altura de medición introducida y, mediante cuatro palpaciones, determina el centro del segundo taladro

5 A continuación, el palpador vuelve a la altura segura y se posiciona en el centro introducido del tercer taladro **3**

6 El control numérico desplaza el palpador a la altura de medición introducida y, mediante cuatro palpaciones, determina el centro del tercer taladro

7 Para finalizar el control numérico hace retroceder el palpador a la altura de seguridad y memoriza los valores reales y las desviaciones en los siguientes parámetros Q:

Número del parámetro Q	Significado
Q151	Valor real del centro en eje principal
Q152	Valor real del centro en eje auxiliar
Q153	Valor Diámetro del círculo de taladros
Q161	Desviación del centro en eje principal
Q162	Desviación del centro en eje auxiliar
Q163	Desviación Diámetro del círculo de taladros

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El ciclo **430** solo efectúa la supervisión de rotura, no la corrección automática de herramientas.
- Al principio del ciclo, el control numérico anula el giro básico activado.

Indicaciones sobre programación

- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital

Parámetros de ciclo

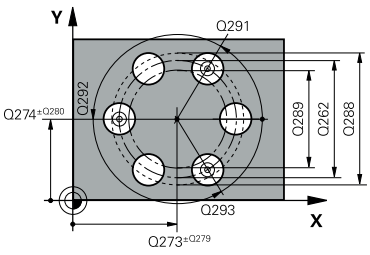
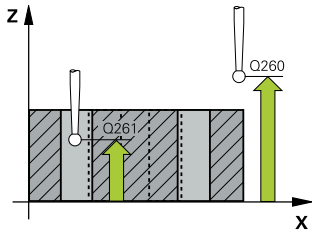
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q273 ¿Centro eje 1 (valor nominal)?** Centro del taladro (valor nominal) en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 ¿Centro eje 2 (valor nominal)? Centro del círculo de taladros en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 ¿Diámetro nominal? Introducir diámetro del taladro. Introducción: **0...99999.9999**
	Q291 ¿Angulo 1er taladro? Ángulo en coordenadas polares del primer centro del taladro en el espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-360.000...+360.000**
	Q292 ¿Angulo 2do taladro? Ángulo en coordenadas polares del segundo centro del taladro en el espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-360.000...+360.000**
	Q293 ¿Angulo 3er taladro? Ángulo en coordenadas polares del tercer centro del taladro en el espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-360.000...+360.000**
	**Q261 ¿Altura medida eje de palpador?** Coordenada del centro de la bola en el eje de palpación desde la cual se quiere realizar la medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q288 ¿Tamaño máximo? Máximo diámetro permitido del círculo de taladros Introducción: **0...99999.9999**
	Q289 ¿Tamaño mínimo? Máximo diámetro permitido del círculo de taladros Introducción: **0...99999.9999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q279 ¿Tolerancia centro eje 1? Error de posición admisible en el eje principal del espacio de trabajo. Introducción: **0...99999.9999**
	Q280 ¿Tolerancia centro eje 2? Error de posición admisible en el eje auxiliar del espacio de trabajo. Introducción: **0...99999.9999**
	Q281 ¿Protocolo medida (0/1/2)? Determinar si el control numérico debe elaborar un resultado de medición: **0**: No elaborar resultado de la medición **1**: Crear resultado de medición: El control numérico guarda el **fichero de protocolo TCHPR430.TXT** en la misma carpeta en la que se encuentra el programa NC correspondiente. **2**: Interrumpir la ejecución del programa y entregar el resultado de medición en la pantalla del control numérico. Continuar el programa NC con la tecla **NC start** Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q309 ¿Paro PGM si excede tolerancia? Determinar si el control numérico debe interrumpir la ejecución del programa al sobrepasar la tolerancia y emitir un aviso de error: **0**: No interrumpir la ejecución del programa, no emitir mensajes de error **1**: Interrumpir ejecución del programa, emitir mensaje de error Introducción: **0**, **1**
	Q330 ¿Herramienta para vigilancia? Determinar si el control numérico supervisar la herramienta Página 1704 **0**: La supervisión no está activa **>0**: Número o nombre de la herramienta con la que el control numérico ha llevado a cabo el mecanizado. Existe la posibilidad de utilizar la opción de la barra de acciones para capturar la herramienta directamente de la tabla de herramientas. Introducción: **0...99999,9** alternativamente, un máximo de **255** caracteres

Ejemplo

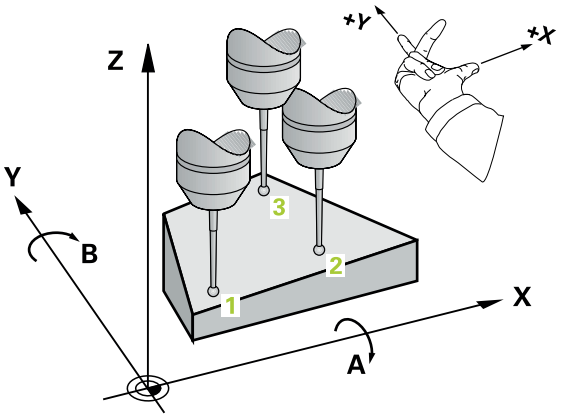
```
11 TCH PROBE 430 MEDIR CIRC TALADROS ~
    Q273=+50                ;CENTRO 1ER EJE ~
    Q274=+50                ;CENTRO SEGUNDO EJE ~
    Q262=+80                ;DIAMETRO NOMINAL ~
    Q291=+0                 ;ANGULO 1ER TALADRO ~
    Q292=+90                ;ANGULO 2DO TALADRO ~
    Q293=+180               ;ANGULO 3ER TALADRO ~
    Q261=-5                 ;ALTURA MEDIDA ~
    Q260=+10                ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q288=+80.1              ;TAMANO MAXIMO ~
    Q289=+79.9              ;TAMANO MINIMO ~
    Q279=+0.15              ;TOLERANC. 1ER CENTRO ~
    Q280=+0.15              ;TOLERANC. 2DO CENTRO ~
    Q281=+1                 ;PROTOCOLO MEDIDA ~
    Q309=+0                 ;PARO PGM SI ERROR ~
    Q330=+0                 ;HERRAMIENTA
```

29.4.13 Ciclo 431 MEDIR PLANO

Aplicación

El ciclo de palpación **431** calcula el ángulo de un plano midiendo tres puntos e indica los valores en parámetros Q.

Desarrollo del ciclo



1 El control numérico posiciona el palpador en marcha rápida (valor de la columna **FMAX**) y con lógica de posicionamiento en el punto de palpación programado **1** y mide allí el primer punto del plano. Para ello, el control numérico desplaza el palpador según la distancia de seguridad en la dirección de desplazamiento opuesta a la dirección de palpación

Información adicional: "Lógica de posicionamiento", Página 1546

2 A continuación, el palpador retorna a la altura de seguridad, y luego en el plano de mecanizado al punto de palpación **2** y mide allí el valor real del segundo punto del plano

3 A continuación, el palpador retorna a la altura de seguridad, y luego en el plano de mecanizado al punto de palpación **3** y mide allí el valor real del tercer punto del plano

4 Para finalizar el control numérico hace retroceder el palpador a la altura de seguridad y memoriza los valores angulares calculados en los siguientes parámetros Q:

Número del parámetro Q	Significado
Q158	Ángulo de proyección del eje A
Q159	Ángulo de proyección del eje B
Q170	Ángulo espacial A
Q171	Ángulo espacial B
Q172	Ángulo espacial C
Q173 hasta **Q175**	Valores de medición en el eje de palpación (primera hasta tercera medición)

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se guarda el ángulo en la tabla de puntos de referencia y luego se inclina con **PLANE SPATIAL** en **SPA**=0, **SPB**=0, **SPC**=0, aparecen varias soluciones por las que los ejes rotativos se quedan a 0.

- Programar **SYM** (**SEQ**) + o **SYM** (**SEQ**) -

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Para que el control numérico pueda calcular los valores angulares, los tres puntos de medida no deben estar en una recta.
- Al principio del ciclo, el control numérico anula el giro básico activado.

Indicaciones sobre programación

- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital
- En los parámetros **Q170** - **Q172** se guardan los ángulos espaciales que se necesitarán en la función **Inclinar plano de trabajo**. Mediante los primeros puntos de medida se determina la dirección del eje principal al inclinar el área de mecanizado.
- El tercer punto de medición determina la dirección del eje de la herramienta. Definir el tercer punto de medida en dirección a Y positivo, para que el eje de la herramienta esté correctamente situado en el sistema de coordenadas que gira en el sentido horario.

Parámetros de ciclo

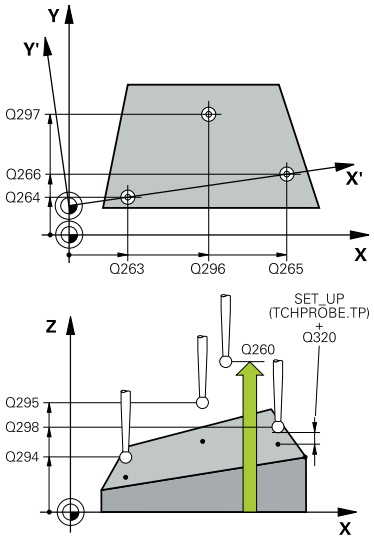
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q263 ¿1er punto de medición en eje 1?** Coordenada del primer punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 ¿1er punto de medición en eje 2? Coordenada del primer punto de palpación en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q294 ¿1er punto medición eje 3? Coordenada del primer punto de palpación en el eje de palpación. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 ¿2do punto de medición en eje 1? Coordenada del segundo punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 ¿2do punto de medición en eje 2? Coordenada del segundo punto de palpación en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q295 ¿2do punto de medición en eje 3? Coordenada del segundo punto de palpación en el eje de palpación. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q296 ¿3er punto de medición en eje 1? Coordenada del tercer punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q297 ¿3er punto de medición en eje 2? Coordenada del tercer punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q298 ¿3er punto de medición en eje 3? Coordenada del tercer punto de palpación en el eje de palpación. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q281 ¿Protocolo medida (0/1/2)? Determinar si el control numérico debe elaborar un resultado de medición: **0**: No elaborar resultado de la medición **1**: Crear resultado de medición: El control numérico guarda el **fichero de protocolo TCHPR431.TXT** en la misma carpeta en la que se encuentra el programa NC correspondiente. **2**: Interrumpir la ejecución del programa y entregar el resultado de medición en la pantalla del control numérico. Continuar el programa NC con la tecla **NC start** Introducción: **0**, **1**, **2**

Ejemplo

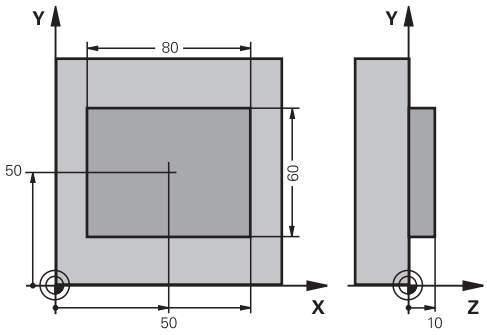
```
11 TCH PROBE 431 MEDIR PLANO ~
  Q263=+20          ;1ER PUNTO EN EJE 1 ~
  Q264=+20          ;1ER PUNTO EN EJE 2 ~
  Q294=+10          ;1ER PUNTO EJE 3 ~
  Q265=+50          ;SEGUNDO PTO. 1ER EJE ~
  Q266=+80          ;2. PUNTO 2. EJE ~
  Q295=+0           ;2. PUNTO 3ER EJE ~
  Q296=+90          ;3ER PUNTO 1ER EJE ~
  Q297=+35          ;3ER PUNTO 2. EJE ~
  Q298=+12          ;3ER PUNTO 3ER EJE ~
  Q320=+0           ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
  Q260=+5           ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
  Q281=+1           ;PROTOCOLO MEDIDA
```

29.4.14 Ejemplos de programación

Ejemplo: Medir y repasar isla rectangular

Ejecución del programa

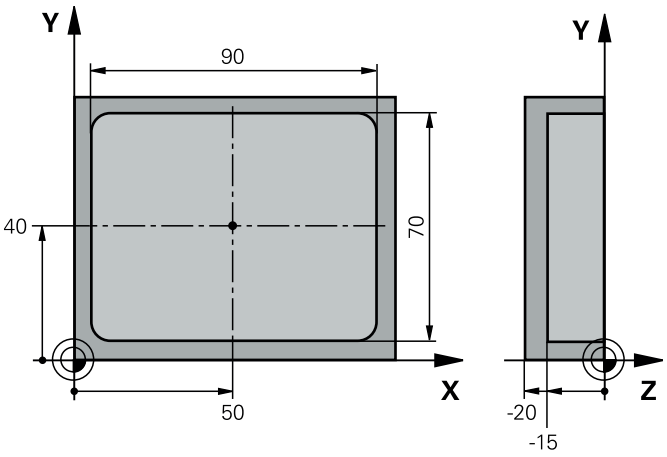
- Desbaste de la isla rectangular con una sobremedida de 0,5 mm
- Medir isla rectangular
- Acabado de la isla rectangular tendiendo en cuenta los valores de medición



0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM	
1 TOOL CALL 5 Z S6000	; Llamada de herramienta mecanizado previo
2 Q1 = 81	; Longitud del rectángulo en X (cota de desbaste)
3 Q2 = 61	; Longitud del rectángulo en Y (cota de desbaste)
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Retirar la herramienta
5 CALL LBL 1	; Llamar subprograma para el mecanizado
6 L Z+100 R0 FMAX	; Retirar la herramienta
7 TOOL CALL 600 Z	; Llamar al palpador digital
8 TCH PROBE 424 MEDIC. ISLA RECT. ~	
Q273=+50 ;CENTRO 1ER EJE ~	
Q274=+50 ;CENTRO SEGUNDO EJE ~	
Q282=+80 ;1A LONGITUD LATERAL ~	
Q283=+60 ;2A LONGITUD LATERAL ~	
Q261=-5 ;ALTURA MEDIDA ~	
Q320=+0 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q260=+30 ;ALTURA DE SEGURIDAD ~	
Q301=+0 ;IR ALTURA SEGURIDAD ~	
Q284=+0 ;TAMANO MAX. 1ER LADO ~	
Q285=+0 ;TAMANO MIN 1ER LADO ~	
Q286=+0 ;TAMANO MAX 2DO LADO ~	
Q287=+0 ;TAMANO MIN 2DO LADO ~	
Q279=+0 ;TOLERANC. 1ER CENTRO ~	
Q280=+0 ;TOLERANC. 2DO CENTRO ~	
Q281=+0 ;PROTOCOLO MEDIDA ~	
Q309=+0 ;PARO PGM SI ERROR ~	
Q330=+0 ;HERRAMIENTA	

9 Q1 = Q1 - Q164	; Calcular la longitud en X mediante la desviación medida
10 Q2 = Q2 - Q165	; Calcular la longitud en Y mediante la desviación medida
11 L Z+100 R0 FMAX	; Retirar palpador digital
12 TOOL CALL 25 Z S8000	; Llamada de herramienta Acabado
13 L Z+100 R0 FMAX M3	; Retirar la herramienta, final del programa
14 CALL LBL 1	; Llamar subprograma para el mecanizado
15 L Z+100 R0 FMAX	
16 M30	
17 LBL 1	; Subprograma con ciclo de mecanizado Isla rectangular
18 CYCL DEF 256 ISLAS RECTANGULARES ~	
Q218=+Q1 ;1A LONGITUD LATERAL ~	
Q424=+82 ;COTA PIEZA BRUTO 1 ~	
Q219=+Q2 ;2A LONGITUD LATERAL ~	
Q425=+62 ;COTA PIEZA BRUTO 2 ~	
Q220=+0 ;RADIO / CHAFLAN ~	
Q368=+0.1 ;SOBREMEDIDA LATERAL ~	
Q224=+0 ;ANGULO GIRO ~	
Q367=+0 ;POSICION ISLA ~	
Q207=+500 ;AVANCE DE FRESADO ~	
Q351=+1 ;TIPO DE FRESADO ~	
Q201=-10 ;PROFUNDIDAD ~	
Q202=+5 ;PASO PROFUNDIZACION ~	
Q206=+3000 ;AVANCE PROFUNDIDAD ~	
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q203=+10 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+20 ;2A DIST. SEGURIDAD ~	
Q370=+1 ;SOLAPAM. TRAYECTORIA ~	
Q437=+0 ;POSICION APROXIMACION ~	
Q215=+0 ;TIPO MECANIZADO ~	
Q369=+0 ;SOBREMEDIDA PROFUND. ~	
Q338=+20 ;PASADA PARA ACABADO ~	
Q385=+500 ;AVANCE ACABADO	
19 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Llamada al ciclo
20 LBL 0	; Fin del subprograma
21 END PGM TOUCHPROBE MM	

Ejemplo: medir cajera rectangular, registrar resultados de medición



0 BEGIN PGM TOUCHPROBE_2 MM	
1 TOOL CALL 600 Z	; Llamada de herramienta palpador
2 L Z+100 R0 FMAX	; Retirar palpador digital
3 TCH PROBE 423 MEDIC. CAJERA RECT. ~	
Q273=+50 ;CENTRO 1ER EJE ~	
Q274=+40 ;CENTRO SEGUNDO EJE ~	
Q282=+90 ;1A LONGITUD LATERAL ~	
Q283=+70 ;2A LONGITUD LATERAL ~	
Q261=-5 ;ALTURA MEDIDA ~	
Q320=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q260=+20 ;ALTURA DE SEGURIDAD ~	
Q301=+0 ;IR ALTURA SEGURIDAD ~	
Q284=+90.15 ;TAMANO MAX. 1ER LADO ~	
Q285=+89.95 ;TAMANO MIN 1ER LADO ~	
Q286=+70.1 ;TAMANO MAX 2DO LADO ~	
Q287=+69.9 ;TAMANO MIN 2DO LADO ~	
Q279=+0.15 ;TOLERANC. 1ER CENTRO ~	
Q280=+0.1 ;TOLERANC. 2DO CENTRO ~	
Q281=+1 ;PROTOCOLO MEDIDA ~	
Q309=+0 ;PARO PGM SI ERROR ~	
Q330=+0 ;HERRAMIENTA	
4 L Z+100 R0 FMAX	; Retirar la herramienta, final del programa
5 M30	
6 END PGM TOUCHPROBE_2 MM	

29.5 Funciones especiales de los ciclos de palpación

29.5.1 Principios básicos

Resumen

El control numérico debe estar preparado por el fabricante de la máquina para el empleo del palpador digital.

HEIDENHAIN solo garantiza el funcionamiento de los ciclos de palpación si se utilizan palpadores digitales HEIDENHAIN.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos.

- No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **10 GIRO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- Restablecer antes las conversiones de coordenadas

El control numérico proporciona los siguientes ciclos para la aplicación especial siguiente:

Ciclo		Llamada	Información adicional
3	**MEDIR** ■ Ciclo de palpación para crear ciclos de fabricante	**DEF** activo	Página 1758
4	**MEDIR 3D** ■ Medir una posición cualquiera	**DEF** activo	Página 1760
444	**PALPAR 3D** ■ Medir una posición cualquiera ■ Cálculo de la desviación con respecto a las coordenadas nominales	**DEF** activo	Página 1763
441	**PALPADO RAPIDO** ■ Ciclo de palpación para definir diversos parámetros de palpación	**DEF** activo	Página 1769
1493	**PALPAR EXTRUSION** ■ Ciclo de palpación para definir una extrusión ■ La dirección, el número y la longitud de las extrusiones se pueden programar	**DEF** activo	Página 1771

29.5.2 Ciclo 3 MEDIR

Aplicación

El ciclo de palpación **3** calcula cualquier posición de la pieza en cualquier dirección de palpación. Al contrario que otros ciclos de palpación, es posible introducir directamente en el ciclo **3** el recorrido de medición **DIST** y el avance de medición **F**. También el retroceso hasta alcanzar el valor de medición se consigue a través del valor introducible **MB**.

Desarrollo del ciclo

1 El palpador se desplaza desde la posición actual con el avance programado en la dirección de palpación determinada. La dirección de la palpación se determina mediante un ángulo polar en el ciclo.

2 Una vez que el control numérico ha registrado la posición se detiene el palpador. El control numérico memoriza las coordenadas del punto central de la bola de palpación X, Y, Z en tres parámetros Q sucesivos. El control numérico no realiza ninguna corrección de longitud ni de radio. El número del primer parámetro de resultados se define en el ciclo

3 A continuación el control numérico retrocede el palpador en sentido contrario a la dirección de palpación, hasta el valor que se ha definido en el parámetro **MB**

Notas

El funcionamiento exacto del ciclo de palpación **3** lo determina el fabricante de la máquina o un fabricante de software que utiliza el ciclo **3** dentro de ciclos de palpación especiales.

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL** y **FUNCTION MODE TURN y FUNCTION DRESS**.
- Los parámetros de máquina activos en otros ciclos de palpación **DIST** (recorrido de desplazamiento máximo al punto de palpación) y **F** (avance de palpación) no son efectivos en el ciclo de palpación **3**.
- Tener en cuenta que, básicamente, el control numérico siempre describe cuatro parámetros Q consecutivos.
- En caso de que el control numérico no pudiera calcular ningún punto de palpación válido, el programa NC continuaría ejecutando sin aviso de error. En este caso, el control numérico remite al 4.º Parámetro de resultado del valor -1, de modo que el propio usuario puede realizar la gestión del error.
- El control numérico retrocede el palpador como máximo el recorrido de retroceso **MB**, no obstante, no desde el punto de partida de la medición. De esta forma no puede haber ninguna colisión durante el retroceso.

Con la función **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** se puede determinar, si el ciclo debe actuar sobre la entrada del palpador X12 o X13.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	¿Nº parámetro para resultado? Introducir el número de parámetro Q al que el control numérico debe asignar el valor de la primera coordenada calculada (X). Los valores Y y Z figuran en los parámetros Q siguientes. Introducción: **0...1999**
	¿Eje palpación? Eje de palpación: introducir el eje en cuya dirección deba realizarse la palpación, confirmar con la tecla **ENT**. Introducción: **X**, **Y** o **Z**
	¿Angulo de palpación? Ángulo referido al **eje de palpación** definido según el cual se desplaza el palpador, confirmar con la tecla **ENT**. Introducción: **-180...+180**
	¿Trayectoria máxima? Introducir trayectoria de desplazamiento, hasta dónde debe desplazarse el palpador desde el punto inicial, confirmar con tecla ENT. Introducción: **-999999999...+999999999**
	Medir avance Introducir avance de medida en mm/min. Introducción: **0...3000**
	¿Distancia retracción máxima? Trayectoria de desplazamiento en sentido contrario a la dirección de palpación, tras la que se ha desviado el palpador. El control numérico retrocede el palpador como máximo hasta el punto de partida, de manera que no pueda producirse ninguna colisión. Introducción: **0...999999999**
	¿Sist. de ref.? (0=ACT/1=REF) Determinar si la dirección de palpación y el resultado de la medición deben referirse al sistema de coordenadas actual (**REAL**, también puede estar desplazado o girado) o al sistema de coordenadas de la máquina (**REF**): **0**: Palpar en el sistema actual y guardar el resultado de medición en el sistema **REAL** **1**: Palpar en el sistema REF fijo de la máquina. Guardar el resultado de medición en el sistema REF Introducción: **0**, **1**

Figura auxiliar	Parámetro
	¿Modo de fallo? (0=AUS/1=EIN) Determinar si el control debe emitir un mensaje de error o no al principio del ciclo con el vástago desviado. Si se ha seleccionado el modo **1**, el control numérico guarda en el 4.º parámetro de resultados el valor **-1** y sigue mecanizando el ciclo: **0**: Emitir mensaje de error **1**: No emitir ningún mensaje de error Introducción: **0**, **1**

Ejemplo

```
11 TCH PROBE 3.0 MEDIR
12 TCH PROBE 3.1 Q1
13 TCH PROBE 3.2 X ANGULO:+15
14 TCH PROBE 3.3 ABST+10 F100 MB1 SISTEMA REFERENCIA:0
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1
```

29.5.3 Ciclo 4 MEDIR 3D

Aplicación

El ciclo de palpación **4** determina en una dirección de palpación definible mediante un vector una posición cualquiera en la pieza. Al contrario que otros ciclos de palpación, es posible introducir directamente en el ciclo **4** la trayectoria y el avance de palpación. También el retroceso tras alcanzar el valor de palpación se realiza según un valor introducible.

El ciclo **4** es un ciclo de ayuda que puede utilizar para realizar movimientos de palpación con cualquier palpador digital (TS o TT). El control numérico no dispone de ningún ciclo, con el cual se pueda calibrar el palpador TS en cualquier dirección de palpación.

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico desplaza desde la posición actual con el avance programado en la dirección de palpación determinada. La dirección de palpación se puede determinar en el ciclo mediante un vector (valores delta en X, Y y Z)

2 Una vez que el control numérico ha registrado la posición, detiene el movimiento de palpación. El control numérico memoriza las coordenadas de la posición de palpación X, Y y Z en tres parámetros Q consecutivos. El número del primer parámetro se define en el ciclo. Si se emplea un palpador TS, el resultado de la palpación se corrige según el desplazamiento de centro calibrado.

3 Finalmente el control numérico ejecuta un posicionamiento en dirección opuesta a la de palpación. El recorrido de desplazamiento se define en el parámetro **MB**, desplazándose como máximo hasta la posición inicial o de partida

Durante el posicionamiento previo, tener en cuenta que el control numérico desplaza el punto central de la bola de palpación sin corregir a la posición definida.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si el control numérico no ha podido calcular ningún punto de palpación válido, el 4.º parámetro de resultados obtiene el valor -1. El control numérico **no** interrumpe el programa.

- Asegurarse de que todos los puntos de palpación se pueden alcanzar

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL** y **FUNCTION MODE TURN y FUNCTION DRESS**.
- El control numérico retrocede el palpador como máximo el recorrido de retroceso **MB**, no obstante, no desde el punto de partida de la medición. De esta forma no puede haber ninguna colisión durante el retroceso.
- Tener en cuenta que, básicamente, el control numérico siempre describe cuatro parámetros Q consecutivos.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	¿Nº parámetro para resultado? Introducir el número de parámetro Q al que el control numérico debe asignar el valor de la primera coordenada calculada (X). Los valores Y y Z figuran en los parámetros Q siguientes. Introducción: **0...1999**
	¿Recorr. med. relativo en X? Parte X del vector direccional en cuya dirección debe desplazarse el palpador digital. Introducción: **-999999999...+999999999**
	¿Recorr. med. relativo en Y? Parte Y del vector direccional en cuya dirección debe desplazarse el palpador digital. Introducción: **-999999999...+999999999**
	¿Recorr. med. relativo en Z? Parte Z del vector direccional en cuya dirección debe desplazarse el palpador digital. Introducción: **-999999999...+999999999**
	¿Trayectoria máxima? Introducir el recorrido de desplazamiento, es decir, la distancia que el palpador digital debe desplazarse desde el punto de partida a lo largo del vector direccional. Introducción: **-999999999...+999999999**
	Medir avance Introducir avance de medida en mm/min. Introducción: **0...3000**
	¿Distancia retracción máxima? Trayectoria de desplazamiento en sentido contrario a la dirección de palpación, tras la que se ha desviado el palpador. Introducción: **0...999999999**
	¿Sist. de ref.? (0=ACT/1=REF) Determinar si el resultado de la palpación se debe depositar en el sistema de coordenadas de introducción (**REAL**) o referido al sistema de coordenadas de la máquina (**REF**): **0**: Guardar el resultado de la medición en el sistema **REAL** **1**: Guardar el resultado de la medición en el sistema **REF** Introducción: **0**, **1**

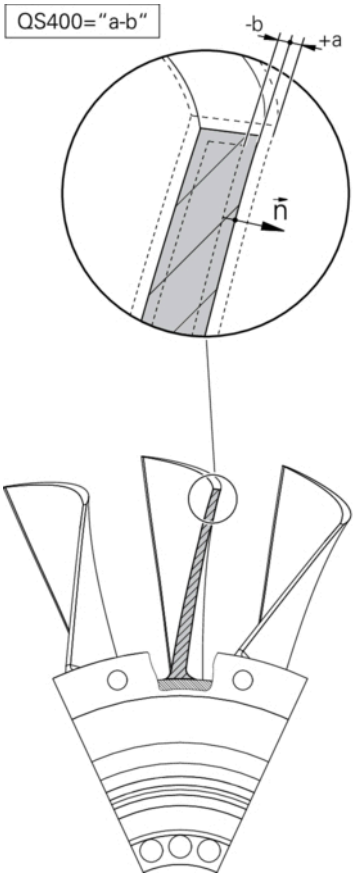
Ejemplo

```
11 TCH PROBE 4.0 MEDIR 3D
12 TCH PROBE 4.1 Q1
13 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
14 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50 SISTEMA REFERENCIA:0
```

29.5.4 Ciclo 444 PALPAR 3D

Aplicación

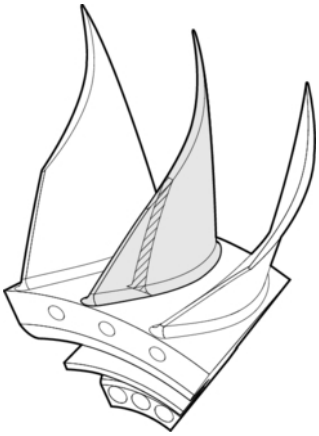
	Rogamos consulte el manual de la máquina. El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



El ciclo **444** comprueba un punto individual en la superficie de un componente. Este ciclo se emplea p. ej. para medir en matrices y superficies de forma libre. Puede determinarse si un punto en la superficie del componente se encuentra en la zona de medida excesiva o en la de medida insuficiente en comparación con una coordenada teórica. A continuación, el usuario puede ejecutar otros pasos del trabajo tales como repasar el mecanizado etc.

El ciclo **444** palpa un punto cualquiera en el espacio y determina la desviación respecto a una coordenada teórica. Para ello se tiene en cuenta un vector normal, que viene determinado por los parámetros **Q581**, **Q582** y **Q583**. El vector normal está perpendicular a un plano (imaginario), en el que se encuentra la coordenada teórica. El vector normal apunta alejándose de la superficie y no determina el recorrido de palpación Es conveniente hallar el vector normal con la ayuda de un sistema CAD o CAM. El rango de tolerancia **QS400** define la desviación permitida entre la coordenada real y la teórica a lo largo del vector normal. De este modo puede definirse, por ejemplo, que después de haberse hallado una medida con una medida inferior a la pretendida se produzca una parada del programa. Además, el control numérico emite un protocolo y las desviaciones se guardan en los parámetros Q que se listan más abajo.

Desarrollo del ciclo



1 El palpador digital se propaga desde la posición actual hasta un punto del vector normal que se encuentra a la distancia siguiente respecto a la coordenada nominal: distancia = Radio de la bola de palpación + Valor **SET_UP** de la tabla tchprobe.tp (TNC:\table\tchprobe.tp) + **Q320**. El posicionamiento previo tiene en cuenta una altura segura. Página 1546

2 A continuación, el palpador digital se dirige a la coordenada teórica. El recorrido de palpación viene definido por DIST (No por el vector normal! El vector normal se emplea únicamente para la correcta compensación de las coordenadas.)

3 Una vez que el control numérico ha registrado la posición, el palpador digital se retira y se para. El control numérico guarda las coordenadas del punto de contacto calculadas en parámetros Q.

4 A continuación el control numérico retrocede el palpador en sentido contrario a la dirección de palpación, hasta el valor que se ha definido en el parámetro **MB**

Parámetro de resultado

El control numérico guarda los resultados del proceso de palpación en los parámetros siguientes:

Número del parámetro Q	Significado
Q151	Posición medida eje principal
Q152	Posición medida eje secundario
Q153	Posición medida eje de la herramienta
Q161	Desviación medida eje principal
Q162	Desviación medida eje secundario
Q163	Desviación medida eje de la herramienta
Q164	Desviación 3D medida ■ Inferior a 0 = Medida insuficiente ■ Superior a 0 = Medida excesiva
Q183	Estado de la pieza: ■ - 1 = no definido ■ 0 = Bueno ■ 1 = Repasar el mecanizado ■ 2 = Rechazo

Función de protocolo (LOG)

Después de realizar el trabajo, el control numérico crea un protocolo en el formato .html En el protocolo se registran los resultados de los ejes principal, auxiliar y de herramienta, así como la desviación 3D. El control numérico guarda el protocolo en la misma carpeta en la que también se encuentra el fichero .h (siempre que no se haya configurado ninguna ruta para FN16).

El protocolo el siguiente contenido de los ejes principal, auxiliar y de herramienta:

- Dirección de palpación real (como vector en el sistema de introducción). El valor del vector se corresponde con el recorrido de palpación configurado
- Coordenada teórica definida
- (Si se ha definido una tolerancia **QS400**:) Entrega de la medida superior e inferior así como la desviación hallada a lo largo del vector normal
- Coordenada real hallada
- Representación en colores de los valores (verde para «Correcto», naranja para «Repasar el mecanizado», rojo para «Rechazo»)

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Para obtener resultados exactos en función del palpador digital utilizado, debe realizarse una calibración 3D antes de ejecutar el ciclo **444**. Para una calibración 3D es necesaria la opción #92 **3D-ToolComp**.
- El ciclo **444** crea un protocolo de medición en formato HTML.
- Se emite un mensaje de error cuando antes de ejecutar el ciclo **444** está activo el ciclo **8 ESPEJO**, el ciclo **11 FACTOR ESCALA** o el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- Al palpar, se tiene en cuenta un TCPM activo. También se puede palpar posiciones con TCPM activo con un estado inconsistente de **Inclinar plano de trabajo**.
- Si la máquina está equipada con un cabezal controlado, se debería activar el seguimiento en la tabla de sistema de palpación (**columna TRACK**). Con ello aumentan de forma general las precisiones al medir con un palpador 3D.
- El ciclo **444** refiere todas las coordenadas al sistema de introducción.
- El control numérico describe los parámetros de devolución con los valores medidos, Página 1763.
- Mediante el parámetro Q **Q183** se pone el estado de la pieza Correcto/Volver a mecanizar/Rechazo independientemente del parámetro **Q309** (Página 1763).

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Según el ajuste del parámetro opcional **chkTiltingAxes** (núm. 204600), al palpar se comprueba si la posición de los ejes rotativos concuerdan con los ángulos basculantes (3D-ROT). Si este no es el caso, el control numérico emite un mensaje de error.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Q263 ¿1er punto de medición en eje 1? Coordenada del primer punto de palpación en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 ¿1er punto de medición en eje 2? Coordenada del primer punto de palpación en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q294 ¿1er punto medición eje 3? Coordenada del primer punto de palpación en el eje de palpación. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q581 Eje princ. normal de superficie? Aquí se indica la normal a la superficie en la dirección del eje principal. La entrega de la normal a la superficie de un punto se realiza, por regla general, con la ayuda de un sistema CAD/CAM. Introducción: **-10...+10**
	Q582 Eje aux. normal de superficie? Aquí se indica la normal a la superficie en la dirección del eje secundario. La entrega de la normal a la superficie de un punto se realiza, por regla general, con la ayuda de un sistema CAD/CAM. Introducción: **-10...+10**
	Q583 Eje hta. normal de superficie? Aquí se indica la normal a la superficie en la dirección del eje de la herramienta. La entrega de la normal a la superficie de un punto se realiza, por regla general, con la ayuda de un sistema CAD/CAM. Introducción: **-10...+10**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999** alternativamente **PREDEF.**

Figura auxiliar	Parámetro
	QS400 ¿Indicación tolerancia? Aquí se introduce un rango de tolerancia que es vigilado por el ciclo. La tolerancia define la desviación permitida a lo largo de la normal a la superficie. Esta desviación se halla entre la coordenada nominal y la coordenada real del componente. (La normal a la superficie viene definida por **Q581** - **Q583**, la coordenada nominal viene definida por **Q263**, **Q264**, **Q294**) El valor de la tolerancia se descompone proporcionalmente en el eje en función del vector normal: **Ejemplos** ■ **Ejemplo:QS400 ="0,4-0,1"** significa: medida superior = Coordenada nominal +0,4, medida inferior = Coordenada nominal -0,1. Para el ciclo resulta el siguiente rango de tolerancia: "Coordenada nominal +0,4" hasta "Coordenada nominal -0,1" ■ **Ejemplo:QS400 ="0,4"** significa: medida superior = Coordenada nominal +0,4, medida inferior = Coordenada nominal. Para el ciclo resulta el siguiente rango de tolerancia: "Coordenada nominal +0.4" hasta "Coordenada nominal". ■ **Ejemplo:QS400 ="-0,1"** significa: medida superior = Coordenada nominal, medida inferior = Coordenada nominal -0,1. Para el ciclo resulta el siguiente rango de tolerancia: "Coordenada nominal" hasta "Coordenada nominal -0.1". ■ **QS400 =" "** significa: No se tiene en cuenta la tolerancia. ■ **QS400 ="0"** significa: No se tiene en cuenta la tolerancia. ■ **QS400 ="0,1+0,1"** significa: No se tiene en cuenta la tolerancia. Introducción: Máx. **255** caracteres
	Q309 Reacción con error tolerancia? Determinar si el control numérico interrumpe la ejecución del programa y emite un mensaje al calcular la desviación: **0**: No interrumpir la ejecución del programa al sobrepasar la tolerancia, no emitir un mensaje **1**: Interrumpir la ejecución del programa al sobrepasar la tolerancia, emitir un mensaje **2:** Si la coordenada real hallada se encuentra por debajo de la coordenada nominal a lo largo del vector normal a la superficie, el control numérico emite un mensaje e interrumpe el programa NC. Por el contrario, no se produce ninguna reacción al fallo si las coordenadas reales calculadas se encuentran por encima de las coordenadas nominales Introducción: **0**, **1**, **2**

Ejemplo

```
11 TCH PROBE 444 PALPAR 3D ~
  Q263=+0                ;1ER PUNTO EN EJE 1 ~
  Q264=+0                ;1ER PUNTO EN EJE 2 ~
  Q294=+0                ;1ER PUNTO EJE 3 ~
  Q581=+1                ;NORMAL EJE PRINCIPAL ~
  Q582=+0                ;NORMAL EJE AUXILIAR ~
  Q583=+0                ;NORMAL EJE HERRAM. ~
  Q320=+0                ;DISTANCIA DE SEGURIDAD ~
  Q260=+100              ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
  QS400="1-1"            ;TOLERANCIA ~
  Q309=+0                ;REACCION AL ERROR
```

29.5.5 Ciclo 441 PALPADO RAPIDO

Aplicación

Con el ciclo de palpación **441** se pueden configurar globalmente diferentes parámetros de palpación, como por ejemplo el avance de posicionamiento, para todos los ciclos de palpación que se utilicen a continuación.

El ciclo **441** fija los parámetros para los ciclos de palpación. Este ciclo no ejecuta movimientos de la máquina.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- **END PGM**, **M2** y **M30** restablecen los ajustes globales del ciclo **441**.
- El parámetro de ciclo **Q399** depende de la configuración de la máquina. La posibilidad de orientar el palpador desde el programa NC debe ajustarla el fabricante de la máquina.
- Aunque la máquina tenga un potenciómetro separado para la marcha rápida y el avance, se pueden regular los movimientos de avance solo con el potenciómetro en **Q397**=1.

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Con el parámetro de máquina **maxTouchFeed** (núm. 122602), el fabricante puede limitar el avance. En este parámetro de máquina se define el avance máximo absoluto.

Parámetros de ciclo

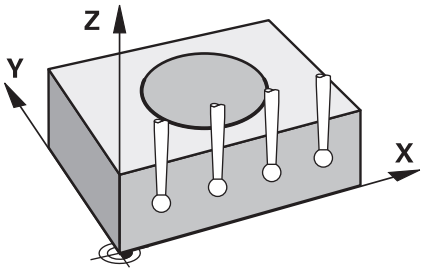
Figura auxiliar	Parámetro
	Q396 ¿Avance de posicionamiento? Determinar con qué avance ejecuta el control numérico los movimientos de posicionamiento del palpador digital. Introducción: **0...99999,999**
	Q397 ¿Prepos. con marcha rápida de máquina? Determinar si el control numérico desplaza con avance **FMAX** (marcha rápida de la máquina) al posicionar previamente el palpador digital: **0**: Preposicionar con el avance de **Q396** **1**: Preposicionar con la marcha rápida de máquina **FMAX** Introducción: **0**, **1**
	Q399 ¿Seguimiento ángulo (0/1)? Determinar si el control numérico orienta el palpador digital antes de cada proceso de palpación: **0**: No orientar **1**: Antes de cada proceso de palpación, orientar el cabezal (aumenta la precisión) Introducción: **0**, **1**
	Q400 ¿Interrupción automática? Determinar si, tras un ciclo de palpación para medición automática de la pieza, el control numérico interrumpe la ejecución del programa y emite los resultados de medición en la pantalla: **0**: No interrumpir la ejecución del programa, incluso si en el ciclo de palpación correspondiente se selecciona la emisión en pantalla de los resultados de medición **1**: Interrumpir la ejecución del programa, emitir los resultados de medición en la pantalla. A continuación, con **NC start** puede proseguir con la ejecución del programa Introducción: **0**, **1**

Ejemplo

```
11 TCH PROBE 441 PALPADO RAPIDO ~
    Q396=+3000              ;AVANCE POSICIONAM. ~
    Q397=+0                 ;SELECCION AVANCE ~
    Q399=+1                 ;SEGUIMIENTO ANGULO ~
    Q400=+1                 ;INTERRUPCION
```

29.5.6 Ciclo 1493 PALPAR EXTRUSION

Aplicación



Con el ciclo **1493** se pueden repetir los puntos de palpación de determinados ciclos de palpación a lo largo de una recta. La dirección, la longitud y el número de repeticiones se definen en el ciclo.

Con las repeticiones se pueden ejecutar, p. ej. varias mediciones a diferentes alturas para comprobar si hay desviaciones provocadas por retrasos en la herramienta. La extrusión también se puede utilizar para una mayor precisión a la hora de palpar. Con más puntos de medición, se puede determinar más fácilmente si existe ensuciamiento en la pieza o en superficies grandes.

Para activar las repeticiones para algunos puntos de palpación, definir el ciclo **1493** antes del ciclo de palpación. Según la definición, este ciclo permanece activo solo durante el siguiente ciclo o durante todo el programa NC. El control numérico interpreta la extrusión en el sistema de coordenadas de introducción **I-CS**.

Los siguientes ciclos pueden ejecutar una extrusión

- **PALPAR PLANO** (ciclo **1420**, opción #17), ver Página 1562
- **PALPAR ARISTA** (ciclo **1410**), ver Página 1568
- **PALPAR DOS CIRCULOS** (ciclo **1411**), ver Página 1575
- **PALPAR ARISTA OBLICUA** (ciclo **1412**), ver Página 1583
- **PALPAR POSICION** (ciclo **1400**), ver Página 1618
- **PALPAR CIRCULO** (ciclo **1401**), ver Página 1623

Parámetro de resultado

El control numérico guarda resultados del ciclo de palpación en los siguientes parámetros Q:

Número del parámetro Q	Significado
Q970	Desviación máxima de la línea ideal del punto de palpación 1
Q971	Desviación máxima de la línea ideal del punto de palpación 2
Q972	Desviación máxima de la línea ideal del punto de palpación 3
Q973	Desviación máxima del diámetro 1
Q974	Desviación máxima del diámetro 2

Parámetros QS

Además del parámetro de devolución **Q97x**, el control numérico guarda resultados individuales en los parámetros **QS97x**. El control numérico guarda los resultados de todos los puntos de medición de **una** extrusión en los parámetros QS correspondientes. Cada resultado tiene una longitud de diez caracteres y está separado del resto por un espacio en blanco. De este modo, el control numérico puede transformar fácilmente los valores del programa NC mediante procesamiento de cadenas de texto y utilizarlos para evaluaciones especiales automatizadas.

Resultado en un parámetro QS:

QS970 = "0,12345678 -1,1234567 -2,1234567 -3,12345678"

Información adicional: "Funciones de secuencia de caracteres", Página 1382

Función de protocolo (LOG)

Después del mecanizado, el control numérico crea un protocolo como archivo HTML. El protocolo contiene los resultados de la desviación 3D como gráfico y tabla. El control numérico guarda el protocolo en la misma carpeta en la que se encuentra el programa NC.

El protocolo incluye los siguientes contenidos en los ejes principal, auxiliar y de herramienta, así como en el centro del círculo y el diámetro:

- Dirección de palpación real (como vector en el sistema de introducción). El valor del vector se corresponde con el recorrido de palpación configurado
- Coordenada nominal definida
- Cota superior e inferior y desviación medida a lo largo del vector normal
- Coordenada real hallada
- Representación por colores de los valores:
  - Verde: Bien
  - Naranja: retocar
  - Rojo: Rechazo
- Puntos de extrusión

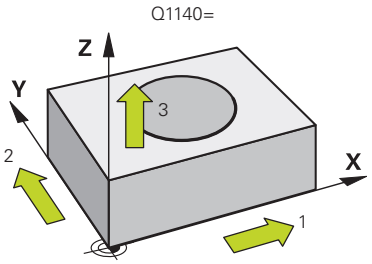
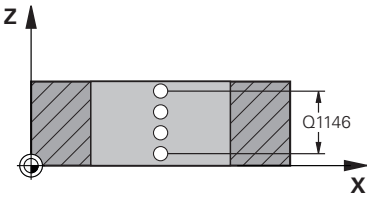
Puntos de extrusión:

El eje horizontal representa la dirección de extrusión. Los puntos azules son los puntos de medición individuales. Las líneas rojas muestran los límites inferiores y superiores de las dimensiones. Si un valor sobrepasa la introducción de tolerancia, el control numérico marca el área de la gráfica en rojo.

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Si **Q1145>0** y **Q1146=0**, el control numérico ejecuta el número de puntos de extrusión en la misma posición.
- Si se lleva a cabo una extrusión con el ciclo **1401 PALPAR CIRCULO** o **1411 PALPAR DOS CIRCULOS** la dirección de extrusión **Q1140=+3** debe corresponder, de lo contrario, el control numérico emite un mensaje de error.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q1140 ¿Dirección para extrusión (1-3)?** **1:** Extrusión en la dirección del eje principal **2:** Extrusión en la dirección del eje auxiliar **3:** Extrusión en la dirección del eje de la herramienta Introducción: **1**, **2**, **3**
	Q1145 ¿Número de puntos de extrusión? Número de puntos de medición que repite el ciclo en la longitud de extrusión **Q1146**. Introducción: **1...99**
	**Q1146 ¿Longitud extrusión?** Longitud a la que se repiten los puntos de medición. Introducción: **-99...+99**
	Q1149 Extrusión: ¿vida útil modal? Efecto del ciclo: **0:** La extrusión solo tiene efecto en el siguiente ciclo. **1:** La extrusión actúa hasta el final del programa NC. Introducción: **-99...+99**

Ejemplo

```
11 TCH PROBE 1493 PALPAR EXTRUSION ~
    Q1140=+3          ;DIRECCION EXTRUSION ~
    Q1145=+1          ;PUNTOS DE EXTRUSION ~
    Q1146=+0          ;LONGITUD EXTRUSION ~
    Q1149=+0          ;EXTRUSION MODAL
```

29.6 Calibración de los ciclos de palpación

29.6.1 Principios básicos

Resumen

El control numérico debe estar preparado por el fabricante de la máquina para el empleo del palpador digital.

HEIDENHAIN solo garantiza el funcionamiento de los ciclos de palpación si se utilizan palpadores digitales HEIDENHAIN.

Para poder determinar con exactitud el punto de conmutación real de un palpador 3D se debe calibrar el sistema de palpación. Si no, el control numérico no podrá realizar mediciones exactas.

En los siguientes casos siempre hay que calibrar el sistema de palpación:

- Puesta en marcha
- Rotura del vástago
- Cambio del vástago
- Modificación del avance de palpación
- Irregularidades, por ejemplo, calentamiento de la máquina
- Cambio del eje de herramienta activo

El control numérico incorpora los valores de calibración para el sistema de palpación activo directamente después del proceso de calibración. Los datos de herramienta actualizados pasan a estar activos de inmediato. No es necesaria una nueva llamada de herramienta.

Al calibrar, el control numérico calcula la longitud "activa" del vástago y el radio "activo" de la bola de palpación. Para la calibración del palpador 3D, se coloca un anillo de ajuste o un vástago con altura y radio conocidos, sobre la mesa de la máquina.

El control numérico dispone de ciclos de calibración para la calibración de longitudes y para la calibración de radios:

Ciclo		Llamada	Información adicional
461	**CALIBRAR TS LONGITUDINALMENTE** ■ Calibrar longitud	**DEF** activo	Página 1776
462	**CALIBRAR TS EN ANILLO** ■ Calcular el radio con un anillo de calibración ■ Calcular el decalaje del centro con un anillo de calibración	**DEF** activo	Página 1778
463	**CALIBRAR TS EN ISLA** ■ Calcular el radio con un vástago o un mandril de calibración ■ Calcular el decalaje del centro con un vástago o un mandril de calibración	**DEF** activo	Página 1781
460	**CALIBRAR TS EN BOLA** ■ Calcular el radio con una bola de calibración ■ Calcular el decalaje del centro con una bola de calibración	**DEF** activo	Página 1784

Calibración del palpador digital

Para poder determinar con exactitud el punto de conmutación real de un palpador 3D se debe calibrar el sistema de palpación. Si no, el control numérico no podrá realizar mediciones exactas.

En los siguientes casos siempre hay que calibrar el sistema de palpación:

- Puesta en marcha
- Rotura del vástago
- Cambio del vástago
- Modificación del avance de palpación
- Irregularidades, por ejemplo, calentamiento de la máquina
- Cambio del eje de herramienta activo

Al calibrar, el control numérico calcula la longitud "activa" del vástago y el radio "activo" de la bola de palpación. Para la calibración del palpador 3D, se coloca un anillo de ajuste o un vástago con altura y radio conocidos, sobre la mesa de la máquina.

El control numérico dispone de ciclos de calibración para calibrar longitudes y para radios.

- El control numérico incorpora los valores de calibración para el sistema de palpación activo directamente después del proceso de calibración. Los datos de herramienta actualizados pasan a estar activos de inmediato. No es necesaria una nueva llamada de herramienta.
- Comprobar que el número del palpador digital de la tabla de herramientas y el número del palpador digital de la tabla de palpación sean idénticos.

Información adicional: "Tabla de palpación tchprobe.tp", Página 1943

Visualización de los valores calibrados

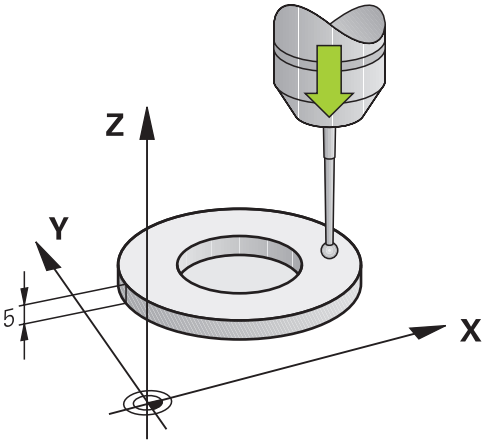
El control numérico guarda la longitud y el radio activos del palpador digital en la tabla de herramientas. El control numérico guarda el decalaje del centro del palpador digital en la tabla del mismo, en las columnas **CAL_OF1** (eje principal) y **CAL_OF2** (eje auxiliar).

Durante el proceso de calibración se crea automáticamente un protocolo de medición. Este protocolo lleva el nombre de **TCHPRAUTO.html**. La ubicación de almacenamiento de este fichero es la misma que la del fichero de salida El protocolo de medición puede visualizarse en el control numérico con el navegador de Internet. Si en un programa NC se emplean varios ciclos para calibrar el sistema de palpación, todos los protocolos de medición se encuentran en **TCHPRAUTO.html**.

29.6.2 Ciclo 461 CALIBRAR TS LONGITUDINALMENTE

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.



Antes de iniciar el ciclo de calibración se debe poner el punto de referencia en el eje del cabezal de tal modo que sobre la mesa de la máquina haya Z=0 y posicionar previamente el palpador mediante el aro de calibración.

Durante el proceso de calibración se crea automáticamente un protocolo de medición. Este protocolo lleva el nombre de **TCHPRAUTO.html**. La ubicación de almacenamiento de este fichero es la misma que la del fichero de salida El protocolo de medición puede visualizarse en el control numérico con el navegador de Internet. Si en un programa NC se emplean varios ciclos para calibrar el sistema de palpación, todos los protocolos de medición se encuentran en **TCHPRAUTO.html**.

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico orienta el palpador al ángulo **CAL_ANG** de la tabla del palpador (únicamente cuando el palpador sea orientable)
2 El control numérico palpa partiendo de la posición actual en la dirección del cabezal negativa con avance de palpación (columna **F** de la tabla del palpador digital)
3 A continuación, el control numérico hace retroceder el palpador con marcha rápida (Columna **FMAX** de la tabla del palpador) para posicionarlo en la posición inicial

Notas

HEIDENHAIN solo garantiza la función de los ciclos de palpación si se utilizan sistemas de palpación de HEIDENHAIN.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos.

- No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **10 GIRO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- Restablecer antes las conversiones de coordenadas

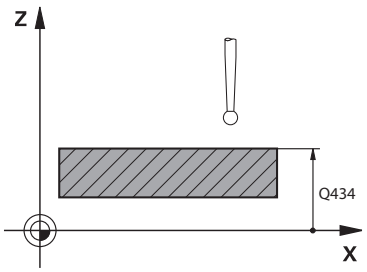
- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL** y **FUNCTION MODE TURN y FUNCTION DRESS**.
- La longitud activa del palpador se refiere siempre al punto de referencia de la herramienta. El punto de referencia de la herramienta se encuentra frecuentemente en la denominada nariz del cabezal, la superficie plana del cabezal. El fabricante también puede disponer el punto de referencia de la herramienta en una posición distinta.
- Durante el proceso de calibración se crea automáticamente un protocolo de medición. Este protocolo lleva el nombre de TCHPRAUTO.html.

Indicaciones sobre programación

- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital

Parámetros de ciclo

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q434 ¿Punto referencia para longitud?** Referencia para la longitud (p. ej. altura aro de ajuste) El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

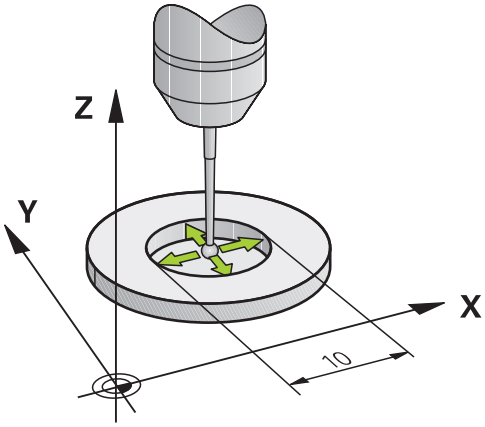
Ejemplo

```
11 TCH PROBE 461 CALIBRAR TS LONGITUDINALMENTE ~
    Q434=+5                    ;PUNTO DE REFERENCIA
```

29.6.3 Ciclo 462 CALIBRAR TS EN ANILLO

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.



Antes de iniciar el ciclo de calibración se debe posicionar previamente el palpador en el centro del aro de calibración y a la altura de medición deseada.

Al calibrar el radio de la bola de palpación, el control numérico ejecuta una rutina de palpación automática. En la primera ejecución el control numérico calcula el centro del anillo de calibración y/o del vástago (medición basta) y posiciona el palpador digital en el centro. A continuación, en el proceso de calibración propiamente dicho (medición fina) se determina el radio de la bola de palpación. En el caso de que con el palpador se pueda realizar una medición compensada, en una pasada adicional se determina la desviación del centro.

Durante el proceso de calibración se crea automáticamente un protocolo de medición. Este protocolo lleva el nombre de **TCHPRAUTO.html**. La ubicación de almacenamiento de este fichero es la misma que la del fichero de salida El protocolo de medición puede visualizarse en el control numérico con el navegador de Internet. Si en un programa NC se emplean varios ciclos para calibrar el sistema de palpación, todos los protocolos de medición se encuentran en **TCHPRAUTO.html**.

La orientación del palpador determina la rutina de calibración:

- Sin orientación posible o con orientación posible solo en una dirección: el control numérico ejecuta una medición basta y una medición fina y calcula el radio activo de la bola de palpación (columna R en tool.t)
- Orientación posible en dos direcciones (p. ej., palpadores digitales por cable de HEIDENHAIN): el control numérico ejecuta una medición basta y una medición fina, gira 180° el palpador digital y ejecuta cuatro rutinas de palpación adicionales. Mediante la medición compensada se determina, además del radio, la desviación del centro (**CAL_OF** en la tabla de palpación)
- Es posible cualquier orientación (por ejemplo, sistemas infrarrojos de HEIDENHAIN): Rutina de palpación: véase "Es posible la orientación en dos direcciones"

Notas

Para determinar el decalaje del centro de la bola de palpación, el control numérico debe estar preparado por el fabricante.

La propiedad que determina si su palpador digital se puede orientar viene predefinida en los palpadores digitales de HEIDENHAIN. El fabricante de la máquina configura otros palpadores.

HEIDENHAIN solo garantiza la función de los ciclos de palpación si se utilizan sistemas de palpación de HEIDENHAIN.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos.

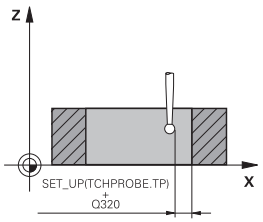
- No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **10 GIRO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- Restablecer antes las conversiones de coordenadas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL** y **FUNCTION MODE TURN y FUNCTION DRESS**.
- Únicamente se puede determinar el decalaje del centro con un palpador apto para ello.
- Durante el proceso de calibración se crea automáticamente un protocolo de medición. Este protocolo lleva el nombre de TCHPRAUTO.html.

Indicaciones sobre programación

- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q407 ¿Radio exacto anillo calibrac.?** Introduzca el radio del anillo de calibración. Introducción: **0.0001...99.9999**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q423 ¿Número de captaciones? Número de puntos de medición sobre el diámetro. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **3...8**
	Q380 Ángulo ref. eje princ.? Ángulo entre el eje principal del plano de mecanizado y el primer punto de palpación. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **0...360**

Ejemplo

```
11 TCH PROBE 462 CALIBRAR TS EN ANILLO ~
  Q407=+5          ;RADIO DEL ANILLO ~
  Q320=+0          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
  Q423=+8          ;NUM. PALPADORES ~
  Q380=+0          ;ANGULO REFERENCIA
```

29.6.4 Ciclo 463 CALIBRAR TS EN ISLA

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Antes de iniciar el ciclo de calibración debe posicionarse previamente centrado el palpador mediante el mandril de calibración. Posicionar el palpador en el eje del palpador alejado aproximadamente la distancia de seguridad (valor de la tabla del palpador + valor del ciclo) mediante el mandril de calibración.

Al calibrar el radio de la bola de palpación, el control numérico ejecuta una rutina de palpación automática. En la primera ejecución el control numérico calcula el centro del anillo de calibración o del vástago (medición basta) y posiciona el palpador digital en el centro. A continuación, en el proceso de calibración propiamente dicho (medición fina) se determina el radio de la bola de palpación. En el caso de que con el palpador se pueda realizar una medición compensada, en una pasada adicional se determina la desviación del centro.

Durante el proceso de calibración se crea automáticamente un protocolo de medición. Este protocolo lleva el nombre de **TCHPRAUTO.html**. La ubicación de almacenamiento de este fichero es la misma que la del fichero de salida El protocolo de medición puede visualizarse en el control numérico con el navegador de Internet. Si en un programa NC se emplean varios ciclos para calibrar el sistema de palpación, todos los protocolos de medición se encuentran en **TCHPRAUTO.html**.

La orientación del palpador determina la rutina de calibración:

- Sin orientación posible o con orientación posible solo en una dirección: el control numérico ejecuta una medición basta y una medición fina y calcula el radio activo de la bola de palpación (columna **R** en tool.t)
- Orientación posible en dos direcciones (p. ej., palpadores digitales por cable de HEIDENHAIN): el control numérico ejecuta una medición basta y una medición fina, gira 180° el palpador digital y ejecuta cuatro rutinas de palpación adicionales. Mediante la medición compensada se determina, además del radio, la desviación del centro (CAL_OF en la tabla de palpación)
- Es posible cualquier orientación (p. ej., sistemas de palpación por infrarrojos de HEIDENHAIN): Rutina de palpación: ver "Es posible la orientación en dos direcciones"

Indicación

Para determinar el decalaje del centro de la bola de palpación, el control numérico debe estar preparado por el fabricante.

La propiedad que determina si el palpador digital se puede orientar ya viene predefinida en los palpadores digitales de HEIDENHAIN. El fabricante de la máquina configura otros palpadores.

HEIDENHAIN solo garantiza la función de los ciclos de palpación si se utilizan sistemas de palpación de HEIDENHAIN.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos.

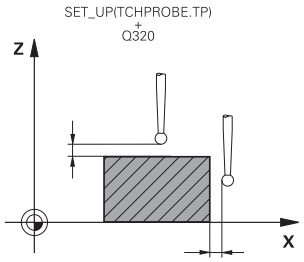
- No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **10 GIRO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- Restablecer antes las conversiones de coordenadas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL** y **FUNCTION MODE TURN y FUNCTION DRESS**.
- Únicamente se puede determinar el decalaje del centro con un palpador apto para ello.
- Durante el proceso de calibración se crea automáticamente un protocolo de medición. Este protocolo lleva el nombre de TCHPRAUTO.html.

Indicaciones sobre programación

- Antes de definir el ciclo debe haberse programado una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	**Q407 ¿Radio exacto pivote calibrac.?** Diámetro del anillo de ajuste Introducción: **0.0001...99.9999** **Q320 Distancia de seguridad?** Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.** **Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)?** Fijar cómo debe desplazarse el palpador entre puntos de medición: **0**: Desplazar a la altura de medición entre los puntos de medición **1**: Desplazar a la altura segura entre los puntos de medición Introducción: **0**, **1** **Q423 ¿Número de captaciones?** Número de puntos de medición sobre el diámetro. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **3...8** **Q380 Ángulo ref. eje princ.?** Ángulo entre el eje principal del plano de mecanizado y el primer punto de palpación. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **0...360**

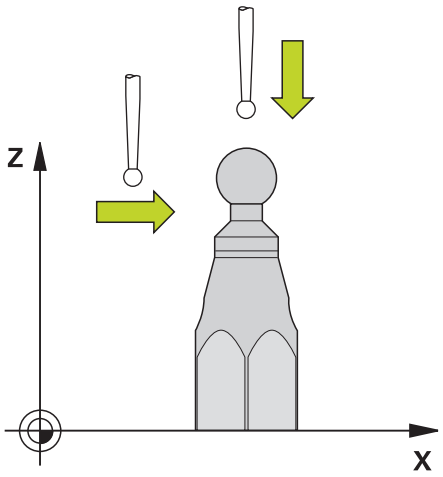
Ejemplo

```
11 TCH PROBE 463 CALIBRAR TS EN ISLA ~
  Q407=+5          ;RADIO DE LA ISLA ~
  Q320=+0          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
  Q301=+1          ;IR ALTURA SEGURIDAD ~
  Q423=+8          ;NUM. PALPADORES ~
  Q380=+0          ;ANGULO REFERENCIA
```

29.6.5 Ciclo 460 CALIBRAR TS EN BOLA (opción #17)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.

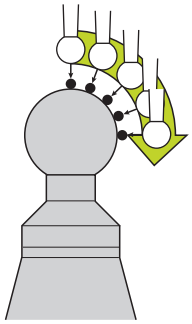


Antes de iniciar el ciclo de calibración debe posicionarse previamente centrado el palpador mediante el mandril de calibración. Posicionar el palpador en el eje del palpador alejado aproximadamente la distancia de seguridad (valor de la tabla del palpador + valor del ciclo) mediante la bola de calibración.

Mediante el ciclo **460** se puede calibrar un sistema de palpación 3D con función de conmutación en una bola de calibración exacta.

Además es posible registrar los datos de calibración 3D. Para ello se necesita la opción de software #92, ToolComp 3D. Los datos de calibración 3D describen el comportamiento de desviación del palpador digital en cualquier dirección de palpación. Los datos de calibración 3D se guardan en TNC:\system\3D-ToolComp *. En la tabla de herramientas, en la columna **DR2TABLE** se hace referencia a la tabla 3DTC. En el proceso de palpación se tienen en cuenta entonces los datos de calibración 3D. Esta calibración 3D es necesaria si con el ciclo **444** Palpación 3D se quiere conseguir una precisión muy alta (ver "Ciclo 444 PALPAR 3D ", Página 1763).

Desarrollo del ciclo



Dependiendo del parámetro **Q433** se puede ejecutar únicamente una calibración del radio o calibración del radio y calibración de longitud.

Calibración del radio Q433=0

1 Fijar la bola de calibración. Vigilar que no haya colisiones
2 Posicionar el palpador en el eje del palpador sobre la bola de calibración y en el plano de mecanizado aproximadamente en el centro de la bola
3 El primer movimiento del control numérico tiene lugar en el plano, en función del ángulo de referencia (**Q380**)
4 A continuación el control numérico posiciona el palpador digital en el eje del palpador digital.
5 El proceso de palpación se inicia y el control numérico empieza con la búsqueda del ecuador de la bola de calibración
6 Una vez hallado el ecuador, empieza la calibración del radio
7 Por último, el control numérico hace retroceder el palpador en el eje del palpador digital hasta la altura a la que se había preposicionado el palpador

Calibración del radio y de la longitud Q433=1

1 Fijar la bola de calibración. Vigilar que no haya colisiones
2 Posicionar el palpador en el eje del palpador sobre la bola de calibración y en el plano de mecanizado aproximadamente en el centro de la bola
3 El primer movimiento del control numérico tiene lugar en el plano, en función del ángulo de referencia (**Q380**)
4 A continuación el control numérico posiciona el palpador digital en el eje del palpador digital.
5 El proceso de palpación se inicia y el control numérico empieza con la búsqueda del ecuador de la bola de calibración
6 Una vez hallado el ecuador, empieza la calibración del radio
7 A continuación el control numérico hace retroceder el palpador digital en el eje del palpador digital hasta la altura en la que se había preposicionado el palpador digital
8 El control numérico determina la longitud del palpador digital en el polo norte de la bola de calibración
9 Al final del ciclo el control numérico hace retroceder el palpador en el eje del palpador digital hasta la altura en la que se había preposicionado el palpador digital

Dependiendo del parámetro **Q455** se puede realizar además una calibración 3D.

Calibración 3D Q455= 1...30

1 Fijar la bola de calibración. Vigilar que no haya colisiones
2 Tras la calibración del radio y de la longitud, el control numérico hace retroceder el palpador digital en el eje del palpador digital. A continuación el control numérico posiciona el palpador digital sobre el polo norte.
3 El proceso de palpación empieza partiendo del polo norte hasta el ecuador en varios pasos. Se constatan las desviaciones respecto al valor teórico y con ello el comportamiento específico de la desviación
4 Se puede fijar el número de puntos de palpación entre el polo norte y el ecuador. Este número depende del parámetro de introducción **Q455**. Puede programarse un valor de 1 a 30. Si se programa **Q455**=0, no se realizará una calibración 3D
5 Las desviaciones constatadas durante la calibración se guardan en una tabla 3DTC
6 Al final del ciclo el control numérico hace retroceder el palpador en el eje del palpador digital hasta la altura en la que se había preposicionado el palpador digital

Para ejecutar una calibración de la longitud, debe conocerse la posición del punto central (**Q434**) de la bola de calibración con respecto al punto cero activo. Cuando no sea así, no se recomienda ejecutar la calibración de la longitud con el ciclo **460**.

Un ejemplo de aplicación para la calibración de la longitud con el ciclo **460** es la calibración de dos palpadores digitales.

Notas

HEIDENHAIN solo garantiza la función de los ciclos de palpación si se utilizan sistemas de palpación de HEIDENHAIN.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos.

- No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **10 GIRO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- Restablecer antes las conversiones de coordenadas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL** y **FUNCTION MODE TURN y FUNCTION DRESS**.
- Durante el proceso de calibración se crea automáticamente un protocolo de medición. Este protocolo lleva el nombre de **TCHPRAUTO.html**. La ubicación de almacenamiento de este fichero es la misma que la del fichero de salida El protocolo de medición puede visualizarse en el control numérico con el navegador de Internet. Si en un programa NC se emplean varios ciclos para calibrar el sistema de palpación, todos los protocolos de medición se encuentran en **TCHPRAUTO.html**.
- La longitud activa del palpador se refiere siempre al punto de referencia de la herramienta. El punto de referencia de la herramienta se encuentra frecuentemente en la denominada nariz del cabezal (superficie plana del cabezal). El constructor de la máquina puede también disponer del punto de referencia de la herramienta en una posición distinta.
- Preposicionar el palpador digital de tal manera que, aproximadamente, se encuentre sobre el centro de la bola.
- En función de la precisión del posicionamiento previo, la búsqueda del ecuador de la bola de calibración precisa un número diferente de puntos de palpación.
- Si se programa **Q455**=0, el control numérico no realizará una calibración 3D.
- Si se programa **Q455**=1 - 30, se realizará una calibración 3D del palpador digital. Al hacerlo se determinan desviaciones del comportamiento de la desviación en función de los diferentes ángulos. Si se emplea el ciclo **444**, debe ejecutarse antes una calibración 3D.
- Si se programa **Q455**=1 - 30, se guardará una tabla en TNC:\system\3D-ToolComp*.
- Si ya existe una referencia a una tabla de calibración (registro en DR2TABLE), esta tabla se sobrescribe.
- Si todavía no existe ninguna referencia a una tabla de calibración (registro en DR2TABLE), dependiendo del número de herramienta se crea una referencia y la tabla asociada.

Indicaciones sobre programación

- Antes de definir el ciclo deberá programarse una llamada a la herramienta para la definición del eje del palpador digital.

Parámetros de ciclo

Parámetros de ciclo

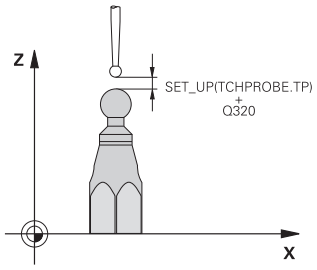
Figura auxiliar	Parámetro
	**Q407 ¿Radio exacto calibrac. esfera?** Introducir el radio exacto de la bola de calibración utilizada. Introducción: **0.0001...99.9999**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** tiene efecto acumulativo con **SET_UP** (tabla del sistema de palpación) y solo para la palpación del punto de referencia en el eje del sistema de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)? Fijar cómo debe desplazarse el palpador entre puntos de medición: **0**: Desplazar a la altura de medición entre los puntos de medición **1**: Desplazar a la altura segura entre los puntos de medición Introducción: **0**, **1**
	Q423 ¿Número de captaciones? Número de puntos de medición sobre el diámetro. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **3...8**
	Q380 Ángulo ref. eje princ.? Indicar el ángulo de referencia (giro básico) para el registro de los puntos de medición en el sistema de coordenadas activo de la pieza. La definición de un ángulo de referencia puede ampliar considerablemente la zona de medición de un eje. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **0...360**
	Q433 Calibrar longitud (0/1)? Determinar si el control también debe calibrar la longitud del sistema palpador después de calibrar el radio: **0**: no calibrar la longitud del palpador digital **1**: calibrar la longitud del palpador digital Introducción: **0**, **1**
	Q434 ¿Punto referencia para longitud? Coordenada del centro de la bola de calibración. Definición sólo se requiere para el caso de efectuar la calibración de la longitud. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q455 ¿Número de puntos para Cal-3D? Introducir el número de puntos de palpación para la calibración 3D. Es conveniente un valor de p. ej. 15 puntos de palpación. Si aquí se registra 0, no tiene lugar ninguna calibración 3D. En una calibración 3D se determina el comportamiento de la desviación del palpador digital en diferentes ángulos y se guarda en una tabla. Para la calibración 3D se precisa 3D-ToolComp. Introducción: **0...30**

Ejemplo

```
11 TCH PROBE 460 TS CALIBRAR TS EN BOLA ~
    Q407=+12.5          ;RADIO ESFERA ~
    Q320=+0             ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q301=+1             ;IR ALTURA SEGURIDAD ~
    Q423=+4             ;NUM. PALPADORES ~
    Q380=+0             ;ANGULO REFERENCIA ~
    Q433=+0             ;CALIBRAR LONGITUD ~
    Q434=-2.5           ;PUNTO DE REFERENCIA ~
    Q455=+15            ;NUMERO PUNTOS CAL-3D
```

29.7 Calibrar automáticamente la cinemática de los ciclos de palpación

29.7.1 Fundamentos (opción #48)

Resumen

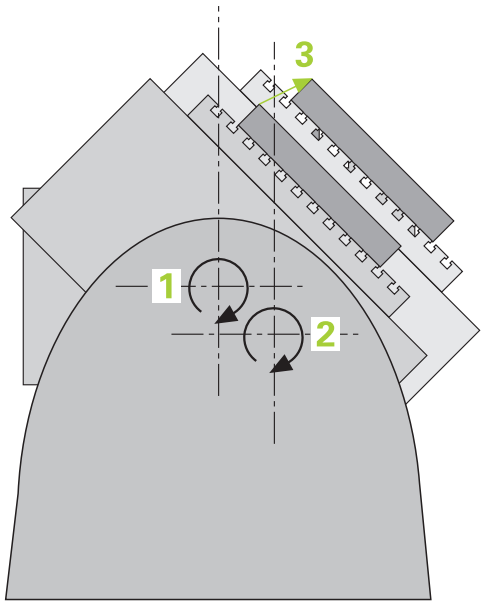
El control numérico debe estar preparado por el fabricante de la máquina para el empleo del palpador digital.

HEIDENHAIN solo garantiza el funcionamiento de los ciclos de palpación si se utilizan palpadores digitales HEIDENHAIN.

El control numérico dispone de ciclos, con los que se puede asegurar, restaurar, verificar y optimizar automáticamente la cinemática de la máquina:

Ciclo		Llamada	Información adicional
450	**GUARDAR CINEMATICA** (opción #48) ■ Copia de seguridad de la cinemática activa de la máquina ■ Restablecer la cinemática guardada previamente	**DEF** activo	Página 1794
451	**MEDIR CINEMATICA** (opción #48) ■ Comprobación automática de la cinemática de la máquina ■ Optimizar la cinemática de la máquina	**DEF** activo	Página 1797
452	**COMPENSATION PRESET** (opción #48) ■ Comprobación automática de la cinemática de la máquina ■ Optimización de la cadena de transformación cinemática de la máquina	**DEF** activo	Página 1814
453	**CINEMATICA RETICULA** (opción #48,opción #52) ■ Comprobación automática en función de la posición del eje rotativo de la cinemática de la máquina ■ Optimizar la cinemática de la máquina	**DEF** activo	Página 1825

Nociones básicas



Las exigencias de precisión, especialmente en el campo del mecanizado con 5 ejes, aumentan continuamente. De este modo, pueden producirse partes complejas de forma exacta y con precisión reproducible también a lo largo de periodos de tiempo largos.

Los posibles motivos para imprecisiones del mecanizado multieje son, entre otros, las variaciones entre el modelo cinemático del control numérico (véase la figura **1**) y las relaciones cinemáticas reales que existen en la máquina (véase la figura **2**). Estas desviaciones provocan un error en la pieza al posicionar los ejes rotativos (véase la figura **3**). También es necesario aproximarse lo máximo posible entre modelo y realidad.

La función del control numérico **KinematicsOpt** es un elemento importante que también ayuda a la hora de realmente incorporar estas complejas exigencias: un ciclo de palpador 3D mide los ejes giratorios existentes en la máquina de forma totalmente automática, independientemente de si los ejes giratorios se han realizado mecánicamente como mesa o como cabezal. Para ello se fija una bola de calibración en cualquier lugar de la mesa de la máquina y se mide con la precisión definida por el usuario. En la definición del ciclo solamente se determina por separado el campo para cada eje giratorio que desee medir.

El control numérico calcula la precisión de inclinación estática a partir de los valores medidos. Con ello el software minimiza el error de posicionamiento originado y memoriza automáticamente la geometría de la máquina al final del proceso de medición en las constantes correspondientes de la máquina de la tabla de cinemática.

Condiciones

Rogamos consulte el manual de la máquina.
Advanced Function Set 1 (opción #8) debe estar desbloqueada.
La opción #48 debe estar desbloqueada.
Tanto la máquina y el control deben estar preparados por el constructor de la máquina.

Condiciones para utilizar KinematicsOpt:

El fabricante de la máquina debe haber introducido en los datos de configuración los parámetros de la máquina para **CfgKinematicsOpt** (núm. 204800):

- **maxModification** (núm. 204801) determina el límite de tolerancia a partir del cual el control numérico debe emitir un aviso si las modificaciones en los datos de cinemática son superiores a este valor límite
- **maxDevCalBall** (núm. 204802) determina cuan grande puede ser el radio de la bola de calibración medido del parámetro del ciclo introducido
- **mStrobeRotAxPos** (núm. 204803) determina una función M definida especialmente por el fabricante de la máquina con la que se pueden posicionar los ejes rotativos

- Debe calibrarse el palpador 3D utilizado para la medición
- Los ciclos sólo pueden realizarse con el eje de herramienta Z.
- Debe fijarse una bola de calibración con un radio conocido exacto y suficiente rigidez en cualquier posición de la mesa de la máquina
- La descripción de la cinemática de la máquina debe definirse por completo y de forma correcta y las dimensiones de transformación deben introducirse con una precisión de aproximadamente 1 mm
- La geometría completa de la máquina debe ser medida (el fabricante de la máquina lo realiza durante la puesta en marcha)

HEIDENHAIN recomienda la utilización de las bolas de calibración **KKH 250 (Ref. 655475-01)** o **KKH 80 (Ref 655475-03)**, que presentan una rigidez particularmente alta y que han sido diseñadas especialmente para la calibración de la máquina. Póngase en contacto con HEIDENHAIN al respecto.

Notas

HEIDENHAIN solo garantiza la función de los ciclos de palpación si se utilizan sistemas de palpación de HEIDENHAIN.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos.

- No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **10 GIRO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- Restablecer antes las conversiones de coordenadas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Una modificación de la cinemática siempre tiene como consecuencia una modificación del punto de referencia. Los giros básicos se restablecen automáticamente a 0. Existe riesgo de colisión.

- Tras una optimización, volver a fijar el punto de referencia

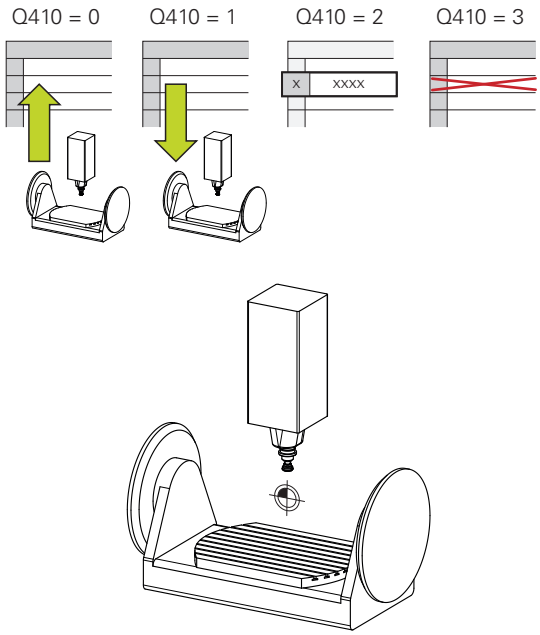
Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Con el parámetro de máquina **mStrobeRotAxPos** (núm. 204803), el fabricante define el posicionamiento de los ejes rotativos. Si en el parámetro de máquina se ha determinado una función M, antes de iniciar uno de los ciclos KinematicsOpt (excepto **450**), se deben posicionar los ejes giratorios a 0 grados (sistema REAL).
- Si mediante los ciclos KinematicsOpt se han modificado los parámetros de máquina hay que reiniciar el control. Si no, en determinados casos existe el peligro que se pierdan las modificaciones.

29.7.2 Ciclo 450 GUARDAR CINEMATICA (opción #48)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con el ciclo de palpación **450** se puede guardar la cinemática activa de la máquina o restaurar una cinemática de máquina anteriormente guardada. Los datos guardados se pueden mostrar y borrar. En total se dispone de 16 posiciones de memoria.

Notas

Solo debería realizarse la copia de seguridad y el restablecimiento con el ciclo **450** cuando no haya activa ninguna cinemática del portaherramientas con transformaciones.

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL** y **FUNCTION MODE TURN y FUNCTION DRESS**.
- Antes de realizar una optimización de la cinemática, debe guardarse fundamentalmente la cinemática activa.
  Ventaja:
  - Si el resultado no coincide con las expectativas o se producen errores durante la optimización (p. ej., corte de corriente), se pueden restablecer los antiguos datos
- Observar en el modo **Fabricar**:
  - Los datos de la copia de seguridad solo pueden reescribirse en una descripción de la cinemática idéntica
  - Una modificación de la cinemática siempre trae consigo una modificación del punto de referencia, dado el caso, fijar un nuevo punto de referencia
- El ciclo ya no genera valores iguales. Únicamente genera datos si estos difieren de los datos existentes. Asimismo únicamente se generan compensaciones si estas también se habían protegido.

Indicaciones para el almacenamiento de datos

El control numérico almacena los datos guardados en el fichero **TNC:\table \DATA450.KD**. Este fichero se puede guardar en un PC externo, por ejemplo mediante **TNCremo**. Al borrar este fichero, también se eliminarán los datos guardados. Una modificación manual de los datos dentro del fichero puede provocar daños en los conjuntos de datos, haciéndolos inutilizables.

Instrucciones de uso:

- Si no existe el fichero **TNC:\table\DATA450.KD**, se generará automáticamente al ejecutar el ciclo **450**.
- Debe tenerse en cuenta que es posible que eliminar ficheros vacíos con el nombre **TNC:\table\DATA450.KD** antes de iniciar el ciclo **450**. Si existe una tabla de almacenamiento vacía (**TNC:\table \DATA450.KD**) que todavía no contiene ninguna fila, al ejecutar el ciclo **450** se emite un mensaje de error. En ese caso, se debe borrar la tabla de memoria vacía y volver a ejecutar el ciclo.
- No se deben realizar modificaciones manuales en los datos guardados.
- Realice una copia de seguridad del fichero **TNC:\table\DATA450.KD** para poder restablecer el fichero en caso necesario (p. ej. en caso de un defecto del soporte de datos).

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Q410 ¿Modo (0/1/2/3)? Determinar si se quiere retener una cinemática o restablecerla: **0**: Guardar la cinemática activa **1**: Restablecer una cinemática guardada **2**: Visualizar el estado del almacenamiento actual **3**: Eliminar una frase de datos Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q409/QS409 ¿Denominación conjunto de datos? Número o nombre del identificador del conjunto de datos. **Q409** está sin función si está seleccionado el modo 2. En modo 1 y 3 (realizar y borrar), para la búsqueda se pueden emplear fijadores de posiciones - los denominados comodines. Si por los comodines el control numérico encuentra varios posibles juegos de datos, el control numérico restaura los valores medios de los datos (modo 1) o borra todos los juegos de datos seleccionados tras la confirmación (modo 3). Para la búsqueda se pueden utilizar los siguientes comodines: **?**: Un solo carácter indeterminado **$**: Carácter alfabético individual (letra) **#**: Una sola cifra indeterminada *: Una cadena de caracteres indefinida de cualquier longitud Introducción **0...99999** alternativamente, máx. **255** caracteres. En total se dispone de 16 posiciones de memoria.

Guardar la cinemática activa

```
11 TCH PROBE 450 GUARDAR CINEMATICA ~
    Q410=+0          ;MODO ~
    Q409=+947        ;DENOMINACION MEMORIA
```

Restaurar conjuntos de datos

```
11 TCH PROBE 450 GUARDAR CINEMATICA ~
    Q410=+1          ;MODO ~
    Q409=+948        ;DENOMINACION MEMORIA
```

Mostrar todos los conjuntos de datos guardados

```
11 TCH PROBE 450 GUARDAR CINEMATICA ~
    Q410=+2          ;MODO ~
    Q409=+949        ;DENOMINACION MEMORIA
```

Borrar conjuntos de datos

```
11 TCH PROBE 450 GUARDAR CINEMATICA ~
    Q410=+3          ;MODO ~
    Q409=+950        ;DENOMINACION MEMORIA
```

Función de protocolo (LOG)

Después de ejecutar el ciclo **450**, el control numérico genera un protocolo (**tchprAUTO.html**) que contiene los siguientes datos:

- Fecha y hora, en los que se ha generado el protocolo
- Nombre del programa NC, a partir del cual se ha ejecutado el ciclo
- Identificador de la cinemática activa
- Herramienta activa

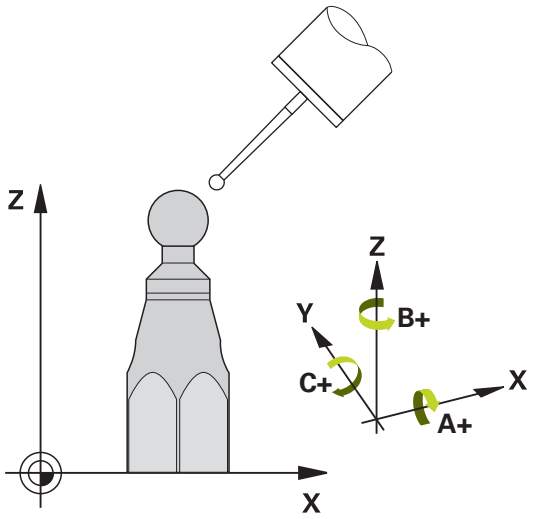
Los demás datos en el protocolo dependen del modo seleccionado:

- Modo 0: Protocolización de todas las entradas de eje y de transformación de la cadena cinemática que el control numérico a retenido
- Modo 1: Protocolización de todas las entradas de transformación antes y después del restablecimiento
- Modo 2: Listado de los bloques de datos guardados
- Modo 3: Listado de los bloques de datos borrados

29.7.3 Ciclo 451 MEDIR CINEMATICA (opción #48)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con el ciclo de palpación **451** es posible verificar la cinemática de la máquina y, si es necesario, optimizarla. Con esto se mide una bola de calibración HEIDENHAIN con el palpador 3D TS, que se haya fijado en la mesa de la máquina.

El control numérico calcula la precisión de inclinación estática. Con ello el software minimiza el error espacial originado y memoriza automáticamente la geometría de la máquina al final del proceso de medición en las constantes correspondientes de la máquina de la tabla de cinemática..

Desarrollo del ciclo

1 Fijar la bola de calibración, prestar atención a la ausencia de colisión
2 Fijar el punto de referencia en el centro de la esfera en el modo de funcionamiento **Manual operation** o, si se ha definido **Q431**=1 o **Q431**=3, posicionar el palpador digital en el eje de palpación sobre la esfera de calibración y en el espacio de trabajo en el centro de la esfera
3 Seleccionar el modo de funcionamiento Ejecución del programa e iniciar el programa de calibración
4 El control numérico mide automáticamente todos los ejes de giro consecutivamente, con la precisión que se haya definido

Instrucciones de programación y manejo:

- Cuando en el modo Optimización los datos de cinemática calculados son mayores al valor límite permitido (**maxModification** núm. 204801), el control numérico emite un aviso. Se aceptan los valores calculados confirmando con **NC-Start**.
- Mientras se establece el punto de referencia, el radio programado de la bola de calibración se vigila únicamente en la segunda medición. Pues si el posicionamiento previo frente a la bola de calibración es impreciso y se ejecuta entonces el establecimiento del punto de referencia, la bola de calibración se palpa dos veces.

El control numérico memoriza los valores de medición en los siguientes parámetros Q:

Número del parámetro Q	Significado
Q141	Desviación estándar medida eje A (-1, si el eje no se ha medido)
Q142	Desviación estándar medida eje B (-1, si el eje no se ha medido)
Q143	Desviación estándar medida eje C (-1, si el eje no se ha medido)
Q144	Desviación estándar optimizada eje A (-1, si el eje no se ha optimizado)
Q145	Desviación estándar optimizada eje B (-1, si el eje no se ha optimizado)
Q146	Desviación estándar optimizada eje C (-1, si el eje no se ha optimizado)
Q147	Error de offset en dirección X para su introducción manual en el parámetro de máquina correspondiente
Q148	Error de offset en dirección Y para su introducción manual en el parámetro de máquina correspondiente
Q149	Error de offset en dirección Z para su introducción manual en el parámetro de máquina correspondiente

Dirección de posicionamiento

La dirección de posicionamiento del eje giratorio a medir resulta del ángulo inicial y final definido por el operario en el ciclo. Con 0° se realiza automáticamente una medición de referencia.

Seleccionar el ángulo inicial y final de manera que el control numérico no duplique la medición de la misma posición. Una captación duplicada del punto de medición (p. ej. posición de medición +90° y -270°) no es adecuada; no obstante, no genera ningún aviso de error.

- Ejemplo: ángulo inicial = +90°, ángulo final = -90°
  - Ángulo inicial = +90°
  - Ángulo final = -90°
  - Número de puntos de medición = 4
  - Paso angular calculado de ello = (-90º - +90º) / (4 – 1) = -60°
  - Punto de medición 1 = +90°
  - Punto de medición 2 = +30°
  - Punto de medición 3 = -30°
  - Punto de medición 4 = -90°
- Ejemplo: ángulo inicial = +90°, ángulo final = +270°
  - Ángulo inicial = +90°
  - Ángulo final = +270°
  - Número de puntos de medición = 4
  - Paso angular calculado de ello = (270º – 90º) / (4 – 1) = +60°
  - Punto de medición 1 = +90°
  - Punto de medición 2 = +150°
  - Punto de medición 3 = +210°
  - Punto de medición 4= +270°

Máquinas con ejes con dentado frontal

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Para el posicionamiento el eje debe moverse fuera de la matriz Hirth. El control numérico redondea las posiciones de mediciones de tal manera que se adapten a la cuadrícula Hirth (en función del ánguo inicial, final y el número de puntos de medición).

- Por eso debe prestarse atención a que la distancia de seguridad sea suficientemente grande, para que no pueda producirse ninguna colisión entre el palpador y la bola de calibración
- Prestar atención simultáneamente a que se disponga de suficiente espacio para el desplazamiento a la distancia de seguridad (final de carrera del software)

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Según la configuración de la máquina, el control numérico no puede posicionar automáticamente los ejes giratorios. En este caso necesita una función M específica por parte del fabricante de la máquina mediante la cual el control numérico puede mover los ejes giratorios. Para ello, en el parámetro de máquina **mStrobeRotAxPos** (Nº 204803) el fabricante de la máquina debe haber registrado el número de la función auxiliar M.

- Respetar la documentación del fabricante de su máquina

- Definir la altura de retroceso mayor que 0 si la opción #2 no está disponible.
- Las posiciones de medición se calculan a partir del ángulo inicial, del final y del número de mediciones para el eje correspondiente y de la rejilla Hirth.

Ejemplo de cálculo de las posiciones de medición para un eje A:

Ángulo de inicio: **Q411** = -30
Ángulo final: **Q412** = +90
Número de puntos de medición **Q414** = 4
Rejilla Hirth = 3°
Paso angular calculado = (**Q412** - **Q411**) / (**Q414** -1)
Paso angular calculado = (90° - (-30°)) / (4 – 1) = 120 / 3 = 40°
Posición de medición 1 = **Q411** + 0 * Paso angular = -30° --> -30°
Posición de medición 2 = **Q411** + 1 * Paso angular = +10° --> 9°
Posición de medición 3 = **Q411** + 2 * Paso angular = +50° --> 51°
Posición de medición 4 = **Q411** + 3 * Paso angular = +90° --> 90°

Seleccionar el número de puntos de medición

Para ahorrar tiempo se puede ejecutar una optimización menor, por ejemplo, en la puesta en marcha con un número reducido de puntos de medición (1 - 2).

Entonces se realiza a continuación una optimización fina con un número de puntos de medición medio (valor recomendado = 4 aprox.). La mayoría de veces un número elevado de puntos de medición no da mejores resultados. Lo ideal sería distribuir los puntos de medición uniformemente por el campo de inclinación del eje.

Por ello, un eje con un campo de inclinación de 0-360° debe medirse idealmente con tres puntos de medición a 90°, 180° y 270°. Definir el ángulo inicial con 90° y el ángulo final con 270°.

Si se desea verificar correspondientemente la precisión, entonces se puede indicar también un número de puntos de medición más elevado en el modo **Verificar**.

Si se ha definido un punto de medición en 0°, este no será tomado en cuenta puesto que en 0° siempre se realiza la medición de referencia.

Seleccionar la posición de la bola de calibración en la mesa de la máquina

En principio, se puede situar la bola de calibración en cada posición accesible de la mesa de la máquina, pero también se puede fijar sobre medios de sujeción o en piezas. Los siguientes factores deberían influir positivamente en el resultado de la medición:

- Máquinas con mesa redonda/mesa basculante: Fijar la bola de calibración la más lejos posible del centro de giro
- Máquinas con grandes recorridos de desplazamiento: Fijar la bola de calibración lo más cerca posible de la posición de mecanizado a realizar

Seleccionar la posición de la bola de calibración en la mesa de la máquina, de manera que no pueda producirse ninguna colisión durante el proceso de medición.

Indicaciones para diferentes métodos de calibración

- **Optimización menor durante la puesta en marcha tras introducir cotas aproximadas**
  - Número de puntos de medición entre 1 y 2
  - Paso angular de los ejes giratorios: aprox. 90°
- **Optimización fina a través de la zona completa de desplazamiento**
  - Número de puntos de medición entre 3 y 6
  - El ángulo inicial y final deben cubrir una zona de desplazamiento de los ejes giratorios lo más grande posible
  - Posicionar la bola de calibración en la mesa de la máquina de manera que se genere un gran círculo de medición en los ejes giratorios de la mesa, o bien que la medición pueda realizarse en una posición representativa (p. ej. en mitad de la zona de desplazamiento) con ejes basculantes del cabezal
- **Optimización de una posición especial del eje rotativo**
  - Número de puntos de medición entre 2 y 3
  - Las mediciones tienen lugar con ayuda del ángulo de incidencia de un eje (**Q413**/**Q417**/**Q421**) alrededor del ángulo del eje giratorio, en el cual debe tener lugar más tarde el mecanizado
  - Posicionar la bola de calibración en la mesa de la máquina, de manera que la calibración se produzca en una posición en la que también tenga lugar el mecanizado
- **Verificación de la precisión de la máquina**
  - Número de puntos de medición entre 4 y 8
  - El ángulo inicial y final deben cubrir una zona de desplazamiento de los ejes giratorios lo más grande posible
- **Determinación de la holgura del eje giratorio**
  - Número de puntos de medición entre 8 y 12
  - El ángulo inicial y final deben cubrir una zona de desplazamiento de los ejes giratorios lo más grande posible

Instrucciones sobre la precisión

En caso necesario, desactivar la sujeción de los ejes giratorios mientras dure la medición, de lo contrario, pueden falsearse los resultados de medición. Consultar el manual de la máquina.

Los errores de geometría y de posicionamiento influyen en los valores de medición y, con ello, también la optimización de un eje giratorio. Un error residual, que no se pueda eliminar, siempre permanecerá.

Suponiendo que no existen errores de geometría y posicionamiento, los valores calculados por el ciclo serían reproducibles con exactitud en cualquier punto de la máquina en un momento determinado. Cuanto mayores son los errores de geometría y de posicionamiento, mayor es la dispersión de los resultados de medición al realizar las mediciones en distintas posiciones.

La dispersión indicada por el control numérico en el protocolo de medición es una medida para la precisión de los movimientos basculantes estáticos de una máquina. En el análisis de la precisión, deben tenerse en cuenta tanto el radio del círculo de medición como el número y posición de los puntos de medición. Con un solo punto de medición no puede calcularse la dispersión; la dispersión indicada corresponde en este caso al error espacial de dicho punto de medición.

Al mover simultáneamente varios ejes rotativos, se combinan sus valores erróneos y, en el peor de los casos, se suman.

Si la máquina está equipada con un cabezal controlado, se debería activar el seguimiento en la tabla de sistema de palpación (**columna TRACK**). Con ello aumentan de forma general las precisiones al medir con un palpador 3D.

Indicaciones para diferentes métodos de calibración

- **Optimización menor durante la puesta en marcha tras introducir cotas aproximadas**
  - Número de puntos de medición entre 1 y 2
  - Paso angular de los ejes giratorios: aprox. 90°
- **Optimización fina a través de la zona completa de desplazamiento**
  - Número de puntos de medición entre 3 y 6
  - El ángulo inicial y final deben cubrir una zona de desplazamiento de los ejes giratorios lo más grande posible
  - Posicionar la bola de calibración en la mesa de la máquina de manera que se genere un gran círculo de medición en los ejes giratorios de la mesa, o bien que la medición pueda realizarse en una posición representativa (p. ej. en mitad de la zona de desplazamiento) con ejes basculantes del cabezal
- **Optimización de una posición especial del eje rotativo**
  - Número de puntos de medición entre 2 y 3
  - Las mediciones tienen lugar con ayuda del ángulo de incidencia de un eje (**Q413**/**Q417**/**Q421**) alrededor del ángulo del eje giratorio, en el cual debe tener lugar más tarde el mecanizado
  - Posicionar la bola de calibración en la mesa de la máquina, de manera que la calibración se produzca en una posición en la que también tenga lugar el mecanizado
- **Verificación de la precisión de la máquina**
  - Número de puntos de medición entre 4 y 8
  - El ángulo inicial y final deben cubrir una zona de desplazamiento de los ejes giratorios lo más grande posible
- **Determinación de la holgura del eje giratorio**
  - Número de puntos de medición entre 8 y 12
  - El ángulo inicial y final deben cubrir una zona de desplazamiento de los ejes giratorios lo más grande posible

Holgura

Por holgura se entiende un pequeño juego entre el captador rotativo (sistema angular de medida) y la mesa, que se produce con un cambio de dirección. Si los ejes rotativos tienen una holgura que se sale del recorrido controlado, por ejemplo, porque se está realizando la medición del ángulo con el captador rotativo de motor, pueden producirse errores en la inclinación.

Con el parámetro de entrada **Q432** puede activar la medición de las holguras. Para ello, introducir el ángulo que el control numérico utiliza como ángulo de sobrepaso. Entonce, el ciclo realiza dos mediciones por giro de eje. Si utiliza el valor de ángulo 0, el control numérico no determinará las holguras.

Si se ha fijado una función M en el parámetro opcional de máquina **mStrobeRotAxPos** (núm. 204803) para posicionar los ejes rotativos o si el eje es un eje Hirth, no será posible calcular la holgura.

Instrucciones de programación y manejo:

- El control numérico no realiza ninguna compensación automática de las holguras.
- Si el radio del círculo de medición es de < 1 mm, el control numérico no realiza la determinación de holgura. Cuanto mayor sea el radio del círculo de medición, con más precisión determinará el control numérico la holgura del eje rotativo (Página 1813).

Notas

La compensación de ángulos solo es posible con la opción #52 KinematicsComp.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se mecaniza este ciclo, no puede haber ningún giro básico o giro básico 3D activo. El control numérico borra según corresponda los valores de las columnas **SPA**, **SPB** y **SPC** de la tabla de puntos de referencia. Después del ciclo se debe fijar de nuevo un giro básico o giro básico 3D. De lo contrario, existirá riesgo de colisión.

- ▶ Antes de mecanizar el ciclo, desactivar el giro básico.
- ▶ Tras una optimización, volver a fijar el punto de referencia y el giro básico

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Antes de iniciar el ciclo, prestar atención a que **M128** o **FUNCTION TCPM** esté desconectado.
- El ciclo **453**, al igual que el **451** y el **452**, se deja con un funcionamiento automático 3D-ROT activo que coincide con la posición de los ejes rotativos.
- Antes de la definición del ciclo se debe haber fijado el punto de referencia en el centro de la esfera de calibración y haberlo activado, o definir el parámetro de introducción **Q431** como 1 o 3.
- El control numérico utiliza el valor más pequeño entre el parámetro Parámetros de ciclo **Q253** y el valor **FMAX** de la tabla del sistema de palpación como avance de posicionamiento para la aproximación a la altura de palpación en el eje del sistema de palpación. El control numérico realiza los movimientos del eje

giratorio básicamente con el avance de posicionamiento **Q253**; con esto está inactiva la monitorización de palpación.

- El control numérico ignora las indicaciones en la definición de ciclo para ejes no activos
- Solo es posible una corrección en el punto cero de la máquina (**Q406**=3) si se miden los ejes rotativos superpuestos del lado del cabezal o de la mesa.
- Si se activa la fijación del punto de referencia antes de la medición (**Q431** = 1/3), posicionar el palpador antes del inicio del ciclo en la distancia de seguridad (**Q320** + SET_UP) aproximadamente centrado sobre la bola de calibración.
- Programación en pulgadas: el control numérico emite los resultados de medición y los datos de protocolo básicamente en mm.

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Si el parámetro de máquina **mStrobeRotAxPos** (núm. 204803) está definido de forma diferente a -1 (la función M posiciona el eje giratorio) solo se debe iniciar una medición cuando todos los ejes giratorios se encuentran en 0°.
- En cada palpación, el control numérico calcula primero el radio de la bola de calibración. Si el radio calculado de la esfera se desvía del radio de la esfera introducido más de lo que se ha definido en el parámetro de máquina opcional **maxDevCalBall** (núm. 204802), el control numérico emite un mensaje de error y finaliza la medición.
- Para optimizar los ángulos, el fabricante de la máquina debe haber modificado la configuración de la forma correspondiente.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Q406 ¿Modo (0/1/2/3)? Determinar si el control numérico debe verificar u optimizar la cinemática activa: **0**: Comprobar la cinemática activa de la máquina. El control numérico mide la cinemática en los ejes giratorios definidos por el usuario, no realiza ningún cambio en la cinemática activa. El control numérico muestra los resultados de la medición en un resultado de medición. **1**: Optimizar cinemática activa de la máquina. El control numérico mide la cinemática en los ejes que se han definido. A continuación, optimiza **la posición de los ejes rotativos** de la cinemática activa. **2**: Optimizar cinemática activa de la máquina. El control numérico mide la cinemática en los ejes que se han definido. A continuación se optimizan los **errores de ángulo y de posición**. Una condición para una corrección del error de ángulo es la opción #52 KinematicsComp. **3**: Optimizar cinemática activa de la máquina. El control numérico mide la cinemática en los ejes que se han definido. A continuación, corrige automáticamente el punto cero de la máquina. A continuación se optimizan los **errores de ángulo y de posición**. La condición previa es la opción #52 KinematicsComp. Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q407 ¿Radio exacto calibrac. esfera? Introducir el radio exacto de la bola de calibración utilizada. Introducción: **0.0001...99.9999**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q408 ¿Altura retracción? **0**: No aproximar una altura de retroceso, el control numérico aproxima la siguiente posición de medición en el eje que se va a medir. ¡No permitido para ejes de Hirth! El control numérico desplaza a la primera posición de medición en el orden A, después B y después C **>0**: Altura de retroceso en el sistema de coordenadas no basculado sobre la que el control numérico posiciona el eje del cabezal antes de un posicionamiento de un eje de giro. Adicionalmente el control numérico posiciona el palpador en el espacio de trabajo sobre el punto cero. La monitorización de palpación no está activa en este modo. Definir la velocidad de posicionamiento en el parámetro **Q253**. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **0...99999.9999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q253 ¿Avance preposicionamiento? Indicar la velocidad de desplazamiento de la herramienta durante el posicionamiento en mm/min. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q380 Ángulo ref. eje princ.? Indicar el ángulo de referencia (giro básico) para el registro de los puntos de medición en el sistema de coordenadas activo de la pieza. La definición de un ángulo de referencia puede ampliar considerablemente la zona de medición de un eje. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **0...360**
	Q411 ¿Angulo inicial eje A? Ángulo inicial en el eje A en el cual debe realizarse la primera medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-359,9999...+359,9999**
	Q412 ¿Angulo final eje A? Ángulo final en el eje A en el cual debe realizarse la última medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-359,9999...+359,9999**
	Q413 ¿Angulo incidencia eje A? Ángulo de incidencia del eje A en el cual deben medirse los otros ejes rotativos. Introducción: **-359,9999...+359,9999**
	Q414 ¿Nº ptos. medic. en A: (0...12)? Número de palpaciones que debe utilizar el control numérico para medir el eje A. Con la entrada = 0, el control numérico no mide este eje. Introducción: **0...12**
	Q415 ¿Angulo inicial eje B? Ángulo inicial en el eje B en el cual debe realizarse la primera medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-359,9999...+359,9999**
	Q416 ¿Angulo final eje B? Ángulo final en el eje B en el cual debe realizarse la última medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-359,9999...+359,9999**
	Q417 ¿Angulo incidencia eje B? Ángulo de incidencia del eje B en el cual deben medirse los otros ejes rotativos. Introducción: **-359,999...+360,000**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q418 ¿Nº ptos. medic. en B: (0...12)? Número de palpaciones que debe utilizar el control numérico para medir el eje B. Con la entrada = 0, el control numérico no mide este eje. Introducción: **0...12**
	Q419 ¿Angulo inicial eje C? Ángulo inicial en el eje C en el cual debe realizarse la primera medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-359,9999...+359,9999**
	Q420 ¿Angulo final eje C? Ángulo final en el eje C en el cual debe realizarse la última medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-359,9999...+359,9999**
	Q421 ¿Angulo incidencia eje C? Ángulo de incidencia del eje C en el cual deben medirse los otros ejes rotativos. Introducción: **-359,9999...+359,9999**
	Q422 ¿Nº ptos. medic. en C: (0...12)? Número de palpaciones que debe utilizar el control numérico para medir el eje C. Con la entrada = 0, el control numérico no mide este eje Introducción: **0...12**
	Q423 ¿Número de captaciones? Definir el número de palpaciones que el control numérico debe emplear para medir la bola de calibración en el plano. Con menos puntos de medición aumenta la velocidad, con más puntos de medición aumenta la seguridad de la medición. Introducción: **3...8**
	Q431 Fijar preset (0/1/2/3)? Determinar si el control numérico debe fijar automáticamente el punto de referencia activo en el centro de la esfera: **0**: No fijar el punto de referencia automáticamente en el centro de la esfera. Fijar el ciclo manualmente antes del iniciarlo **1**: Fijar el punto de referencia automáticamente antes de la medición (se sobrescribe el punto de referencia activo). Posicionar previamente el palpador digital antes del inicio del ciclo mediante la bola de calibración **2**: Fijar el punto de referencia automáticamente después de la medición (se sobrescribe el punto de referencia activo). Fijar previamente el punto de referencia antes del inicio del ciclo **3**: Fijar el punto de referencia antes y después de la medición (se sobrescribe el punto de referencia activo). Posicionar previamente el palpador digital antes del inicio del ciclo mediante la bola de calibración Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q432 ¿Compens. holg. zona de ángulo? En ella se define el valor angular que debe utilizarse como sobrepaso para la medición de las holguras de los ejes giratorios. El ángulo de sobrepaso debe ser bastante mayor que la holgura real de los ejes giratorios. Con la entrada = 0 el control numérico no mide las holguras. Introducción: **-3...+3**

Guardar y comprobar la cinemática activa

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 450 GUARDAR CINEMATICA ~
    Q410=+0          ;MODO ~
    Q409=+5          ;DENOMINACION MEMORIA
13 TCH PROBE 451 MEDIR CINEMATICA ~
    Q406=+0          ;MODO ~
    Q407=+12.5       ;RADIO ESFERA ~
    Q320=+0          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q408=+0          ;ALTURA RETRACCION ~
    Q253=+750        ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q380=+0          ;ANGULO REFERENCIA ~
    Q411=-90         ;ANGULO INICIAL EJE A ~
    Q412=+90         ;ENDWINKEL A-ACHSE ~
    Q413=+0          ;ANG. INCIDENC. EJE A ~
    Q414=+0          ;PUNT. MEDICION EJE A ~
    Q415=-90         ;ANGULO INICIAL EJE B ~
    Q416=+90         ;ANGULO FINAL EJE B ~
    Q417=+0          ;ANG. INCIDENC. EJE B ~
    Q418=+2          ;PTOS. MEDICION EJE B ~
    Q419=-90         ;ANGULO INICIAL EJE C ~
    Q420=+90         ;ANGULO FINAL EJE C ~
    Q421=+0          ;ANG. INCIDENC. EJE C ~
    Q422=+2          ;PUNT. MEDICION EJE C ~
    Q423=+4          ;NUM. PALPADORES ~
    Q431=+0          ;FIJAR PRESET ~
    Q432=+0          ;ZONA ANG. HOLGURA
```

Diferentes modos (Q406)

Modo comprobar Q406 = 0

- El control numérico mide los ejes giratorios en las posiciones definidas y a partir de ello determina la exactitud estática de la transformación en inclinación
- El control numérico protocoliza los resultados de una posible optimización de posición pero no realiza adaptaciones

Modo optimizar posición de los ejes rotativos Q406 = 1

- El control numérico mide los ejes giratorios en las posiciones definidas y a partir de ello determina la exactitud estática de la transformación en inclinación
- El control numérico intenta modificar la posición del eje giratorio en el modelo cinemático para obtener una exactitud mayor
- Las adaptaciones de los datos de máquina se realizan de forma automática

Modo optimizar posición y ángulo Q406 = 2

- El control numérico mide los ejes giratorios en las posiciones definidas y a partir de ello determina la exactitud estática de la transformación en inclinación
- El control numérico primero intenta optimizar la posición angular del eje giratorio mediante una compensación (opción #52 KinematicsComp)
- Tras la optimización del ángulo tiene lugar la optimización de la posición. Para ello no se precisan mediciones adicionales, la optimización de la posición la calcula automáticamente el control numérico

HEIDENHAIN recomienda, en función de la cinemática de la máquina para calcular correctamente el ángulo, medir una vez con un ángulo de incidencia de 0°.

Modo optimizar punto cero de la máquina, posición y ángulo Q406 = 3

- El control numérico mide los ejes giratorios en las posiciones definidas y a partir de ello determina la exactitud estática de la transformación en inclinación
- El control numérico intenta optimizar automáticamente el punto cero de la máquina (opción #52 KinematicsComp). Para poder corregir la posición angular de un eje rotativo con un punto cero de máquina, el eje rotativo que se va a corregir debe encontrarse más cerca de la bancada de la máquina que el eje medido
- Después, el control numérico intenta optimizar la posición angular del eje giratorio mediante una compensación (opción #52 KinematicsComp)
- Tras la optimización del ángulo tiene lugar la optimización de la posición. Para ello no se precisan mediciones adicionales, la optimización de la posición la calcula automáticamente el control numérico

HEIDENHAIN recomienda medir una vez con un ángulo de incidencia de 0° para calcular correctamente el ángulo.

Optimización de ángulo y posición de los ejes giratorios con fijación de punto de referencia automático anterior y medición de la holgura del eje giratorio

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 451 MEDIR CINEMATICA ~
    Q406=+1                 ;MODO ~
    Q407=+12.5              ;RADIO ESFERA ~
    Q320=+0                 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q408=+0                 ;ALTURA RETRACCION ~
    Q253=+750               ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q380=+0                 ;ANGULO REFERENCIA ~
    Q411=-90                ;ANGULO INICIAL EJE A ~
    Q412=+90                ;ANGULO FINAL EJE A ~
    Q413=+0                 ;ANG. INCIDENC. EJE A ~
    Q414=+0                 ;PUNT. MEDICION EJE A ~
    Q415=-90                ;ANGULO INICIAL EJE B ~
    Q416=+90                ;ANGULO FINAL EJE B ~
    Q417=+0                 ;ANG. INCIDENC. EJE B ~
    Q418=+4                 ;PTOS. MEDICION EJE B ~
    Q419=+90                ;ANGULO INICIAL EJE C ~
    Q420=+270               ;ANGULO FINAL EJE C ~
    Q421=+0                 ;ANG. INCIDENC. EJE C ~
    Q422=+3                 ;PUNT. MEDICION EJE C ~
    Q423=+3                 ;NUM. PALPADORES ~
    Q431=+1                 ;FIJAR PRESET ~
    Q432=+0.5               ;ZONA ANG. HOLGURA
```

Función de protocolo (LOG)

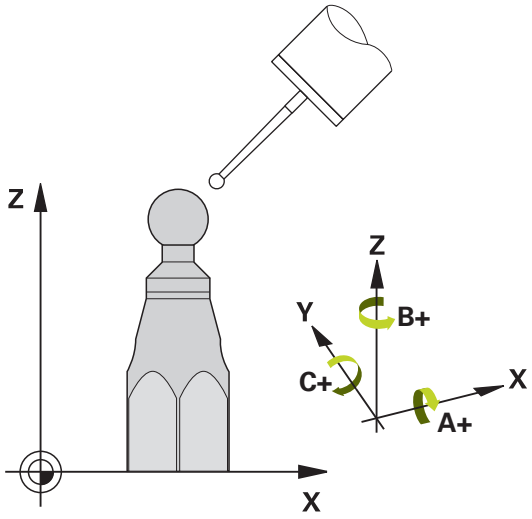
Tras la ejecución del ciclo 451, el control numérico crea un protocolo **(TCHPR451.html)** y guarda el fichero de protocolo en la misma carpeta en la que también se encuentra el programa NC asociado. El protocolo contiene los datos siguientes:

- Fecha y hora, en los que se ha generado el protocolo
- Nombre del camino de búsqueda del programa NC, a partir del cual se ha ejecutado el ciclo
- Modo realizado (0=verificar/1=optimizar posición/2=optimizar postura)
- Número de cinemática activo
- Radio introducido de la bola de medición
- Para cada eje giratorio medido:
  - Ángulo inicial
  - Ángulo final
  - Ángulo de incidencia
  - Número de puntos de medición
  - Dispersión (desviación estándar)
  - Error máx.
  - Error angular
  - Holgura calculada
  - Fallo de posicionamiento medio
  - Radio del círculo de medición
  - Valores de corrección en todos los ejes (desplazamiento del punto de referencia)
  - Posición de los ejes rotativos comprobados antes de la optimización (referida al principio de la cadena de transformación cinemática, normalmente en la base del cabezal)
  - Posición de los ejes rotativos comprobados antes de la optimización (referida al principio de la cadena de transformación cinemática, normalmente en la base del cabezal)

29.7.4 Ciclo 452 COMPENSATION PRESET (opción #48)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.



Con el ciclo de palpación **452** es posible optimizar la cadena de transformación cinemática de su máquina (ver "Ciclo 451 MEDIR CINEMATICA (opción #48)", Página 1797). A continuación, el control numérico corrige el sistema de coordenadas de pieza también en el modelo cinemático para que el punto de referencia actual después de la optimización se encuentra en el centro de la bola de calibración.

Desarrollo del ciclo

Seleccionar la posición de la bola de calibración en la mesa de la máquina, de manera que no pueda producirse ninguna colisión durante el proceso de medición.

Con este ciclo es posible, p. ej., sincronizar los cabezales cambiables entre sí.

1 Fijar la bola de calibración
2 Medir completamente el cabezal de referencia con el ciclo **451** y, a continuación, situar el punto de referencia en el centro de la bola con el ciclo **451**
3 Entrar el segundo cabezal
4 Medir el cabezal cambiable con el ciclo **452** hasta la interfaz de cambio de cabezal
5 Adaptar más cabezales cambiables al cabezal de referencia con el ciclo **452**

Si durante el mecanizado alinea la esfera de calibración a la mesa de la máquina, se podrá compensar, por ejemplo, un drift de la máquina. Este proceso también es posible en una máquina sin ejes giratorios.

1 Fijar la bola de calibración, prestar atención a la ausencia de colisión
2 Fijar el punto de referencia en la bola de calibración

3 Establecer el punto de referencia en la pieza e iniciar el mecanizado de la pieza
4 Realizar una compensación de preset a intervalos regulares con el ciclo **452**. Con ello, el control numérico registra el drift de los ejes involucrados y lo corrige dentro de la cinemática

Número del parámetro Q	Significado
Q141	Desviación estándar medida eje A (-1, si el eje no se ha medido)
Q142	Desviación estándar medida eje B (-1, si el eje no se ha medido)
Q143	Desviación estándar medida eje C (-1, si el eje no se ha medido)
Q144	Desviación estándar optimizada eje A (-1, si el eje no se ha medido)
Q145	Desviación estándar optimizada eje B (-1, si el eje no se ha medido)
Q146	Desviación estándar optimizada eje C (-1, si el eje no se ha medido)
Q147	Error de offset en dirección X para su introducción manual en el parámetro de máquina correspondiente
Q148	Error de offset en dirección Y para su introducción manual en el parámetro de máquina correspondiente
Q149	Error de offset en dirección Z para su introducción manual en el parámetro de máquina correspondiente

Notas

Para poder realizar una compensación de preset, la cinemática debe estar preparada de manera correspondiente. Consultar el manual de la máquina.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se mecaniza este ciclo, no puede haber ningún giro básico o giro básico 3D activo. El control numérico borra según corresponda los valores de las columnas **SPA**, **SPB** y **SPC** de la tabla de puntos de referencia. Después del ciclo se debe fijar de nuevo un giro básico o giro básico 3D. De lo contrario, existirá riesgo de colisión.

- Antes de mecanizar el ciclo, desactivar el giro básico.
- Tras una optimización, volver a fijar el punto de referencia y el giro básico

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Antes de iniciar el ciclo, prestar atención a que **M128** o **FUNCTION TCPM** esté desconectado.
- El ciclo **453**, al igual que el **451** y el **452**, se deja con un funcionamiento automático 3D-ROT activo que coincide con la posición de los ejes rotativos.
- Prestar atención a que todas las funciones para la inclinación del espacio de trabajo estén desactivadas.
- Antes de la definición del ciclo debe haberse fijado y activado el punto de referencia en el centro de la bola de calibración.
- Con ejes sin sistema de medición de posición separado hay que seleccionar los puntos de medición de tal manera que tengan un recorrido de 1° hasta el interruptor de final de carrera. El control numérico requiere este desplazamiento para la compensación de holgura interna.
- El control numérico utiliza el valor más pequeño entre el parámetro Parámetros de ciclo **Q253** y el valor **FMAX** de la tabla del sistema de palpación como avance de posicionamiento para la aproximación a la altura de palpación en el eje del sistema de palpación. El control numérico realiza los movimientos del eje giratorio básicamente con el avance de posicionamiento **Q253**; con esto está inactiva la monitorización de palpación.
- Programación en pulgadas: el control numérico emite los resultados de medición y los datos de protocolo básicamente en mm.

- Si se interrumpe el ciclo durante la medición, en caso necesario, los datos de cinemática ya no pueden encontrarse en el estado inicial. Debe guardarse una copia de seguridad de la cinemática activa antes de una optimización con el ciclo **450** para que, en caso de error, se pueda volver a restaurar la última cinemática activa.

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Con el parámetro de máquina **maxModificaition** (núm. 204801), el fabricante define el valor límite admisible para realizar modificaciones en una transformación. Si los datos de cinemática calculados son mayores que el valor límite permitido, el control numérico emite un aviso. Se aceptan los valores calculados confirmando con **NC start**.
- Con el parámetro de máquina **maxDevCalBall** (núm. 204802), el fabricante la desviación máxima del radio de la bola de calibración. En cada palpación, el control numérico calcula primero el radio de la bola de calibración. Si el radio calculado de la esfera se desvía del radio de la esfera introducido más de lo que se ha definido en el parámetro de máquina **maxDevCalBall** (núm. 204802), el control numérico emite un mensaje de error y finaliza la medición.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Q407 ¿Radio exacto calibrac. esfera? Introducir el radio exacto de la bola de calibración utilizada. Introducción: **0.0001...99.9999**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q408 ¿Altura retracción? **0**: No aproximar una altura de retroceso, el control numérico aproxima la siguiente posición de medición en el eje que se va a medir. ¡No permitido para ejes de Hirth! El control numérico desplaza a la primera posición de medición en el orden A, después B y después C **>0**: Altura de retroceso en el sistema de coordenadas no basculado sobre la que el control numérico posiciona el eje del cabezal antes de un posicionamiento de un eje de giro. Adicionalmente el control numérico posiciona el palpador en el espacio de trabajo sobre el punto cero. La monitorización de palpación no está activa en este modo. Definir la velocidad de posicionamiento en el parámetro **Q253**. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **0...99999.9999**
	Q253 ¿Avance preposicionamiento? Indicar la velocidad de desplazamiento de la herramienta durante el posicionamiento en mm/min. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q380 Ángulo ref. eje princ.? Indicar el ángulo de referencia (giro básico) para el registro de los puntos de medición en el sistema de coordenadas activo de la pieza. La definición de un ángulo de referencia puede ampliar considerablemente la zona de medición de un eje. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **0...360**
	Q411 ¿Angulo inicial eje A? Ángulo inicial en el eje A en el cual debe realizarse la primera medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-359,9999...+359,9999**
	Q412 ¿Angulo final eje A? Ángulo final en el eje A en el cual debe realizarse la última medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-359,9999...+359,9999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q413 ¿Angulo incidencia eje A? Ángulo de incidencia del eje A en el cual deben medirse los otros ejes rotativos. Introducción: **-359,9999...+359,9999**
	Q414 ¿Nº ptos. medic. en A: (0...12)? Número de palpaciones que debe utilizar el control numérico para medir el eje A. Con la entrada = 0, el control numérico no mide este eje. Introducción: **0...12**
	Q415 ¿Angulo inicial eje B? Ángulo inicial en el eje B en el cual debe realizarse la primera medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-359,9999...+359,9999**
	Q416 ¿Angulo final eje B? Ángulo final en el eje B en el cual debe realizarse la última medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-359,9999...+359,9999**
	Q417 ¿Angulo incidencia eje B? Ángulo de incidencia del eje B en el cual deben medirse los otros ejes rotativos. Introducción: **-359,999...+360,000**
	Q418 ¿Nº ptos. medic. en B: (0...12)? Número de palpaciones que debe utilizar el control numérico para medir el eje B. Con la entrada = 0, el control numérico no mide este eje. Introducción: **0...12**
	Q419 ¿Angulo inicial eje C? Ángulo inicial en el eje C en el cual debe realizarse la primera medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-359,9999...+359,9999**
	Q420 ¿Angulo final eje C? Ángulo final en el eje C en el cual debe realizarse la última medición. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **-359,9999...+359,9999**
	Q421 ¿Angulo incidencia eje C? Ángulo de incidencia del eje C en el cual deben medirse los otros ejes rotativos. Introducción: **-359,9999...+359,9999**
	Q422 ¿Nº ptos. medic. en C: (0...12)? Número de palpaciones que debe utilizar el control numérico para medir el eje C. Con la entrada = 0, el control numérico no mide este eje Introducción: **0...12**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q423 ¿Número de captaciones? Definir el número de palpaciones que el control numérico debe emplear para medir la bola de calibración en el plano. Con menos puntos de medición aumenta la velocidad, con más puntos de medición aumenta la seguridad de la medición. Introducción: **3...8**
	Q432 ¿Compens. holg. zona de ángulo? En ella se define el valor angular que debe utilizarse como sobrepaso para la medición de las holguras de los ejes giratorios. El ángulo de sobrepaso debe ser bastante mayor que la holgura real de los ejes giratorios. Con la entrada = 0 el control numérico no mide las holguras. Introducción: **-3...+3**

Programa de calibración

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 450 GUARDAR CINEMATICA ~
    Q410=+0          ;MODO ~
    Q409=+5          ;DENOMINACION MEMORIA
13 TCH PROBE 452 COMPENSATION PRESET ~
    Q407=+12.5       ;RADIO ESFERA ~
    Q320=+0          ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q408=+0          ;ALTURA RETRACCION ~
    Q253=+750        ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q380=+0          ;ANGULO REFERENCIA ~
    Q411=-90         ;ANGULO INICIAL EJE A ~
    Q412=+90         ;ANGULO FINAL EJE A ~
    Q413=+0          ;ANG. INCIDENC. EJE A ~
    Q414=+0          ;PUNT. MEDICION EJE A ~
    Q415=-90         ;ANGULO INICIAL EJE B ~
    Q416=+90         ;ANGULO FINAL EJE B ~
    Q417=+0          ;ANG. INCIDENC. EJE B ~
    Q418=+2          ;PTOS. MEDICION EJE B ~
    Q419=-90         ;ANGULO INICIAL EJE C ~
    Q420=+90         ;ANGULO FINAL EJE C ~
    Q421=+0          ;ANG. INCIDENC. EJE C ~
    Q422=+2          ;PUNT. MEDICION EJE C ~
    Q423=+4          ;NUM. PALPADORES ~
    Q432=+0          ;ZONA ANG. HOLGURA
```

Adaptar cabezales cambiables

El cambio de cabezal es una función específica de la máquina. Rogamos consulten el manual de su máquina.

- Entrar el segundo cabezal cambiable
- Entrar el palpador
- Medir el cabezal de cambiable con el ciclo **452**
- Calibrar solamente los ejes que se han cambiado (en el ejemplo, solo el eje A, el eje C se esconde con **Q422**)
- No se debe variar el punto de referencia y la posición de la bola de calibración durante todo el proceso.
- Adaptar de la misma manera todos los demás cabezales cambiables

Adaptar el cabezal cambiable

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 452 COMPENSATION PRESET ~
    Q407=+12.5          ;RADIO ESFERA ~
    Q320=+0             ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q408=+0             ;ALTURA RETRACCION ~
    Q253=+2000          ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q380=+45            ;ANGULO REFERENCIA ~
    Q411=-90            ;ANGULO INICIAL EJE A ~
    Q412=+90            ;ANGULO FINAL EJE A ~
    Q413=+45            ;ANG. INCIDENC. EJE A ~
    Q414=+4             ;PUNT. MEDICION EJE A ~
    Q415=-90            ;ANGULO INICIAL EJE B ~
    Q416=+90            ;ANGULO FINAL EJE B ~
    Q417=+0             ;ANG. INCIDENC. EJE B ~
    Q418=+2             ;PTOS. MEDICION EJE B ~
    Q419=+90            ;ANGULO INICIAL EJE C ~
    Q420=+270           ;ANGULO FINAL EJE C ~
    Q421=+0             ;ANG. INCIDENC. EJE C ~
    Q422=+0             ;PUNT. MEDICION EJE C ~
    Q423=+4             ;NUM. PALPADORES ~
    Q432=+0             ;ZONA ANG. HOLGURA
```

El objetivo de este proceso es que después de cambiar ejes giratorios (cambio de cabezal) el punto de referencia en la pieza se mantiene invariado.

En el siguiente ejemplo se describe la adaptación de un cabezal horquilla con los ejes AC. Se cambian los ejes A, el eje C se mantiene en la máquina base.

- Entrar uno de los cabezales cambiables que servirá de referencia
- Fijar la bola de calibración
- Entrar el palpador
- Debe medirse toda la cinemática con el cabezal de referencia mediante el ciclo **451**
- Debe fijarse el punto de referencia (con **Q431** = 2 o 3 en el ciclo **451**) después de calibrar el cabezal de referencia

Medir el cabezal de referencia

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 451 MEDIR CINEMATICA ~
    Q406=+1                ;MODO ~
    Q407=+12.5             ;RADIO ESFERA ~
    Q320=+0                ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q408=+0                ;ALTURA RETRACCION ~
    Q253=+2000             ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q380=+45               ;ANGULO REFERENCIA ~
    Q411=-90               ;ANGULO INICIAL EJE A ~
    Q412=+90               ;ANGULO FINAL EJE A ~
    Q413=+45               ;ANG. INCIDENC. EJE A ~
    Q414=+4                ;PUNT. MEDICION EJE A ~
    Q415=-90               ;ANGULO INICIAL EJE B ~
    Q416=+90               ;ANGULO FINAL EJE B ~
    Q417=+0                ;ANG. INCIDENC. EJE B ~
    Q418=+2                ;PTOS. MEDICION EJE B ~
    Q419=+90               ;ANGULO INICIAL EJE C ~
    Q420=+270              ;ANGULO FINAL EJE C ~
    Q421=+0                ;ANG. INCIDENC. EJE C ~
    Q422=+3                ;PUNT. MEDICION EJE C ~
    Q423=+4                ;NUM. PALPADORES ~
    Q431=+3                ;FIJAR PRESET ~
    Q432=+0                ;ZONA ANG. HOLGURA
```

Compensación de drifts

Este proceso también es posible en máquinas sin ejes rotativos.

Durante el mecanizado los diferentes componentes de una máquina están sujetos a un drift por las influencias exteriores variables. Si a lo largo de la zona de desplazamiento el drift es suficientemente constante y, durante el mecanizado, la bola de calibración puede permanecer sobre la mesa de la máquina, este drift puede calcularse y compensarse con el ciclo **452**.

- Fijar la bola de calibración
- Entrar el palpador
- Debe medirse toda la cinemática con el ciclo **451** antes de comenzar el mecanizado
- Debe fijarse el punto de referencia (con **Q432** = 2 o 3 en el ciclo **451**) después de calibrar la cinemática
- Fijar luego los puntos de referencia para las piezas e iniciar el mecanizado

Medición de referencia para la compensación de Drift

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 CYCL DEF 247 FIJAR PTO. REF. ~
    Q339=+1                 ;NUMERO PUNTO REFER.
13 TCH PROBE 451 MEDIR CINEMATICA ~
    Q406=+1                 ;MODO ~
    Q407=+12.5              ;RADIO ESFERA ~
    Q320=+0                 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q408=+0                 ;ALTURA RETRACCION ~
    Q253=+750               ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q380=+45                ;ANGULO REFERENCIA ~
    Q411=+90                ;ANGULO INICIAL EJE A ~
    Q412=+270               ;ANGULO FINAL EJE A ~
    Q413=+45                ;ANG. INCIDENC. EJE A ~
    Q414=+4                 ;PUNT. MEDICION EJE A ~
    Q415=-90                ;ANGULO INICIAL EJE B ~
    Q416=+90                ;ANGULO FINAL EJE B ~
    Q417=+0                 ;ANG. INCIDENC. EJE B ~
    Q418=+2                 ;PTOS. MEDICION EJE B ~
    Q419=+90                ;ANGULO INICIAL EJE C ~
    Q420=+270               ;ANGULO FINAL EJE C ~
    Q421=+0                 ;ANG. INCIDENC. EJE C ~
    Q422=+3                 ;PUNT. MEDICION EJE C ~
    Q423=+4                 ;NUM. PALPADORES ~
    Q431=+3                 ;FIJAR PRESET ~
    Q432=+0                 ;ZONA ANG. HOLGURA
```

- Registrar en intervalos regulares el Drift de los ejes
- Entrar el palpador
- Activar el punto de referencia en la bola de calibración
- Debe medirse la cinemática con el ciclo **452**
- No se debe variar el punto de referencia y la posición de la bola de calibración durante todo el proceso.

Compensar el Drift

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
13 TCH PROBE 452 COMPENSATION PRESET ~
    Q407=+12.5          ;RADIO ESFERA ~
    Q320=+0             ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
    Q408=+0             ;ALTURA RETRACCION ~
    Q253=+9999          ;AVANCE PREPOSICION. ~
    Q380=+45            ;ANGULO REFERENCIA ~
    Q411=-90            ;ANGULO INICIAL EJE A ~
    Q412=+90            ;ANGULO FINAL EJE A ~
    Q413=+45            ;ANG. INCIDENC. EJE A ~
    Q414=+4             ;PUNT. MEDICION EJE A ~
    Q415=-90            ;ANGULO INICIAL EJE B ~
    Q416=+90            ;ANGULO FINAL EJE B ~
    Q417=+0             ;ANG. INCIDENC. EJE B ~
    Q418=+2             ;PTOS. MEDICION EJE B ~
    Q419=+90            ;ANGULO INICIAL EJE C ~
    Q420=+270           ;ANGULO FINAL EJE C ~
    Q421=+0             ;ANG. INCIDENC. EJE C ~
    Q422=+3             ;PUNT. MEDICION EJE C ~
    Q423=+3             ;NUM. PALPADORES ~
    Q432=+0             ;ZONA ANG. HOLGURA
```

Función de protocolo (LOG)

Después de ejecutar el ciclo **452**, el control numérico genera un protocolo **(TCHPR452.html)** que contiene los siguientes datos:

- Fecha y hora, en los que se ha generado el protocolo
- Nombre de la ruta del programa NC, a partir del cual se ha ejecutado el ciclo
- Número de cinemática activo
- Radio introducido de la bola de medición
- Para cada eje giratorio medido:
  - Ángulo inicial
  - Ángulo final
  - Ángulo de incidencia
  - Número de puntos de medición
  - Dispersión (desviación estándar)
  - Error máx.
  - Error angular
  - Holgura calculada
  - Fallo de posicionamiento medio
  - Radio del círculo de medición
  - Valores de corrección en todos los ejes (desplazamiento del punto cero)
  - Inseguridad de medición para ejes giratorios
  - Posición de los ejes rotativos comprobados antes de la compensación de preset (referida al principio de la cadena de transformación cinemática, normalmente en la base del cabezal)
  - Posición de los ejes rotativos comprobados antes de la compensación de preset (referida al principio de la cadena de transformación cinemática, normalmente en la base del cabezal)

Explicaciones sobre los valores de protocolo

Página 1813

29.7.5 Ciclo 453 CINEMATICA RETICULA (opción #48), (opción #52)

Aplicación

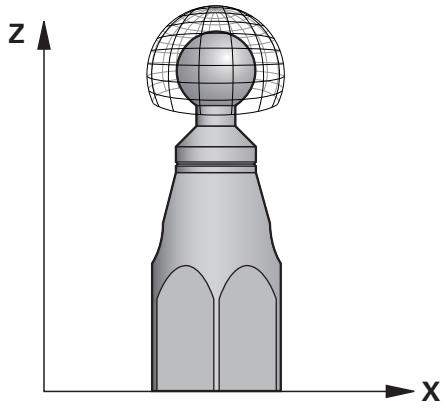
Rogamos consulte el manual de la máquina.

Se necesita la opción de software KinematicsOpt (opción #48).

Se necesita la opción de software KinematicsComp (opción #52).

El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

Para poder utilizar este ciclo, el fabricante debe haber creado y configurado previamente una tabla de compensaciones (*.kco), así como haber llevado a cabo ajustes adicionales.



Aunque la máquina ya se haya optimizado con respecto al error de posición (p. ej., con el ciclo **451**), puede que queden errores en el Tool Center Point (**TCP**) al inclinar los ejes rotativos. Dichos errores llaman la atención principalmente en máquinas con cabezas basculantes. Estos pueden venir, por ejemplo, de errores en los componentes (p. ej. del error en un cojinete).

Estos errores pueden detectarse y compensarse con el ciclo **453 CINEMATICA RETICULA** dependiendo de las posiciones del eje basculante. Son necesarias las opciones #48 **KinematicsOpt** y #52 **KinematicsComp**. Con este ciclo se mide una bola de calibración HEIDENHAIN con la ayuda de un palpador 3D TS que se haya fijado en la mesa de la máquina. El ciclo desplaza entonces automáticamente el palpador hasta posiciones dispuestas en forma de reja alrededor de la esfera de calibración. Dichas posiciones del eje basculante las fija el fabricante de la máquina. Las posiciones pueden estar hasta en tres dimensiones (Cada dimensión es un eje rotativo). Tras el proceso de palpación en la esfera puede tener lugar una compensación de los errores mediante una tabla multidimensional. Dicha tabla de compensación (*.kco) la establece el fabricante de la máquina, quien define asimismo donde se deposita dicha tabla.

Al trabajar con el ciclo **453**, debe ejecutarse el ciclo en varias posiciones diferentes del espacio de trabajo. Se puede comprobar inmediatamente si una compensación con el ciclo **453** tiene los efectos positivos deseados en la precisión de la máquina. Únicamente si se obtienen las mejoras deseadas con los mismos valores de corrección en varias posiciones es apropiado dicho tipo de compensación para la máquina respectiva. Si este no es el caso, los errores deben buscarse fuera de los ejes rotativos.

Debe ejecutarse la medición con el ciclo **453** en estado optimizado del error de posición del eje rotativo. Para ello, previamente se debe trabajar con el ciclo **451**, por ejemplo.

HEIDENHAIN recomienda la utilización de las bolas de calibración **KKH 250 (Ref. 655475-01)** o **KKH 100 (Ref 655475-02)**, que presentan una rigidez particularmente alta y que han sido diseñadas especialmente para la calibración de la máquina. Póngase en contacto con HEIDENHAIN al respecto.

El control numérico optimiza la precisión de la máquina. Para ello guarda valores de compensación al final del proceso de medición automáticamente en una tabla de compensación (*kco). (En el modo **Q406** = 1)

Desarrollo del ciclo

1 Fijar la bola de calibración, prestar atención a la ausencia de colisión
2 En el modo de funcionamiento manual, poner el punto de referencia en el centro de la bola o, si está definido **Q431=1** o **Q431=3**: posicionar el palpador manualmente en el eje del palpador mediante la bola de calibración y en el plano de mecanizado en el centro de la bola
3 Seleccionar el modo de funcionamiento Ejecución del programa e iniciar el programa NC
4 El ciclo se ejecuta dependiendo de **Q406** (-1=Eliminar / 0=Comprobar / 1=Compensar)

Mientras se establece el punto de referencia, el radio programado de la bola de calibración se vigila únicamente en la segunda medición. Pues si el posicionamiento previo frente a la bola de calibración es impreciso y se ejecuta entonces el establecimiento del punto de referencia, la bola de calibración se palpa dos veces.

Diferentes modos (Q406)

Modo Borrar Q406 = -1

- No se produce ningún movimiento de los ejes
- El control numérico describe todos los valores de la tabla de compensación (*.kco) con "0", esto hace que no se activen compensaciones adicionales en la cinemática seleccionada actualmente

Modo comprobar Q406 = 0

- El control numérico ejecuta palpaciones en la bola de calibración.
- Los resultados se guardan en un protocolo en formato HTML y en la misma carpeta en la que se encuentra el programa NC actual

Modo Compensación Q406 = 1

- El control numérico ejecuta palpaciones en la bola de calibración
- El control numérico escribe las desviaciones en la tabla de compensación (*.kco), la tabla se actualiza y las compensaciones se activan de forma inmediata
- Los resultados se guardan en un protocolo en formato HTML y en la misma carpeta en la que se encuentra el programa NC actual

Seleccionar la posición de la bola de calibración en la mesa de la máquina

En principio, se puede situar la bola de calibración en cada posición accesible de la mesa de la máquina, pero también se puede fijar sobre medios de sujeción o en piezas. Sin embargo, se recomienda fijar la bola de calibración lo más cerca posible de las futuras posiciones de mecanizado.

Seleccionar la posición de la bola de calibración en la mesa de la máquina, de manera que no pueda producirse ninguna colisión durante el proceso de medición.

Notas

Se necesita la opción de software KinematicsOpt (opción #48). Se necesita la opción de software KinematicsComp (opción #52).

El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

El fabricante determina la ubicación de almacenamiento de la tabla de compensaciones (*.kco).

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se mecaniza este ciclo, no puede haber ningún giro básico o giro básico 3D activo. El control numérico borra según corresponda los valores de las columnas **SPA**, **SPB** y **SPC** de la tabla de puntos de referencia. Después del ciclo se debe fijar de nuevo un giro básico o giro básico 3D. De lo contrario, existirá riesgo de colisión.

- Antes de mecanizar el ciclo, desactivar el giro básico.
- Tras una optimización, volver a fijar el punto de referencia y el giro básico

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Antes de iniciar el ciclo, prestar atención a que **M128** o **FUNCTION TCPM** esté desconectado.
- El ciclo **453**, al igual que el **451** y el **452**, se deja con un funcionamiento automático 3D-ROT activo que coincide con la posición de los ejes rotativos.
- Antes de la definición del ciclo se debe fijar el punto de referencia en el centro de la esfera de calibración y activarlo, o definir el parámetro de introducción **Q431** como 1 o 3.
- El control numérico utiliza el valor más pequeño entre el parámetro Parámetros de ciclo **Q253** y el valor **FMAX** de la tabla del sistema de palpación como avance de posicionamiento para la aproximación a la altura de palpación en el eje del sistema de palpación. El control numérico realiza los movimientos del eje giratorio básicamente con el avance de posicionamiento **Q253**; con esto está inactiva la monitorización de palpación.
- Programación en pulgadas: el control numérico emite los resultados de medición y los datos de protocolo básicamente en mm.
- Si se activa la fijación del punto de referencia antes de la medición (**Q431** = 1/3), posicionar el palpador antes del inicio del ciclo en la distancia de seguridad (**Q320** + **SET_UP**) aproximadamente centrado sobre la bola de calibración.

- Si la máquina está equipada con un cabezal controlado, se debería activar el seguimiento en la tabla de sistema de palpación (**columna TRACK**). Con ello aumentan de forma general las precisiones al medir con un palpador 3D.

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Con el parámetro de máquina **mStrobeRotAxPos** (núm. 204803), el fabricante define el número máximo de modificaciones admisibles en una transformación. Si el valor es distinto a -1 (la función M posiciona el eje rotativo), no empezar una medición hasta que todos los ejes rotativos se encuentren a 0°.
- Con el parámetro de máquina **maxDevCalBall** (núm. 204802), el fabricante la desviación máxima del radio de la bola de calibración. En cada palpación, el control numérico calcula primero el radio de la bola de calibración. Si el radio calculado de la esfera se desvía del radio de la esfera introducido más de lo que se ha definido en el parámetro de máquina **maxDevCalBall** (núm. 204802), el control numérico emite un mensaje de error y finaliza la medición.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Q406 Modo (-1/0/+1) Determinar si el control numérico debe describir los valores de la tabla de compensación (*.kco) con el valor 0, comprobar las desviaciones actuales o compensarlas. Se crea un protocolo (*.html). **-1**: Borrar los valores en la tabla de compensación (*.kco). Los valores de compensación de errores de posición TCP se ponen al valor 0 en la tabla de compensación (*.kco). No se palpa ninguna posición de medición. En el protocolo (*.html) no se emiten resultados. **0**: Comprobar el error de posición TCP. El control numérico mide el error de posición TCP dependiendo de las posiciones del eje rotativo, sin embargo no introduce consignaciones en la tabla de compensación (*.kco). El control numérico indica la desviación estándar y máxima en un protocolo (*.html). **1**: Compensar error de posición TCP. El control numérico mide el error de posición TCP dependiendo de las posiciones del eje rotativo y escribe las desviaciones en la tabla de compensación (*.kco). A continuación, las compensaciones pasan a estar activas inmediatamente. El control numérico indica la desviación estándar y máxima en un protocolo (*.html). Introducción: **-1**, **0**, **+1**
	Q407 ¿Radio exacto calibrac. esfera? Introducir el radio exacto de la bola de calibración utilizada. Introducción: **0.0001...99.9999**
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. **Q320** actúa de forma aditiva a la columna **SET_UP** de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente **PREDEF.**
	Q408 ¿Altura retracción? **0**: No aproximar una altura de retroceso, el control numérico aproxima la siguiente posición de medición en el eje que se va a medir. ¡No permitido para ejes de Hirth! El control numérico desplaza a la primera posición de medición en el orden A, después B y después C **>0**: Altura de retroceso en el sistema de coordenadas no basculado sobre la que el control numérico posiciona el eje del cabezal antes de un posicionamiento de un eje de giro. Adicionalmente el control numérico posiciona el palpador en el espacio de trabajo sobre el punto cero. La monitorización de palpación no está activa en este modo. Definir la velocidad de posicionamiento en el parámetro **Q253**. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **0...99999.9999**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q253 ¿Avance preposicionamiento? Indicar la velocidad de desplazamiento de la herramienta durante el posicionamiento en mm/min. Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q380 Ángulo ref. eje princ.? Indicar el ángulo de referencia (giro básico) para el registro de los puntos de medición en el sistema de coordenadas activo de la pieza. La definición de un ángulo de referencia puede ampliar considerablemente la zona de medición de un eje. El valor actúa de forma absoluta. Introducción: **0...360**
	Q423 ¿Número de captaciones? Definir el número de palpaciones que el control numérico debe emplear para medir la bola de calibración en el plano. Con menos puntos de medición aumenta la velocidad, con más puntos de medición aumenta la seguridad de la medición. Introducción: **3...8**
	Q431 Fijar preset (0/1/2/3)? Determinar si el control numérico debe fijar automáticamente el punto de referencia activo en el centro de la esfera: **0**: No fijar el punto de referencia automáticamente en el centro de la esfera. Fijar el ciclo manualmente antes del iniciarlo **1**: Fijar el punto de referencia automáticamente antes de la medición (se sobrescribe el punto de referencia activo). Posicionar previamente el palpador digital antes del inicio del ciclo mediante la bola de calibración **2**: Fijar el punto de referencia automáticamente después de la medición (se sobrescribe el punto de referencia activo). Fijar previamente el punto de referencia antes del inicio del ciclo **3**: Fijar el punto de referencia antes y después de la medición (se sobrescribe el punto de referencia activo). Posicionar previamente el palpador digital antes del inicio del ciclo mediante la bola de calibración Introducción: **0**, **1**, **2**, **3**

Palpar con el ciclo 453

11 TCH PROBE 453 CINEMATICA RETICULA ~	
Q406=+0	;MODO ~
Q407=+12.5	;RADIO ESFERA ~
Q320=+0	;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q408=+0	;ALTURA RETRACCION ~
Q253=+750	;AVANCE PREPOSICION. ~
Q380=+0	;ANGULO REFERENCIA ~
Q423=+4	;NUM. PALPADORES ~
Q431=+0	;FIJAR PRESET

Función de protocolo (LOG)

Tras ejecutar el ciclo **453**, el control numérico genera un protocolo **(TCHPR453.html)**. Este protocolo se guarda en la misma carpeta en la que se encuentra el programa NC actual. Contiene los datos siguientes:

- Fecha y hora, en los que se ha generado el protocolo
- Nombre del camino de búsqueda del programa NC, a partir del cual se ha ejecutado el ciclo
- Número y nombre de la herramienta activa
- Modo
- Datos medidos: desviación estándar y desviación máxima
- Información sobre en qué posición en grados (º) aparece la desviación máxima
- Número de posiciones de medición

29.8 Calibrar automáticamente las herramientas de los ciclos de palpación

29.8.1 Fundamentos

Resumen

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Es probable que su máquina no disponga de todos los ciclos y funciones que se describen aquí.

Se necesita la opción #17.

El control numérico debe estar preparado por el fabricante de la máquina para el empleo del palpador digital.

HEIDENHAIN solo garantiza el funcionamiento de los ciclos de palpación si se utilizan palpadores digitales HEIDENHAIN.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos.

- No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **10 GIRO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- Restablecer antes las conversiones de coordenadas

Con el palpador digital de herramientas y los ciclos de medición de herramienta del control numérico se pueden medir herramientas de forma automática: los valores de corrección para la longitud y el radio se depositan en la tabla de herramientas y se calculan automáticamente al final del ciclo de palpación. Se dispone de los siguientes tipos de mediciones:

- Medición de herramienta con la herramienta parada
- Medición de herramienta con la herramienta girando
- Medición de cuchilla individual

Ciclo		Llamada	Información adicional
480 **30**	**CALIBRACION TT** ■ Calibración del palpador digital de herramientas	**DEF** activo	Página 1837
481 **31**	**LONG. HERRAMIENTA** ■ Medición de longitud de la herramienta	**DEF** activo	Página 1839
482 **32**	**RADIO HERRAMIENTA** ■ Medición del radio de la herramienta	**DEF** activo	Página 1842
483 **33**	**MEDIR HERRAMIENTA** ■ Medición de la longitud y el radio de la herramienta	**DEF** activo	Página 1846
484	**CALIBRACION TT**	**DEF** activo	Página 1849

Ciclo		Llamada	Información adicional
	■ Calibración del palpador digital de herramientas, por ejemplo, palpador digital de herramientas por infrarrojos		
485	**MEDIR HTA. TORNEADO** (opción #50) ■ Medición de herramientas de torneado	**DEF** activo	Página 1853

Diferencia entre los ciclos 30 a 33 y 480 a 483

El número de funciones y el desarrollo de los ciclos son absolutamente idénticos. Entre los ciclos **30** a **33** y **480** a **483** existen únicamente las siguientes diferencias:

- En lugar de un parámetro de libre selección para el estado de la medición, los ciclos **481** a **483** utilizan el parámetro fijo **Q199**

Ajustar parámetros de máquina

Los ciclos de palpación **480**, **481**, **482**, **483**, **484** pueden ocultarse con el parámetro de máquina opcional **hideMeasureTT** (núm. 128901).

Instrucciones de programación y manejo:

- Antes de trabajar con los ciclos de palpación, compruebe todos los parámetros de máquina, que se definen en **ProbeSettings** > **CfgTT** (núm. 122700) y **CfgTTRoundStylus** (núm. 114200) o **CfgTTRectStylus** (núm. 114300).
- El control numérico emplea para la medición con cabezal parado el avance de palpación del parámetro de máquina **probingFeed** (Nº 122709).

En la medición con herramienta girando, el control numérico calcula automáticamente las revoluciones del cabezal y el avance de palpación.

Las revoluciones del cabezal se calculan de la siguiente forma:

n = **maxPeriphSpeedMeas** / (r • 0,0063) con

n:	Revoluciones [rev/min]
maxPeriphSpeedMeas:	Velocidad máxima admisible [m/min]
r:	Radio de la herramienta activa [mm]

El avance de palpación se calcula a partir de:
v = Tolerancia de medición • n con

v:	Avance de la palpación [mm/min]
Tolerancia de medición:	Tolerancia de medición (mm), dependiente de **maxPeriphSpeedMeas**
n:	Revoluciones [rev/min]

Con **probingFeedCalc** (núm. 122710) se puede configurar el cálculo del avance de palpación:

probingFeedCalc (núm. 122710) = **ConstantTolerance**:

La tolerancia de medición permanece constante Radio de herramienta de la herramienta. Cuando las htas. son demasiado grandes debe reducirse el avance de palpación a cero. Cuanto más pequeña se selecciona la velocidad periférica máxima (**maxPeriphSpeedMeas** Nº 122712) y la tolerancia admisible (**measureTolerance1**Nº 122715), antes se pone de manifiesto este efecto.

probingFeedCalc (núm. 122710) = **VariableTolerance**:

La tolerancia de medida se modifica con radio de herramienta creciente. De esta forma se asegura un avance de palpación suficiente para radios de herramienta muy grandes. El control numérico modifica la tolerancia de medición según la tabla siguiente:

Radio de herramienta	Tolerancia de medición
Hasta 30 mm	**measureTolerance1**
de 30 a 60 mm	2 • **measureTolerance1**
60 hasta 90 mm	3 • **measureTolerance1**
de 90 a 120 mm	4 • **measureTolerance1**

probingFeedCalc (Nº 122710) = **ConstantFeed**:

El avance de palpación permanece constante, el error de medición aumenta de forma lineal si el radio de la herramienta se ha hecho mayor:

Tolerancia de medición = (r. **measureTolerance1**)/5 mm) con

r:	Radio de la herramienta activa [mm]
measureTolerance1:	Error de medida máximo permitido

Introducciones en la tabla de herramientas con herramientas de fresado y torneado

Abrev.	Datos introducidos	Diálogo
CUT	Número de filos de la herramienta (máx. 20 filos)	**¿Número de cuchillas?**
LTOL	Desviación admisible de la longitud L de la herramienta para detectar el desgaste. Si se sobrepasa el valor introducido, el control numérico bloquea la herramienta (estado **L**). Campo de introducción: 0 a 0,9999 mm	**Tolerancia de desgaste:Longitud?**
RTOL	Desviación admisible del radio R de la herramienta para detectar el desgaste. Si se sobrepasa el valor introducido, el control numérico bloquea la herramienta (estado **L**). Campo de introducción: 0 a 0,9999 mm	**Tolerancia de desgaste: Radio?**
DIRECT.	Dirección de corte de la herramienta para la medición con la herramienta girando	**¿Dirección de corte (M3 = -) ?**
R-OFFS).	Medición de la longitud: Decalaje de la herramienta entre el centro del vástago y el centro de la herramienta. Ajuste: ningún valor registrado (desviación = radio de herramienta)	**Desvío herramienta: ¿Radio?**
L-OFFS	Medición del radio: desviación adicional de la herramienta en relación con **offsetToolAxis** entre la superficie del vástago y la arista inferior de la herramienta. Ajuste previo: 0	**Desvío herramienta: Longitud?**
LBREAK	Desvío admisible de la longitud L de la herramienta para detectar la rotura. Si se sobrepasa el valor introducido, el control numérico bloquea la herramienta (estado **L**). Campo de introducción: 0 a 0,9999 mm	**Tolerancia de rotura: Longitud?**
RBREAK	Desvío admisible del radio R de la herramienta para la detectar la rotura.. Si se sobrepasa el valor introducido, el control numérico bloquea la herramienta (estado **L**). Campo de introducción: 0 a 0,9999 mm	**Tolerancia de rotura: Radio?**

Ejemplos de tipos de herramienta usuales

Tipo de herramienta	CUT	R-OFFS).	L-OFFS
Taladro	Sin función	0: no es necesario ninguna desviación ya que debe medirse la punta de la broca.	
Fresas cilíndricas	4: cuatro cuchillas	R: es necesaria una desviación si el diámetro de la herramienta es mayor que el diámetro del disco del TT.	0: no es necesaria una desviación adicional durante la medición del radio. La desviación se utiliza en **offsetToolAxis** (núm. 122707).
Fresa esférica con diámetro de 10 mm	4: cuatro cuchillas	0: no es necesario ninguna desviación ya que debe medirse el polo sur de la esfera.	5: con un diámetro de 10 mm, el radio de la herramienta se define como una desviación. Si este no fuera el caso, el diámetro de la fresa esférica se calibrará demasiado abajo. El diámetro de la herramienta no es correcto.

29.8.2 Ciclo 30 o 480 CALIBRACION TT

Aplicación

Debe consultarse el manual de la máquina.

Debe calibrarse el TT con el ciclo de palpación **30** o **480** (Página 1834). El proceso de calibrado arranca automáticamente. El control numérico también calcula automáticamente la desviación media de la herramienta de calibración. Para ello, el control numérico gira el cabezal 180°, tras la mitad del ciclo de calibración.

Debe calibrarse el TT con el ciclo de palpación **30** o **480** .

Sonda de palpación

Como palpador digital, debe utilizarse un vástago redondo o rectangular.

Elemento de palpación cúbico

Con un vástago rectangular, el fabricante puede almacenar en los parámetros de máquina opcionales **detectStylusRot** (núm. 114315) y **tippingTolerance** (núm. 114319) que se calcule el ángulo de rotación y basculación. Al medir herramientas, calcular el ángulo de rotación permite compensarlas. Si se sobrepasa el ángulo de basculación, el control numérico emitirá un aviso. Los valores calculados se pueden ver en la visualización de estado **TT**.

Información adicional: "Pestaña TT", Página 166

Al fijar el palpador digital de herramientas, debe comprobarse que las esquinas del vástago rectangular queden alineadas lo más paralelas al eje que sea posible. El ángulo de rotación debería ser menor que 1° y el ángulo de basculación, menor que 0,3°.

Herramienta de calibrado

Como herramienta de calibración, se utiliza una pieza completamente cilíndrica, p. ej., un macho cilíndrico. El control numérico guarda los valores de calibración y los tiene en cuenta en las sucesivas mediciones de herramienta.

Desarrollo del ciclo

1 Fijar la herramienta de calibración. Como herramienta de calibración, se utiliza una pieza completamente cilíndrica, p. ej., un macho cilíndrico.
2 Posicionar manualmente la herramienta de calibración en el plano de mecanizado manualmente sobre el centro del TT
3 Posicionar la herramienta de calibración en el eje de la herramienta aprox. 15 mm + distancia de seguridad sobre el TT
4 El primer movimiento del control numérico tiene lugar a lo largo del eje de la herramienta. La herramienta se desplaza primeramente a una altura segura de 15 mm + distancia de seguridad
5 Se inicia el proceso de calibración a lo largo del eje de la herramienta
6 A continuación tiene lugar la calibración en el plano de mecanizado
7 El control numérico posiciona la herramienta de calibración primeramente en el plano de mecanizado a un valor de 11 mm + radio TT + distancia de seguridad
8 A continuación, el control numérico mueve la herramienta a lo largo del eje de la herramienta hacia abajo y se inicia el proceso de calibración
9 Durante el proceso de palpación, el control numérico ejecuta una figura de movimiento cuadrático
10 El control numérico guarda los valores de calibración y los tiene en cuenta en las sucesivas mediciones de herramienta.
11 Finalmente, el control numérico hace retroceder el vástago de palpación a lo largo del eje de la herramienta a la distancia de seguridad y lo mueve al centro del TT

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Antes de calibrar, es necesario introducir el radio exacto y la longitud exacta de la herramienta para calibrar en la tabla de herramientas TOOL.T.

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Con el parámetro de máquina **CfgTTRoundStylus** (núm. 114200) o **CfgTTRectStylus** (núm. 114300) se puede definir el funcionamiento del ciclo de calibración. Rogamos consulte el manual de la máquina.
  - En el parámetro de máquina **centerPos** se determina la posición del TT en el espacio de trabajo de la máquina.
- Si se modifica la posición del TT sobre la mesa o un parámetro de máquina **centerPos**, el TT debe calibrarse de nuevo.
- Con el parámetro de máquina **probingCapability** (núm. 122723), el fabricante define el funcionamiento del ciclo. Entre otras cosas, con este parámetro se puede permitir una medición de la longitud de herramienta con cabezal vertical y, al mismo tiempo, bloquear una medición del radio de herramienta y de las cuchillas individuales.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Q260 Altura de seguridad? Introducir la posición en el eje de la herramienta, en la cual queda excluida una colisión con alguna pieza o utillaje. La altura de seguridad se refiere al punto de referencia activo de la herramienta. Si la altura de seguridad es tan pequeña que el vértice de la herramienta está por debajo de la arista superior del disco, el control numérico posiciona la herramienta de calibración automáticamente sobre el disco (zona de seguridad a partir de **safetyDistToolAx** (núm. 114203)). Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Ejemplo nuevo formato

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 480 CALIBRACION TT ~
    Q260=+100                ;ALTURA DE SEGURIDAD
```

Ejemplo Formato antiguo

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 30.0 CALIBRACION TT
13 TCH PROBE 30.1 ALTURA:+90
```

29.8.3 Ciclo 31 o 481 LONG. HERRAMIENTA

Aplicación

Debe consultarse el manual de la máquina.

Para medir la longitud de herramienta, debe programarse el ciclo de palpación **31** o **482** (Página 1834). A través de parámetros de introducción se puede determinar la longitud de la herramienta de tres formas diferentes:

- Si el diámetro de la herramienta es mayor que el diámetro de la superficie de medida del TT, se mide con herramienta girando
- Si el diámetro de la herramienta es menor que el diámetro del la superficie de medición del TT o si se determina la longitud de taladros o fresas esféricas, medir con herramienta parada
- Si el diámetro de la herramienta es mayor que el diámetro de la superficie de medida del TT, llevar a cabo una medición de corte individual con herramienta parada

Proceso "Medición con herramienta en rotación"

Para determinar el corte más largo la herramienta se sustituye al punto medio del sistema de palpación y se desplaza rotando a la superficie de medición del TT. La desviación se programa en la tabla de htas. debajo de Desvío radio herramienta (**TT: R-OFFS**).

Proceso "Medición con la herramienta parada" (p. ej. para taladro)

La herramienta de medición se desplaza centrada mediante la superficie de medición. A continuación se desplaza con cabezal vertical a la superficie de medición del TT. Para esta medición se introduce el desplazamiento de herramienta: radio (**R-OFFS**) en la tabla de htas. con "0".

Proceso "medición de cuchilla individual"

El control numérico posiciona previamente la herramienta a medir lateralmente del palpador. La superficie frontal de la herramienta se encuentra ahora debajo de la superficie de la cabeza del palpador tal y como se determina en **offsetToolAxis** (n.º 122707). En la tabla de herramientas, en desvío de la longitud de la herramienta (**L-OFFS**) se puede determinar una desviación adicional. El control numérico palpa de forma radial con la herramienta girando para determinar el ángulo inicial en la medición individual de cuchillas. A continuación se mide la longitud de todos los cortes modificando la orientación del cabezal. Para esta medición, programar **MEDICION CUCHILLAS** en el ciclo **31** = 1.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se configura **stopOnCheck** (núm. 122717) como **FALSE**, el control numérico no evalúa el parámetro de resultado **Q199**. El programa NC no se detendrá al sobrepasar la tolerancia de rotura. Existe riesgo de colisión.

- Debe cambiarse **stopOnCheck** (núm. 122717) a **TRUE**
- En caso necesario, debe asegurarse que el programa NC se detiene por sí solo al sobrepasar la tolerancia de rotura

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Antes de medir herramientas por primera vez, se introducen en la tabla de herramientas TOOL.T el radio y la longitud aproximados, el número de cuchillas y la dirección de corte de la herramienta correspondiente.
- Se puede realizar una medición individual de cuchillas para herramientas con **hasta 20 cuchillas**.
- Los ciclos **31** y **481** no son compatibles con las herramientas de torneado y repasado, ni con ningún palpador digital.

Calibrar herramientas de rectificado

- El ciclo tiene en cuenta los datos básicos y de corrección de **TOOLGRIND.GRD** y los datos de desgaste y corrección (**LBREAK** y **LTOL**) de **TOOL.T**.

Q340: **0** y **1**

- En función de si se ha fijado un repasado inicial (**INIT_D**) o no, se modificarán los datos de corrección o de base. El ciclo introduce los valores automáticamente en la posición correcta de **TOOLGRIND.GRD**.

Tener en cuenta el proceso al alinear una herramienta de rectificado, ver "Datos de herramienta para las herramientas de rectificado (opción #156)", Página 272.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Q340 Modo medición hta. (0-2)? Determinar si, y cómo, los datos hallados se registran en la tabla de la herramienta. **0:** La longitud de herramienta medida se escribe en la tabla de la herramienta TOOL.T en la memoria L y se pone la corrección de la herramienta DL=0. Si en TOOL.T ya hay guardado un valor, este se sobrescribe. **1:** La longitud de herramienta medida se compara con la longitud de herramienta L de TOOL.T. El control numérico calcula la desviación y la introduce como valor delta DL en TOOL.T. Además está también disponible la desviación en el parámetro **Q115**. Si el valor delta es mayor que la tolerancia de desgaste o rotura admisible para la longitud de la herramienta, el control numérico bloquea la herramienta (estado L en TOOL.T) **2:** La longitud de herramienta medida se compara con la longitud de herramienta L de TOOL.T. El control numérico calcula la desviación y escribe el valor en el parámetro Q **Q115**. No se realiza ninguna introducción en la tabla de herramienta en L o DL. Introducción: **0**, **1**, **2** Tener en cuenta el comportamiento con herramientas de rectificado, Página 1840
	Q260 Altura de seguridad? Introducir la posición en el eje de la herramienta en la cual queda excluida una colisión con alguna pieza o utillaje. La altura de seguridad se refiere al punto de referencia activo de la herramienta. Si la altura de seguridad es tan pequeña que el extremo de la herramienta está por debajo de la superficie del palpador, el control numérico posiciona la herramienta automáticamente sobre el disco (zona de seguridad a partir de **safetyDistStylus**). Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q341 ¿Medición cuchillas? 0=no/1=sí Determinar si se debe realizar una medición individual de cuchillas (máximo 20 cuchillas) Introducción: **0**, **1**

Ejemplo nuevo formato

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 481 LONG. HERRAMIENTA ~
    Q340=+1          ;VERIFICAR ~
    Q260=+100        ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q341=+1          ;MEDICION CUCHILLAS
```

El ciclo **31** incluye un parámetro adicional:

Figura auxiliar	Parámetro
	¿Nº parámetro para resultado? Número de parámetro en el que el control numérico guarda el estado de la medición: **0.0**: Herramienta dentro de la tolerancia **1.0**: La herramienta está gastada (**LTOL** sobrepasado) **2.0**: La herramienta está rota (**LBREAK** sobrepasada). Si no se desea seguir trabajando con el resultado de la medición dentro del programa NC, confirmar con la tecla **NO ENT** Introducción: **0...1999**

Medición inicial con herramienta girando: formato antiguo

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 31.0 LONG. HERRAMIENTA
13 TCH PROBE 31.1 VERIFICAR:0
14 TCH PROBE 31.2 ALTURA::+120
15 TCH PROBE 31.3 MEDICION CUCHILLAS:0
```

Comprobación con medición individual de cuchillas, estado memorizado en Q5; formato antiguo

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 31.0 LONG. HERRAMIENTA
13 TCH PROBE 31.1 VERIFICAR:1 Q5
14 TCH PROBE 31.2 ALTURA:+120
15 TCH PROBE 31.3 MEDICION CUCHILLAS:1
```

29.8.4 Ciclo 32 o 482 RADIO HERRAMIENTA)

Aplicación

Debe consultarse el manual de la máquina.

Para medir el radio de herramienta, debe programarse el ciclo de palpación **32** o **482** (Página 1834). Mediante parámetros de introducción se puede determinar el radio de la herramienta de dos formas:

- Medición con la herramienta girando
- Medición con la herramienta girando y a continuación medición individual de cuchillas

El control numérico posiciona previamente la herramienta a medir lateralmente del palpador. La superficie frontal de la fresa se encuentra ahora debajo de la superficie del palpador, tal y como se determina en **offsetToolAxis** (núm. 122707). El control numérico palpa de forma radial con la herramienta girando. Si además se quiere ejecutar la medición individual de cuchillas, se miden los radios de todas las cuchillas con la orientación del cabezal.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se configura **stopOnCheck** (núm. 122717) como **FALSE**, el control numérico no evalúa el parámetro de resultado **Q199**. El programa NC no se detendrá al sobrepasar la tolerancia de rotura. Existe riesgo de colisión.

- Debe cambiarse **stopOnCheck** (núm. 122717) a **TRUE**
- En caso necesario, debe asegurarse que el programa NC se detiene por sí solo al sobrepasar la tolerancia de rotura

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Antes de medir herramientas por primera vez, se introducen en la tabla de herramientas TOOL.T el radio y la longitud aproximados, el número de cuchillas y la dirección de corte de la herramienta correspondiente.
- Los ciclos **32** y **482** no son compatibles con las herramientas de torneado y repasado, ni con ningún palpador digital.

Calibrar herramientas de rectificado

- El ciclo tiene en cuenta los datos básicos y de corrección de **TOOLGRIND.GRD** y los datos de desgaste y corrección (**RBREAK** y **RTOL**) de **TOOL.T**.

Q340: **0** y **1**

- En función de si se ha fijado un repasado inicial (**INIT_D**) o no, se modificarán los datos de corrección o de base. El ciclo introduce los valores automáticamente en la posición correcta de **TOOLGRIND.GRD**.

Tener en cuenta el proceso al alinear una herramienta de rectificado, ver "Datos de herramienta para las herramientas de rectificado (opción #156)", Página 272.

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Con el parámetro de máquina **probingCapability** (núm. 122723), el fabricante define el funcionamiento del ciclo. Entre otras cosas, con este parámetro se puede permitir una medición de la longitud de herramienta con cabezal vertical y, al mismo tiempo, bloquear una medición del radio de herramienta y de las cuchillas individuales.
- Las herramientas en forma de cilindro con superficie de diamante se pueden fijar con un cabezal vertical. Para ello se debe definir en la tabla de herramientas la cantidad de cortes **CUT** con 0 y adaptar el parámetro de máquina **CfgTT**. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Q340 Modo medición hta. (0-2)? Determinar si, y cómo, los datos hallados se registran en la tabla de la herramienta. **0:** La longitud de herramienta medida se escribe en la tabla de la herramienta TOOL.T en la memoria L y se pone la corrección de la herramienta DL=0. Si en TOOL.T ya hay guardado un valor, este se sobrescribe. **1:** El radio de herramienta medido se compara con el radio de herramienta R de TOOL.T. El control numérico calcula la desviación y la introduce como valor delta DR en TOOL.T. Además está también disponible la desviación en el parámetro **Q116**. Si el valor delta es mayor que la tolerancia de desgaste o rotura admisible para el radio de la herramienta, el control numérico bloquea la herramienta (estado L en TOOL.T) **2:** El radio de la herramienta medido se compara con el radio de la herramienta R de TOOL.T. El control numérico calcula la desviación y la escribe en el parámetro Q **Q116**. No se realiza ninguna introducción en la tabla de herramientas en R o DR. Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q260 Altura de seguridad? Introducir la posición en el eje de la herramienta en la cual queda excluida una colisión con alguna pieza o utillaje. La altura de seguridad se refiere al punto de referencia activo de la herramienta. Si la altura de seguridad es tan pequeña que el extremo de la herramienta está por debajo de la superficie del palpador, el control numérico posiciona la herramienta automáticamente sobre el disco (zona de seguridad a partir de **safetyDistStylus**). Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q341 ¿Medición cuchillas? 0=no/1=sí Determinar si se debe realizar una medición individual de cuchillas (máximo 20 cuchillas) Introducción: **0**, **1**

Ejemplo nuevo formato

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 482 RADIO HERRAMIENTA ~
    Q340=+1                ;VERIFICAR ~
    Q260=+100              ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q341=+1                ;MEDICION CUCHILLAS
```

El ciclo **32** incluye un parámetro adicional:

Figura auxiliar	Parámetro
	¿Nº parámetro para resultado? Número de parámetro en el que el control numérico guarda el estado de la medición: **0.0**: Herramienta dentro de la tolerancia **1.0**: La herramienta está gastada (**RTOL** sobrepasado) **2.0**: La herramienta está rota (**RBREAK** sobrepasada). Si no se desea seguir trabajando con el resultado de la medición dentro del programa NC, confirmar con la tecla **NO ENT** Introducción: **0...1999**

Medición inicial con herramienta girando: formato antiguo

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 32.0 RADIO HERRAMIENTA
13 TCH PROBE 32.1 VERIFICAR:0
14 TCH PROBE 32.2 ALTURA:+120
15 TCH PROBE 32.3 MEDICION CUCHILLAS:0
```

Comprobación con medición individual de cuchillas, estado memorizado en Q5; formato antiguo

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 32.0 RADIO HERRAMIENTA
13 TCH PROBE 32.1 VERIFICAR:1 Q5
14 TCH PROBE 32.2 ALTURA:+120
15 TCH PROBE 32.3 MEDICION CUCHILLAS:1
```

29.8.5 Ciclo 33 o 483 MEDIR HERRAMIENTA)

Aplicación

Debe consultarse el manual de la máquina.

Para medir por completo la herramienta (longitud y radio), debe programarse el ciclo de palpación **33** o **483** (Página 1834). El ciclo es especialmente apropiado para la medición original de herramientas, ya que si se compara con la medición individual de longitud y radio, se ahorra mucho tiempo. Mediante parámetros de introducción se pueden medir herramientas de dos formas:

- Medición con la herramienta girando
- Medición con la herramienta girando y a continuación medición individual de cuchillas

Medición con herramienta en giro:

El control numérico mide la herramienta según un proceso programado fijo. Primero se mide (cuando sea posible) la longitud de herramienta y, a continuación, el radio de herramienta.

Medir con medición individual de cuchillas.

El control numérico mide la herramienta según un proceso programado fijo. Primero se mide el radio de la herramienta y a continuación la longitud. El desarrollo de medición se corresponde con los desarrollos de los ciclos de palpación **31** y **32**, así como **481** y **482**.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se configura **stopOnCheck** (núm. 122717) como **FALSE**, el control numérico no evalúa el parámetro de resultado **Q199**. El programa NC no se detendrá al sobrepasar la tolerancia de rotura. Existe riesgo de colisión.

- Debe cambiarse **stopOnCheck** (núm. 122717) a **TRUE**
- En caso necesario, debe asegurarse que el programa NC se detiene por sí solo al sobrepasar la tolerancia de rotura

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Antes de medir herramientas por primera vez, se introducen en la tabla de herramientas TOOL.T el radio y la longitud aproximados, el número de cuchillas y la dirección de corte de la herramienta correspondiente.
- Los ciclos **33** y **483** no son compatibles con las herramientas de torneado y repasado, ni con ningún palpador digital.

Calibrar herramientas de rectificado

- El ciclo tiene en cuenta los datos básicos y de corrección de **TOOLGRIND.GRD** y los datos de desgaste y corrección (**LBREAK**, **RBREAK**, **LTOL** y **RTOL**) de **TOOL.T**.

Q340: **0** y **1**

- En función de si se ha fijado un repasado inicial (**INIT_D**) o no, se modificarán los datos de corrección o de base. El ciclo introduce los valores automáticamente en la posición correcta de **TOOLGRIND.GRD**.

Tener en cuenta el proceso al alinear una herramienta de rectificado, ver "Datos de herramienta para las herramientas de rectificado (opción #156)", Página 272.

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Con el parámetro de máquina **probingCapability** (núm. 122723), el fabricante define el funcionamiento del ciclo. Entre otras cosas, con este parámetro se puede permitir una medición de la longitud de herramienta con cabezal vertical y, al mismo tiempo, bloquear una medición del radio de herramienta y de las cuchillas individuales.
- Las herramientas en forma de cilindro con superficie de diamante se pueden fijar con un cabezal vertical. Para ello se debe definir en la tabla de herramientas la cantidad de cortes **CUT** con 0 y adaptar el parámetro de máquina **CfgTT**. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Q340 Modo medición hta. (0-2)? Determinar si, y cómo, los datos hallados se registran en la tabla de la herramienta. **0:** La longitud de herramienta medida y la longitud del radio medida se escriben en la tabla de la herramienta TOOL.T en la memoria L y R y se pone la corrección de la herramienta DL=0 y DR=0. Si en TOOL.T ya hay guardado un valor, este se sobrescribe. **1:** La longitud de herramienta medida y el radio de la herramienta medido se comparan con la longitud de herramienta L y el radio de la herramienta R de TOOL.T. El control numérico calcula la desviación y la introduce como valor delta DL y DR en TOOL.T. Además está también disponible la desviación en el parámetro Q **Q115** y **Q116**. Si el valor delta es mayor que la tolerancia de desgaste o rotura admisible para la longitud de la herramienta o el radio, el control numérico bloquea la herramienta (estado L en TOOL.T) **2:** La longitud de herramienta medida y el radio de la herramienta medido se comparan con la longitud de herramienta L y el radio de la herramienta R de TOOL.T. El control numérico calcula la desviación y la escribe en el parámetro Q **Q115** y **Q116**. No se realiza ninguna introducción en la tabla de herramientas en L, R o DL, DR. Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q260 Altura de seguridad? Introducir la posición en el eje de la herramienta en la cual queda excluida una colisión con alguna pieza o utillaje. La altura de seguridad se refiere al punto de referencia activo de la herramienta. Si la altura de seguridad es tan pequeña que el extremo de la herramienta está por debajo de la superficie del palpador, el control numérico posiciona la herramienta automáticamente sobre el disco (zona de seguridad a partir de **safetyDistStylus**). Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q341 ¿Medición cuchillas? 0=no/1=sí Determinar si se debe realizar una medición individual de cuchillas (máximo 20 cuchillas) Introducción: **0**, **1**

Ejemplo nuevo formato

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 483 MEDIR HERRAMIENTA ~
    Q340=+1          ;VERIFICAR ~
    Q260=+100        ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
    Q341=+1          ;MEDICION CUCHILLAS
```

El ciclo **33** incluye un parámetro adicional:

Figura auxiliar	Parámetro
	¿Nº parámetro para resultado? Número de parámetro en el que el control numérico guarda el estado de la medición: **0.0**: Herramienta dentro de la tolerancia **1.0**: La herramienta está gastada (**LTOL** o **RTOL** sobrepasado) **2.0**: La herramienta está rota (**LBREAK** i **RBREAK** sobrepasada). Si no se desea seguir trabajando con el resultado de la medición dentro del programa NC, confirmar con la tecla **NO ENT** Introducción: **0...1999**

Medición inicial con herramienta girando: formato antiguo

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 33.0 MEDIR HERRAMIENTA
13 TCH PROBE 33.1 VERIFICAR:0
14 TCH PROBE 33.2 ALTURA:+120
15 TCH PROBE 33.3 MEDICION CUCHILLAS:0
```

Comprobación con medición individual de cuchillas, estado memorizado en Q5; formato antiguo

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 33.0 MEDIR HERRAMIENTA
13 TCH PROBE 33.1 VERIFICAR:1 Q5
14 TCH PROBE 33.2 ALTURA:+120
15 TCH PROBE 33.3 MEDICION CUCHILLAS:1
```

29.8.6 Ciclo 484 CALIBRACION TT

Aplicación

Con el ciclo **484**, calibrar un palpador digital de herramientas, p. ej. el palpador digital infrarrojo e inalámbrico TT 460. El proceso de calibración se puede ejecutar con o sin intervención manual.

- **Con intervención manual:** Si se define **Q536** igual a 0, el control numérico detiene antes del proceso de calibración. A continuación, se debe posicionar manualmente la herramienta sobre el centro del palpador digital de la herramienta.
- **Sin intervención manual:** Si se define **Q536** igual a 1, el control numérico ejecuta el ciclo automáticamente. En caso necesario, programar antes un posicionamiento previo. Esto depende del valor del parámetro **Q523 POSITION TT**.

Desarrollo del ciclo

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante define la funcionalidad del ciclo.

Para calibrar el palpador digital de herramientas, debe programarse el ciclo de palpación **484**. En el parámetro de introducción **Q536** se puede ajustar si el ciclo se ejecuta con o sin intervención manual.

Sonda de palpación

Como palpador digital, debe utilizarse un vástago redondo o rectangular.

Vástago rectangular:

Con un vástago rectangular, el fabricante puede almacenar en el parámetro de máquina opcional **detectStylusRot** (núm. 114315) y **tippingTolerance** (núm. 114319) que se calcule el ángulo de rotación y basculación. Al medir herramientas, calcular el ángulo de rotación permite compensarlas. Si se sobrepasa el ángulo de basculación, el control numérico emitirá un aviso. Los valores calculados se pueden ver en la visualización de estado **TT**.

Información adicional: "Pestaña TT", Página 166

Al fijar el palpador digital de herramientas, se debe comprobar que las esquinas del vástago rectangular queden alineadas lo más paralelas al eje posible. El ángulo de rotación debería ser menor que 1° y el ángulo de basculación, menor que 0,3°.

Herramienta de calibrado:

Como herramienta de calibración, se utiliza una pieza completamente cilíndrica, p. ej., un macho cilíndrico. Introducir el radio exacto y la longitud exacta de la herramienta de calibración en la tabla de herramientas TOOL.T. Tras el proceso de calibración, el control numérico guarda los valores de calibración y los tiene en cuenta en las sucesivas mediciones de herramienta. La herramienta de calibración debería tener un diámetro mayor a 15 mm y sobresalir unos 50 mm del mandril.

Q536=0: Con intervención manual antes de la calibración

Debe procederse de la siguiente forma:

- Cambiar la herramienta de calibración
- Iniciar ciclo de calibración

> El control numérico interrumpe el ciclo de calibración y abre un diálogo.

- Posicionar la herramienta de calibración manualmente sobre el centro del palpador digital de la herramienta.

  Prestar atención a que la herramienta de calibración esté sobre la superficie de medición del vástago.

- Continuar el ciclo con **NC start**

> Si se ha programado **Q523** igual a **2**, el control numérico escribe la posición calibrada en el parámetro de máquina **centerPos** (núm. 114200)

Q536=1: Sin intervención manual antes de la calibración

Debe procederse de la siguiente forma:

- Cambiar la herramienta de calibración
- Posicionar la herramienta de calibración antes del inicio del ciclo sobre el centro del palpador digital de herramienta.

> - Prestar atención a que la herramienta de calibración esté sobre la superficie de medición del vástago.
> - Durante un proceso de calibración sin intervención manual, no posicionar la herramienta sobre el centro del palpador de sobremesa. El ciclo acepta la posición de los parámetros de máquina y la sobrepasa automáticamente.

- Iniciar ciclo de calibración

> El ciclo de calibración se ejecuta sin parada.

> Si se ha programado **Q523** igual a **2**, el control numérico restaura la posición calibrada en el parámetro de máquina **centerPos** (núm. 114200)

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si quiere evitar una colisión, antes de la llamada del ciclo debe posicionarse previamente la herramienta con **Q536**=1. En el proceso de calibración, el control numérico también determina el desplazamiento de centros de la herramienta de calibración. Para ello, el control numérico gira el cabezal 180°, tras la mitad del ciclo de calibración.

- Fijar si antes del inicio del ciclo debe tener lugar una parada, o si se desea permitir la ejecución del ciclo automáticamente sin parada.

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- La herramienta de calibración debería tener un diámetro mayor a 15 mm y sobresalir unos 50 mm del mandril. Si se utiliza un pasador cilíndrico con estas dimensiones, se produce una deformación de únicamente 0,1 µm por cada 1 N de fuerza de palpación Cuando se utiliza una herramienta de calibración que posee un diámetro demasiado pequeño y/o sobresale mucho del mandril, pueden originarse imprecisiones grandes.
- Antes de calibrar, es necesario introducir el radio exacto y la longitud exacta de la herramienta para calibrar en la tabla de herramientas TOOL.T.
- Si se modifica la posición del TT sobre la mesa, se requiere una nueva calibración.

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Con el parámetro de máquina **probingCapability** (núm. 122723), el fabricante define el funcionamiento del ciclo. Entre otras cosas, con este parámetro se puede permitir una medición de la longitud de herramienta con cabezal vertical y, al mismo tiempo, bloquear una medición del radio de herramienta y de las cuchillas individuales.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Q536 Paro antes ejecución (0=Paro)? Determinar si antes de la calibración debe realizarse una parada o si el ciclo se ejecuta automáticamente sin parada: **0**: Parada antes de la calibración. El control numérico solicita al usuario que la herramienta se posicione manualmente sobre el palpador digital de herramienta. Si se ha alcanzado la posición sobre el palpador digital de herramienta, se puede continuar el mecanizado con **NC start** o interrumpir con el botón **INTERRUP.**. **1**: Sin parada antes de la calibración. El control numérico inicia la calibración en función de **Q523**. En caso necesario, mover la herramienta sobre el palpador digital de la herramienta antes del ciclo **484**. Introducción: **0**, **1**
	Q523 Position of tool probe (0-2)? Posición del palpador digital de herramientas: **0**: Posición actual de la herramienta de calibración. El palpador digital de la herramienta se encuentra bajo la posición actual de la herramienta. Si **Q536=0**, durante el ciclo, posicionar la herramienta de calibración manualmente sobre el centro del palpador digital de herramienta. Si **Q536=1**, antes del inicio del ciclo se debe posicionar la herramienta sobre el centro del palpador digital de herramienta. **1**: Posición del palpador digital de herramientas. El control numérico acepta la posición del parámetro de máquina **centerPos** (núm. 114201). No se debe posicionar previamente la herramienta. La herramienta de calibración sobrepasa la posición automáticamente. **2**: Posición actual de la herramienta de calibración. Véase **Q523=0**. **0**. Además, después de la calibración, el control numérico escribe la posición calculada en el parámetro de máquina **centerPos** (núm. 114201). Introducción: **0**, **1**, **2**

Ejemplo

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 484 CALIBRACION TT ~
    Q536=+0                 ;PARO ANTES EJECUCION ~
    Q523=+0                 ;TT POSITION
```

29.8.7 Ciclo 485 MEDIR HTA. TORNEADO (opción #50)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
Tanto la máquina y el control deben estar preparados por el constructor de la máquina.

Para medir herramientas de torneado con el palpador digital de herramientas de HEIDENHAIN, se dispone del ciclo **485 MEDIR HTA. TORNEADO**. El control numérico mide la herramienta según un proceso programado fijo.

Desarrollo del ciclo

1 El control numérico posiciona la herramienta de torneado a la altura segura
2 La herramienta de torneado se alinea mediante **TO** y **ORI**
3 El control numérico posiciona la herramienta en la posición de medición del eje principal, el movimiento de recorrido se interpola en el eje principal y el eje auxiliar
4 A continuación, la herramienta de torneado se desplaza a la posición de medición del eje de herramienta
5 Se mide la herramienta. Según la definición de **Q340**, se modifican las cotas de la herramienta o se bloquea la herramienta
6 El resultado de medición se muestra en el parámetro de resultado **Q199**
7 Tras finalizar la medición, el control numérico posiciona la herramienta en el eje de herramienta a una altura segura

Parámetro de resultado Q199:

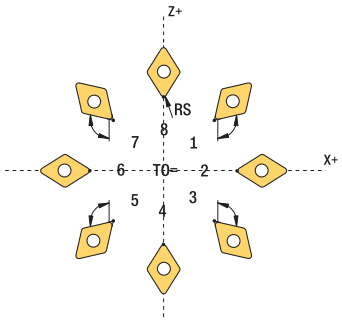
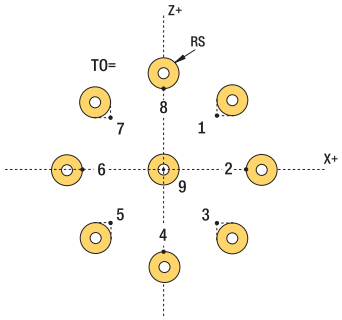
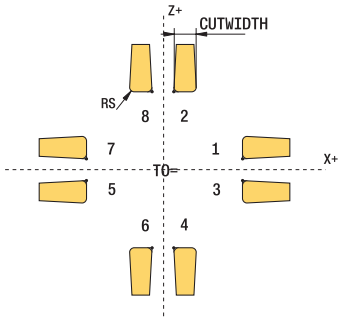
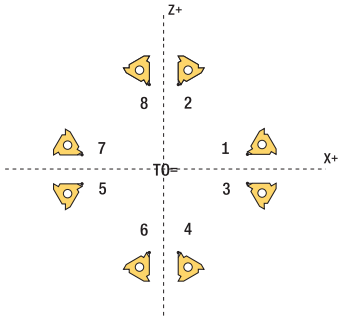
Resultado	Significado
0	Cotas de herramienta dentro de la tolerancia **LTOL** / **RTOL** La herramienta no se bloquea
1	Cotas de herramienta fuera de la tolerancia **LTOL** / **RTOL** La herramienta se bloquea
2	Cotas de herramienta fuera de la tolerancia **LBREAK** / **RBREAK** La herramienta se bloquea

El ciclo utiliza las siguientes entradas del toolturn.trn:

Abrev.	Datos introducidos	Diálogo
ZL	Longitud de herramienta 1 (dirección **Z**)	**¿Longitud de la herramienta 1?**
XL	Longitud de herramienta 2 (dirección **X**)	**¿Longitud de la herramienta 2?**
DZL	Valor delta de longitud de herramienta 1 (dirección **Z**), tiene efecto acumulativo con **ZL**	**¿Sobremedida longitud herram. 1?**
DXL	Valor delta de longitud de herramienta 2 (dirección **X**), tiene efecto acumulativo con **XL**	**¿Sobremedida longitud herram. 2?**
RS	Radio de cuchilla: si los contornos se programaron con corrección de radio **RL** o **RR**, el control numérico tiene en cuenta el radio de cuchilla en los ciclos de torneado y ejecuta una corrección de radio de cuchilla	**¿Radio de corte?**
TO	Orientación de la herramienta: a partir de la orientación de la herramienta, el control numérico calcula la posición de la cuchilla de la herramienta y, en función del tipo de herramienta, información adicional como la dirección del ángulo de incidencia, la posición del punto de referencia, etc. Dichos datos se requieren para calcular la compensación del filo de cuchilla y de la fresa, del ángulo de penetración, etc.	**Orientación de la herramienta?**
ORI	Ángulo de orientación del cabezal: ángulo de la plaza con respecto al eje principal	**¿Angulo orientación del cabezal?**
TYPE	Tipo de la herramienta de torneado: desbaste **ROUGH**, acabado **FINISH**, de rosca **THREAD**, profundización **RECESS**, seta **BUTTON**, tronzado **RECTURN**	**Tipo de la herramienta de tornear**

Página 1855

Orientación de herramienta (TO) compatible en los siguientes tipos de herramienta de torneado (TYPE)

TYPE	TO compatible con limitaciones, en caso necesario	TO no compatible	
ROUGH, FINISH	■ 1 ■ 7 ■ 2, únicamente **XL** ■ 3, únicamente **XL** ■ 5, únicamente **XL** ■ 6, únicamente **XL** ■ 8, únicamente **ZL**	■ 4 ■ 9	
BUTTON	■ 1 ■ 7 ■ 2, únicamente **XL** ■ 3, únicamente **XL** ■ 5, únicamente **XL** ■ 6, únicamente **XL** ■ 8, únicamente **ZL**	■ 4 ■ 9	
RECESS, RECTURN	■ 1 ■ 7 ■ 8 ■ 2 ■ 3, únicamente **XL** ■ 5, únicamente **XL**	■ 4 ■ 6 ■ 9	
THREAD	■ 1 ■ 7 ■ 8 ■ 2 ■ 3, únicamente **XL** ■ 5, únicamente **XL**	■ 4 ■ 6 ■ 9	

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se configura **stopOnCheck** (núm. 122717) como **FALSE**, el control numérico no evalúa el parámetro de resultado **Q199**. El programa NC no se detendrá al sobrepasar la tolerancia de rotura. Existe riesgo de colisión.

- Debe cambiarse **stopOnCheck** (núm. 122717) a **TRUE**
- En caso necesario, debe asegurarse que el programa NC se detiene por sí solo al sobrepasar la tolerancia de rotura

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando los datos de herramienta **ZL** / **DZL** y **XL** / **DXL** se desvían +/- 2 mm de los datos reales de herramienta, existe peligro de colisión.

- Introducir datos de herramienta aproximados más precisos que +/- 2 mm
- Ejecutar el ciclo con precaución

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Antes del inicio del ciclo, se debe ejecutar una **TOOL CALL** con el eje de herramienta **Z**.
- Si se define **YL** y **DYL** con un valor que esté fuera de +/- 5 mm, la herramienta no alcanza el palpador digital de herramientas.
- El ciclo no es compatible con un **SPB-INSERT** (ángulo de curvatura). En **SPB-INSERT** se debe guardar el valor 0, en caso contrario, el control numérico emitirá un mensaje de error.

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- El ciclo depende del parámetro de máquina opcional **CfgTTRectStylus** (núm. 114300). Rogamos consulte el manual de la máquina.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Q340 Modo medición hta. (0-2)? Uso de los valores de medición: **0:** Los valores medidos se introducen en **ZL** y **XL**. Si en la tabla de herramientas ya hay valores guardados, se sobrescribirán. **DZL** y **DXL** se restablecerán a **0**. TL no se modifica **1:** Los valores medidos **ZL** y **XL** se comparan con los valores de la tabla de herramientas. Estos valores no se modifican. El control numérico calcula la desviación de **ZL** y **XL** y la introduce en **DZL** y **DXL**. Si los valores delta son mayores que la tolerancia de desgaste o rotura admisible, el control numérico bloquea la herramienta (**TL** = bloqueado). Además, la desviación también está disponible en los parámetros Q **Q115** y **Q116** **2:** Los valores medidos **ZL** y **XL**, así como **DZL** y **DXL**, se comparan con los valores de la tabla de herramientas, pero no se modifican. Si los valores son mayores que la tolerancia de desgaste o rotura, el control numérico bloquea la herramienta (**TL** = bloqueado) Introducción: **0**, **1**, **2**
	Q260 Altura de seguridad? Introducir la posición en el eje de la herramienta en la cual queda excluida una colisión con alguna pieza o utillaje. La altura de seguridad se refiere al punto de referencia activo de la herramienta. Si la altura de seguridad es tan pequeña que el extremo de la herramienta está por debajo de la superficie del palpador, el control numérico posiciona la herramienta automáticamente sobre el disco (zona de seguridad a partir de **safetyDistStylus**). Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Ejemplo

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 485 MEDIR HTA. TORNEADO ~
    Q340=+1                 ;VERIFICAR ~
    Q260=+100               ;ALTURA DE SEGURIDAD
```

30

Aplicación MDI

Aplicación

En la aplicación **MDI** se pueden ejecutar frases NC individuales sin el contexto de un programa NC, p. ej. **PLANE RESET**. Si se pulsa la tecla **NC Start**, el control numérico ejecuta las frases NC.

También se puede crear un programa NC poco a poco. El control numérico almacena modalmente la información del programa activa.

Temas utilizados

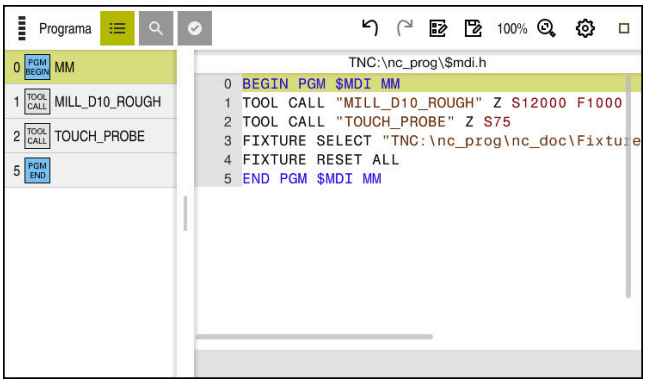
- Crear programas NC

  Información adicional: "Fundamentos de programación", Página 194
- Editar programa NC

  Información adicional: "Ejecución del programa", Página 1877

Descripción de la función

Si se programa en la unidad mm, el control numérico utiliza por defecto el programa NC **$mdi.h**. Si se programa en la unidad in, el control numérico utiliza por defecto el programa NC **$mdi_inch.h**.



Zona de trabajo **Programa** en la aplicación **MDI**

La aplicación **MDI** ofrece las siguientes zonas de trabajo:

- **GPS** (opción #44)

  Información adicional: "Ajustes globales del programa GPS (opción #44)", Página 1202
- **Ayuda**
- **Posiciones**

  Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145
- **Programa**

  Información adicional: "Zona de trabajo Programa", Página 199
- **Simulación**

  Información adicional: "Zona de trabajo Simulación", Página 1493
- **Estado**

  Información adicional: "Zona de trabajo Estado", Página 153
- **Teclado**

  Información adicional: "Teclado en pantalla de la barra del control numérico", Página 1466

Botones

La aplicación **MDI** incluye los siguientes botones en la barra de funciones:

Icono	Significado
Editor Lenguaje conversacional	Si el conmutador está activado, el usuario edita guiado por diálogos. Si el conmutador está desactivado, se edita en el editor de texto. **Información adicional:** "Editar programas NC", Página 208
Insertar función NC	El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**. **Información adicional:** "Añadir funciones NC", Página 209
Info Q	El control numérico abre la ventana **Lista de parámetros Q**, en la que se pueden ver y editar los valores y descripciones de las variables. **Información adicional:** "Ventana Lista de parámetros Q", Página 1352
GOTO Número de frase	Marcar una frase NC para el mecanizado sin tener en cuenta las frases NC anteriores **Información adicional:** "Función GOTO", Página 1469
/ Saltar OFF/ON	Marcar frases NC con **/**. Las frases NC marcadas con **/** no se mecanizan en la ejecución del programa en cuanto el conmutador **/ Saltar** está activo. **Información adicional:** "Ocultar frases NC", Página 1471
/ Saltar	Si el conmutador está activo, el control numérico no mecaniza con las frases NC marcadas con **/**. **Información adicional:** "Ocultar frases NC", Página 1471
; Comentarios OFF/ON	Añadir o eliminar antes de la frase NC actual. Si una frase NC empieza con **;**, se trata de un comentario. **Información adicional:** "Añadir comentarios", Página 1470
FMAX	Activar una limitación del avance y definir el valor. **Información adicional:** "Limitación del avance F MAX", Página 1881
Editar	El control numérico abre el menú contextual. **Información adicional:** "Menú contextual", Página 1480
Parada interna	Si un programa NC se interrumpe debido a un error o a una parada, el control numérico activa este botón. Con este botón se interrumpe la ejecución del programa. **Información adicional:** "Interrumpir, detener o cancelar la ejecución del programa", Página 1882
Cancelar programa	Si se selecciona **Parada interna**, el control numérico activa este botón. El control numérico fija el cursor luminoso al principio del programa y restablece modalmente tanto la información del programa activa como el tiempo de ejecución del programa.

Información del programa modal

En la aplicación **MDI** siempre se ejecutan las frases NC en el modo **Frase a frase**. Cuando el control numérico ha ejecutado una frase NC, la ejecución del programa se considera interrumpida.

Información adicional: "Interrumpir, detener o cancelar la ejecución del programa", Página 1882

El control numérico marca en verde los números de frase de todas las frases NC que se han ejecutado consecutivamente.

En este estado, el control numérico guarda los siguientes datos:

- la última herramienta llamada
- las conversiones de coordenadas activas (p. ej., desplazamiento del punto cero, giros, simetría)
- las coordenadas del último punto central del círculo definido

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico pierde mediante determinadas interacciones manuales la información del programa modal activa y, con ello, la denominada referencia de contexto. Tras la pérdida de la referencia de contexto, pueden producirse movimientos inesperados y no deseados. Durante el siguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- Omitir las siguientes interacciones:
  - Movimiento del cursor hasta otra frase NC
  - Instrucción de salto **GOTO** a otra frase NC
  - Edición de una frase NC
  - Modificación de valores de variables mediante la de la ventana **Lista de parámetros Q**
  - Cambio del modo de funcionamiento
- Restablecer la referencia de contexto mediante la repetición de las frases NC necesarias

- En la aplicación **MDI** se pueden crear y ejecutar programas NC paso a paso. A continuación, con la función **Guardar como**, se puede guardar el contenido actual con otro nombre de fichero.
- Las siguientes funciones no están disponibles en la aplicación **MDI**:
  - Llamada de un programa NC con **PGM CALL**, **SEL PGM** y **CALL SELECTED PGM**
  - Test del programa en la zona de trabajo **Simulación**
  - Funciones **Desplazamiento manual** y **Despl. a posición** en la ejecución del programa interrumpida
  - Función **Avan.frase**

31

Mecanizado de palés y listas de pedidos

31.1 Fundamentos

Rogamos consulte el manual de la máquina.
La gestión de palets es una función que depende de la máquina. A continuación se describen las funciones standard.

Las tablas de palés (**.p**) se emplean principalmente en centros de mecanizado con cambiadores de palés. De este modo, las tablas de palés llaman a los diferentes palés (PAL) y, opcionalmente, a las sujeciones (FIX) y a los programas NC (PGM) correspondientes. Las tablas de palés activan todos los puntos de referencia definidos y tablas de puntos cero.

Sin cambiadores de palés puede emplear tablas de palés para procesar sucesivamente programas NC con diferentes puntos de referencia con únicamente un **NC Start**. Este uso también se denomina lista de pedidos.

Tanto las tablas de palés como las listas de pedidos se pueden ejecutar orientadas a la herramienta. De este modo, el control numérico reduce los cambios de herramientas y, con ello, el tiempo de mecanizado.

Información adicional: "Mecanizado orientado a la herramienta", Página 1872

31.1.1 Contador de palés

En el control numérico se puede definir un contador de palés. Con él se puede, p. ej., definir de forma variable el número de piezas acabadas durante un mecanizado de palés con cambio automático de pieza.

Para ello, definir un valor nominal en la columna **TARGET** de la tabla de palés. El control numérico repite los programas NC de este palé hasta que se alcance el valor nominal.

De forma estándar, cada programa NC completado aumenta el valor real en 1. Si, por ejemplo, un programa NC produce varias piezas, definir el valor en la columna **COUNT** de la tabla de palés.

Información adicional: "Tabla de palés", Página 1972

El control numérico muestra el valor nominal definido y el valor real actual en la zona de trabajo **Lista de trabajos**.

Información adicional: "Información sobre la tabla de palés", Página 1865

31.2 Zona de trabajo Lista de trabajos

31.2.1 Fundamentos

Aplicación

En la zona de trabajo **Lista de trabajos** se pueden editar y ejecutar tablas de palés.

Temas utilizados

- Contenido de una tabla de palés
  Información adicional: "Tabla de palés", Página 1972
- Zona de trabajo **Formulario** para palés
  Información adicional: "Zona de trabajo Formulario para palés", Página 1871
- Mecanizado orientado a la herramienta
  Información adicional: "Mecanizado orientado a la herramienta", Página 1872

Descripción de la función

En la zona de trabajo **Lista de trabajos**, el control numérico muestra las filas individuales de la tabla de palés y el estado.

Información adicional: "Información sobre la tabla de palés", Página 1865

Si se activa el conmutador **Editar**, se puede utilizar el botón **Insertar fila** para añadir una nueva fila de la tabla en la barra de acciones.

Información adicional: "Ventana Insertar fila", Página 1867

Si se abre una tabla de palés en los modos de funcionamiento **Programación** y **Ejecución pgm.**, el control numérico muestra automáticamente la zona de trabajo **Lista de trabajos**. Esta zona de trabajo no se puede cerrar.

Información sobre la tabla de palés

Al abrir una tabla de palés, el control numérico muestra la siguiente información en la zona de trabajo **Lista de trabajos**:

Columna	Significado
Sin nombre de columna	Estado del palé, la desalineación o el programa NC En el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** Cursor de ejecución **Información adicional:** "Estado del palé, la desalineación o el programa NC", Página 1865
Programa	Información sobre el contador de palés: ■ Para las filas de tipo **PAL**: Valor real actual (**COUNT**) y valor nominal definido (**TARGET**) del contador de palés ■ Para las filas de tipo **PGM**: Valor según el cual se incrementa el valor real tras el mecanizado del programa NC **Información adicional:** "Contador de palés", Página 1864 Método de mecanizado: ■ Mecanizado orientado a la pieza ■ Mecanizado orientado a la herramienta **Información adicional:** "Método de mecanizado", Página 1866
Est.	Estado de mecanizado **Información adicional:** "Estado de mecanizado", Página 1866

Estado del palé, la desalineación o el programa NC

El control numérico muestra el estado con los siguientes iconos:

Icono	Significado
	**Palet**, **sujeción** o **Programa** está bloqueado
	**Palet** o **sujeción** no está habilitado para el mecanizado
	Esta fila ya se ha ejecutado en **Ejecución frase a frase** o **Ejecución continua** y no es editable
	En esta línea se produjo una interrupción manual del programa

Método de mecanizado

El control numérico muestra el método de mecanizado con los siguientes iconos:

Icono	Significado
Ningún icono	Mecanizado orientado a la pieza
	Mecanizado orientado a la herramienta ■ Comienzo ■ Fin

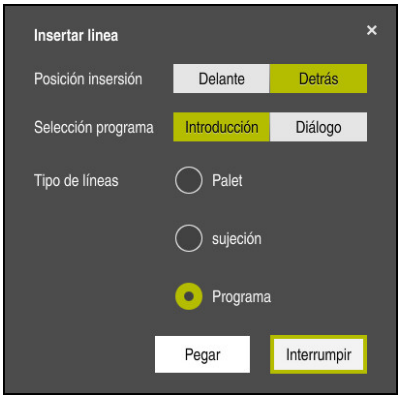
Estado de mecanizado

El control numérico actualiza el estado del mecanizado durante la ejecución del programa.

El control numérico muestra el estado del mecanizado con los siguientes iconos:

Icono	Significado
	Pieza en bruto, mecanizado necesario
	Mecanizado incompleto, es necesario un mecanizado adicional
	Completamente mecanizado, no es necesario otro mecanizado
	Saltar mecanizado

Ventana Insertar fila



Ventana **Insertar fila** con la opción **Programa**

La ventana **Insertar fila** contiene los siguientes ajustes:

Ajuste	Significado
Posición inser-sión	■ **Delante**: Añadir fila nueva delante de la posición actual del cursor luminoso ■ **Detrás**: Añadir fila nueva detrás de la posición actual del cursor luminoso
Selección programa	■ **Introducción**: Introducir ruta del programa NC ■ **Diálogo**: Elegir programa NC mediante la ventana de selección
Tipo de líneas	Corresponde a la columna **TYPE** de la tabla de palés **Programa**, **sujeción** o añadir **Programa**

En la zona de trabajo **Formulario** se pueden editar los contenidos y ajustes de una fila.

Información adicional: "Zona de trabajo Formulario para palés", Página 1871

Modo de funcionamiento Ejecución pgm.

Además de la zona de trabajo **Lista de trabajos**, también se puede abrir la zona de trabajo **Programa**. Si se ha seleccionado una fila de la tabla con un programa NC, el control numérico muestra el contenido en la zona de trabajo **Programa**.

Mediante el cursor de ejecución, el control numérico muestra qué fila de la tabla está marcada para el mecanizado o se está ejecutando.

Mediante el botón **GOTO Cursor luminoso**, el cursor de ejecución se desplaza a la fila seleccionada actualmente de la tabla de palés.

Información adicional: "Ejecutar proceso hasta una frase de cualquier frase NC", Página 1868

Ejecutar proceso hasta una frase de cualquier frase NC

Para ejecutar el proceso hasta una frase hasta una frase NC, hacer lo siguiente:

- Abrir tabla de palés en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**
- Abrir zona de trabajo **Programa**
- Seleccionar la fila de la tabla con el programa NC



- Seleccionar **GOTO Cursor luminoso**
- > El control numérico marca la fila de la tabla con el cursor de ejecución.
- > El control numérico muestra el contenido del programa NC en la zona de trabajo **Programa**.
- Seleccionar la frase NC deseada

- Seleccionar **Avan.frase**
- > El control numérico abre la ventana **Avan.frase** con los valores de la frase NC.



- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico inicia el proceso hasta una frase.

Notas

- En cuanto el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** abre una tabla de palés, esta ya no se puede editar en el modo de funcionamiento **Programación**.
- Con el parámetro de máquina **stopAt** (n.º 202101), el fabricante define cuándo el control numérico detiene la ejecución del programa al mecanizar una tabla de palés.
- Con el parámetro de máquina **editTableWhileRun** (n.º 202102), el fabricante define si se puede editar la tabla de palés durante la ejecución del programa.
- Con el parámetro de máquina opcional **resumePallet** (n.º 200603), el fabricante define si el control numérico continúa la ejecución del programa tras un mensaje de error.

31.2.2 Batch Process Manager (opción #154)

Aplicación

Batch Process Manager permite la planificación de pedidos de producción en una máquina herramienta.

Con Batch Process Manager, el control numérico muestra la siguiente información adicional en la zona de trabajo **Lista de trabajos**:

- Fecha de las intervenciones manuales importantes en la máquina
- Duración del programa NC
- Disponibilidad de las herramientas
- Precisión del programa NC

Temas utilizados

- Zona de trabajo **Lista de trabajos**
  Información adicional: "Zona de trabajo Lista de trabajos", Página 1864
- Mecanizar tabla de palés con la zona de trabajo **Formulario**
  Información adicional: "Zona de trabajo Formulario para palés", Página 1871
- Contenido de la tabla de palés
  Información adicional: "Tabla de palés", Página 1972

Condiciones

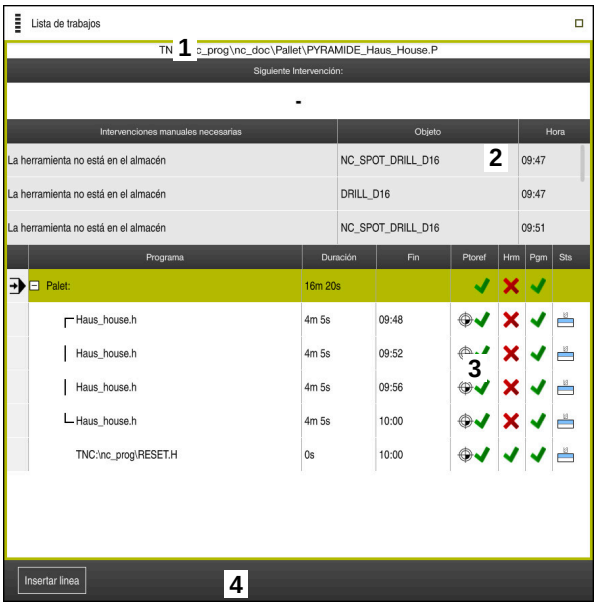
- Opción de software #22 Gestión de palés
- Opción de software #154 Batch Process Manager

  El Batch Process Manager es una ampliación de la gestión de palés. Batch Process Manager proporciona el rango funcional completo de la zona de trabajo **Lista de trabajos**.
- Comprobación del uso de la herramienta activa

  Para obtener toda la información, la función de comprobación del uso de la herramienta debe estar habilitada y activada.

  Información adicional: "Ajustes del canal", Página 2025

Descripción de la función



Zona de trabajo **Lista de trabajos** con **Batch Process Manager** (opción #154)

Con Batch Process Manager, la zona de trabajo **Lista de trabajos** muestra los siguientes apartados:

1 Barra de información del fichero

  En la barra de información de fichero, el control numérico muestra la ruta de la tabla de palés.

2 Información sobre intervenciones manuales necesarias
  - Tiempo hasta la siguiente intervención manual
  - Tipo de intervención
  - Objeto afectado
  - Hora de la intervención manual

3 Información y estado de la tabla de palés

  Información adicional: "Información sobre la tabla de palés", Página 1870

4 Barra de acciones

  Si el conmutador **Editar** está activo, se puede añadir una nueva fila.

  Si el conmutador **Editar** está inactivo, en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** se pueden comprobar todos los programas NC de la tabla de palés con la monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40).

Información sobre la tabla de palés

Al abrir una tabla de palés, el control numérico muestra la siguiente información en la zona de trabajo **Lista de trabajos**:

Columna	Significado
Sin nombre de columna	Estado del palé, la desalineación o el programa NC En el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** Cursor de ejecución **Información adicional:** "Estado del palé, la desalineación o el programa NC", Página 1865
Programa	Nombre del palé, la desalineación o el programa NC Información sobre el contador de palés: ■ Para las filas de tipo **PAL**: Valor real actual (**COUNT**) y valor nominal definido (**TARGET**) del contador de palés ■ Para las filas de tipo **PGM**: Valor según el cual se incrementa el valor real tras el mecanizado del programa NC **Información adicional:** "Contador de palés", Página 1864 Método de mecanizado: ■ Mecanizado orientado a la pieza ■ Mecanizado orientado a la herramienta **Información adicional:** "Método de mecanizado", Página 1866
Duración	Duración del programa NC Solo en el modo de funcionamiento **Programación**
Fin	Hora a la que el programa NC finalizó su ejecución En el modo de funcionamiento **Programación** Duración
Ptoref	Estado del punto de referencia de la pieza: ■ Se ha definido el punto de referencia de la herramienta ■ Controlar introducción **Información adicional:** "Estado del punto de referencia de la pieza, las herramientas y el programa NC", Página 1871
Hrm	Estado de las herramientas utilizadas: ■ El examen ha concluido ■ El examen todavía no ha concluido ■ El examen ha fallado Solo en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** Contenido disponible **Información adicional:** "Estado del punto de referencia de la pieza, las herramientas y el programa NC", Página 1871
Pgm.	Estado del programa NC: ■ El examen ha concluido ■ El examen todavía no ha concluido ■ El examen ha fallado **Información adicional:** "Estado del punto de referencia de la pieza, las herramientas y el programa NC", Página 1871
Est.	Estado de mecanizado **Información adicional:** "Estado de mecanizado", Página 1866

Estado del punto de referencia de la pieza, las herramientas y el programa NC
El control numérico muestra el estado con los siguientes iconos:

Icono	Significado
	El examen ha concluido
	El examen ha concluido Simulación de programa con **Monitorización dinámica de colisiones DCM** (opción #40) activa
	El examen ha fallado, por ejemplo, ha transcurrido la vida útil de una herramienta, riesgo de colisión
	El examen todavía no ha concluido
	La configuración del programa no es correcta, por ejemplo, el palé no contiene programas subordinados
	Se ha definido el punto de referencia de la herramienta
	Controlar introducción Puede o bien asignar un punto de referencia de la pieza al palé o a todos los programas NC subordinados.

Nota

Una modificación de la lista de encargos repone la Comprobación de estado a colisión ha terminado a la Comprobación de estado ha terminado .

31.3 Zona de trabajo Formulario para palés

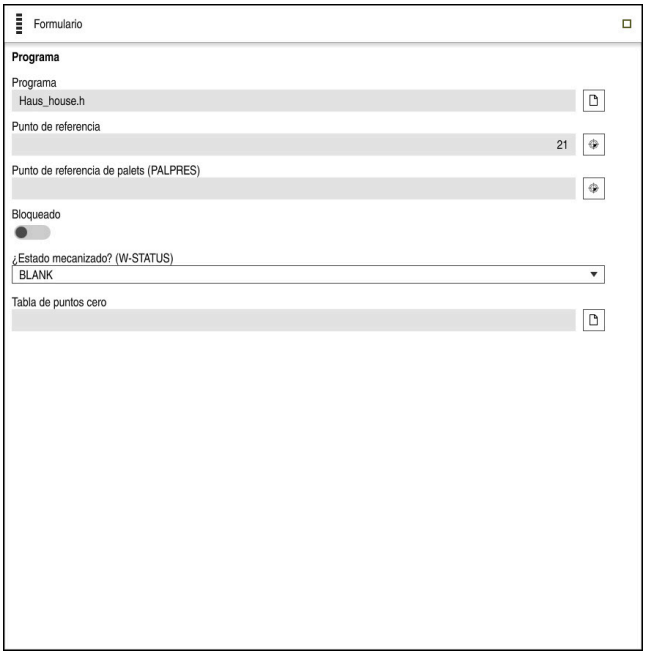
Aplicación

En la zona de trabajo **Formulario**, el control numérico muestra los contenidos de la tabla de palés para la fila seleccionada.

Temas utilizados

- Zona de trabajo **Lista de trabajos**
  Información adicional: "Zona de trabajo Lista de trabajos", Página 1864
- Contenidos de la tabla de palés
  Información adicional: "Tabla de palés", Página 1972
- Mecanizado orientado a la herramienta
  Información adicional: "Mecanizado orientado a la herramienta", Página 1872

Descripción de la función



Zona de trabajo **Formulario** con los contenidos de una tabla de palés

Una tabla de palés puede incluir los siguientes tipos de filas:

- **Palet**
- **sujeción**
- **Programa**

En la zona de trabajo **Formulario**, el control numérico muestra los contenidos de la tabla de palés. El control numérico muestra el contenido relevante para cada tipo de fila de la fila seleccionada.

Los ajustes se pueden editar en la zona de trabajo **Formulario** o en el modo de funcionamiento **Tablas**. El control numérico sincroniza los contenidos.

Las opciones de introducción del formulario contienen por defecto los nombres de las columnas de la tabla.

Los conmutadores del formulario corresponden a las siguientes columnas de la tabla:

- El conmutador **Bloqueado** corresponde a la columna **LOCK**
- El conmutador **Se ha habilitado el mecanizado** corresponde a la columna **LOCATION**

Si el control numérico muestra un icono tras el campo de introducción, el contenido se puede elegir en una ventana de selección.

La zona de trabajo **Formulario** se puede seleccionar en los modos de funcionamiento **Programación** y **Ejecución pgm.**.

31.4 Mecanizado orientado a la herramienta

Aplicación

En el mecanizado orientado a la herramienta también puede mecanizar varias piezas juntas en una máquina o cambiador de palets y así ahorrar en tiempos de cambio de herramienta. Sirve para utilizar la gestión de palés también en máquinas sin cambiador de palés.

Temas utilizados

- Contenidos de la tabla de palés
  Información adicional: "Tabla de palés", Página 1972
- Reinicio en una tabla de palés con proceso hasta una frase
  Información adicional: "Proceso hasta una frase en tablas de palés", Página 1892

Condiciones

- Opción de software #22 Gestión de palés
- Macro de cambio de herramienta para el mecanizado orientado a la herramienta
- Columna **METHOD** con los valores **TO** o **TCO**
- Programas NC con las mismas herramientas
  Las herramientas utilizadas deben ser las mismas, al menos parcialmente.
- Columna **W-STATUS** con los valores **BLANK** o **INCOMPLETE**
- Programas NC sin las siguientes funciones:
  - **FUNCTION TCPM** o **M128** (opción #9)
    Información adicional: "Compensar la colocación de la herramienta con FUNCTION TCPM (opción #9)", Página 1086
  - **M144** (opción #9)
    Información adicional: "Tener en cuenta el offset de la herramienta matemáticamente M144 (opción #9)", Página 1335
  - **M101**
    Información adicional: "Cambiar automáticamente la herramienta gemela con M101", Página 1340
  - **M118**
    Información adicional: "Activar superposición del volante con M118", Página 1319
  - Cambio del punto cero del palé
    Información adicional: "Tabla de puntos de referencia de palés", Página 1875

Descripción de la función

Las siguientes columnas de la tabla de palés se aplican al mecanizado orientado a la herramienta:

- **W-STATUS**
- **METHOD**
- **CTID**
- **SP-X** a **SP-W**
  También puede registrar posiciones de seguridad para los ejes. El control numérico solo aproxima estas posiciones si el fabricante las procesa en las macros NC.

Información adicional: "Tabla de palés", Página 1972

En la zona de trabajo **Lista de trabajos** se puede activar y desactivar el mecanizado orientado a la herramienta para cada programa NC con el menú contextual. Con ello, el control numérico actualiza la columna **METHOD**.

Información adicional: "Menú contextual", Página 1480

Proceso del mecanizado con herramienta orientada

1 El control numérico reconoce al leer las indicaciones TO y CTO que en estas filas de la tabla de palets debe realizarse un mecanizado orientado a la herramienta
2 El control numérico mecaniza el programa NC con la indicación TO hasta TOOL CALL
3 El W-STATUS cambia de BLANK a INCOMPLETE y el control numérico introduce un valor en el campo CTID
4 El control numérico mecaniza todos los programas NC siguientes con la indicación CTO hasta TOOL CALL
5 El control numérico ejecuta con la siguiente herramienta el resto de pasos de mecanizado si se cumple alguno de los siguientes puntos:
   - La siguiente fila de la tabla contiene la indicación PAL
   - La siguiente fila de la tabla contiene la indicación TO o WPO
   - Todavía existen filas de la tabla que no contienen la indicación ENDED o EMPTY
6 En cada mecanizado, el control numérico actualiza la indicación en el campo CTID
7 Si todas las filas de la tabla del grupo contienen la indicación ENDED, el control numérico mecaniza las siguientes filas de la tabla de palets

Reinicio con proceso hasta una frase

Tras una interrupción también puede volver a entrar en una tabla de palets. El control numérico puede especificar la fila y la frase NC que usted ha interrumpido.

El control numérico guarda información sobre el reinicio en la columna **CTID** de la tabla de palés.

El proceso hasta una frase en la tabla de palets se realiza orientado a la pieza.

Después del reinicio, el control numérico puede volver a mecanizar orientado a la herramienta si en las siguientes filas del método de mecanizado orientado a la herramienta se ha definido TO y CTO

Información adicional: "Tabla de palés", Página 1972

Las siguientes funciones requieren ante todo atención especial durante un reinicio:

- Modificar los estados de máquina con funciones auxiliares (por ejemplo, M13)
- Escribir en la configuración (por ejemplo, WRITE KINEMATICS)
- Conmutación del margen de desplazamiento
- Ciclo **32**
- Ciclo **800**
- Inclinación del plano de mecanizado

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

No todas las tablas de palets y programas NC son aptos para un mecanizado orientado a la herramienta. Mediante el mecanizado orientado a la herramienta, el control numérico ya no ejecuta los programas NC de forma continua, sino que los distribuye en llamadas de herramienta. Al distribuir los programas NC se pueden activar funciones no reiniciadas (estados de la máquina) disponibles para todos los programas. Por tanto, durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

- Tener en cuenta las limitaciones mencionadas
- Adaptar las tablas de palets y los programas NC al mecanizado orientado a la herramienta
  - Volver a programar la información del programa después de cada herramienta en cada programa NC (por ejemplo, **M3** o **M4**)
  - Restablecer las funciones especiales y las funciones auxiliares antes de cada herramienta en cada programa NC (por ejemplo, **Tilt the working plane** o **M138**)
- Probar la tabla de palés con los correspondientes programas NC en el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase** cuidadosamente

- Si quiere volver a iniciar el mecanizado, cambiar el W-STATUS a BLANK o a registro pequeño.

Notas sobre el reinicio

- La indicación en el campo CTID se mantiene durante dos semanas. Por este motivo, ya no será posible un reinicio.
- No debe modificar o eliminar la indicación del campo CTID.
- Al actualizar el software, los datos del campo CTID dejarán de ser válidos.
- El control numérico guarda los nombres del punto de referencia para el reinicio. Si modifica este punto de referencia, el mecanizado también se desplazará.
- Después de editar un programa NC dentro del mecanizado orientado a la herramienta ya no será posible un reinicio.

31.5 Tabla de puntos de referencia de palés

Aplicación

En los puntos de referencia de palets se pueden compensar de forma sencilla, por ejemplo, diferencias condicionadas mecánicamente entre palets individuales.

El fabricante define la tabla de puntos de referencia de palés.

Temas utilizados

- Contenidos de la tabla de palés
  Información adicional: "Tabla de palés", Página 1972
- Gestión del punto de referencia de la pieza
  Información adicional: "Gestión del punto de referencia", Página 1005

Descripción de la función

Si hay un punto de referencia de palés activo, se refiere al punto de referencia de la pieza.

En la columna **PALPRES** de la tabla de palés, se pueden introducir un punto de referencia de palés asociado a un palé.

También puede alinear el sistema de coordenadas del palet en conjunto colocando, por ejemplo, el punto cero del palet en el centro de una torre de sujeción.

Si hay un punto de referencia de palés activo, el control numérico no muestra ningún icono. El punto de referencia de palés activo y los valores definidos se pueden comprobar en la aplicación **Ajustes**.

Información adicional: "Funciones de palpación del modo de funcionamiento Manual", Página 1515

Nota

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

A pesar de un giro básico mediante el punto cero del palé, el control numérico no muestra ningún icono en la visualización de estado. Durante todos los movimientos del eje siguientes existe riesgo de colisión.

- Comprobar los movimientos de recorrido de la máquina
- Utilizar el punto cero de los palés exclusivamente en combinación con palés

Si se modifica el punto de referencia de palés, el punto de referencia de la pieza debe volver a fijarse.

Información adicional: "Fijar manualmente el punto de referencia", Página 1008

32

Ejecución del programa

32.1 Modo de funcionamiento Ejecución pgm.

32.1.1 Fundamentos

Aplicación

Mediante el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** se pueden producir piezas haciendo que el control numérico ejecute, p. ej. programas NC de forma continua o frase a frase.

En este modo de funcionamiento, también se trabaja con tablas de palés.

Temas utilizados

- Ejecutar frases NC individuales en la aplicación **MDI**

  Información adicional: "Aplicación MDI", Página 1859
- Crear programas NC

  Información adicional: "Fundamentos de programación", Página 194
- Tablas de palés

  Información adicional: "Mecanizado de palés y listas de pedidos", Página 1863

INDICACIÓN

Atención: La manipulación de datos conlleva riesgos.

Si los programas NC se ejecutan directamente desde una unidad de red o USB, no se tiene ningún control sobre posibles cambios o manipulaciones del programa NC. Además, la ejecución del programa NC puede ralentizar la velocidad de la red. Pueden producirse movimientos de la máquina y colisiones no deseados.

- Copiar el programa NC y todos los ficheros abiertos en la unidad de disco **TNC:**

Descripción de la función

Los siguientes contenidos también se aplican a las tablas de palés y listas de pedidos.

Si se ha ejecutado por completo un programa NC o se selecciona un nuevo, el cursor se sitúa al principio del programa.

Si se inicia el mecanizado en otra frase NC, primero debe seleccionarse la frase NC mediante **Avan.frase**.

Información adicional: "Inicio del programa con proceso hasta una frase", Página 1887

De forma predeterminada, el control numérico mecaniza programas NC en el modo Ejecución continua con la tecla **NC Start**. En este modo, el control numérico ejecuta el programa NC hasta el final del programa o hasta una interrupción manual o programada.

En el modo **Frase a frase**, se inicia cada frase NC por separado con la tecla **NC Start**.

El control numérico muestra el estado de la ejecución con el icono **StiB** en el resumen del estado.

Información adicional: "Resumen del estado en la barra del control numérico", Página 151

El modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** ofrece las siguientes zonas de trabajo:

- **GPS** (opción #44)

  Información adicional: "Ajustes globales del programa GPS (opción #44)", Página 1202
- **Posiciones**

  Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145
- **Programa**

  Información adicional: "Zona de trabajo Programa", Página 199
- **Simulación**

  Información adicional: "Zona de trabajo Simulación", Página 1493
- **Estado**

  Información adicional: "Zona de trabajo Estado", Página 153
- **Superv. del proceso**

  Información adicional: "Zona de trabajo Superv. del proceso (opción #168)", Página 1224

Cuando se abre una tabla de palés, el control numérico muestra la zona de trabajo **Lista de trabajos**. Esta zona de trabajo no se puede modificar.

Información adicional: "Zona de trabajo Lista de trabajos", Página 1864

Iconos y botones

El modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** contiene los siguientes iconos y botones:

Icono o botón	Significado
	**Abrir fichero** Con **Abrir fichero** se puede abrir un fichero, p. ej. un programa NC. Si se abre un nuevo fichero, el control numérico cierra el fichero seleccionado actualmente.
	Cursor de ejecución El cursor de ejecución muestra la frase NC que se está mecanizando actualmente o que está marcada para el mecanizado.
Frase a frase	Si el conmutador está activo, lo único que hace falta para iniciar el mecanizado de las frases NC es la tecla **NC Start**. Si el modo Frase a frase está activo, el icono del modo de funcionamiento cambia en la barra del control numérico.
Info Q	El control numérico abre la ventana **Lista de parámetros Q**, en la que se pueden ver y editar los valores y descripciones de las variables. **Información adicional:** "Ventana Lista de parámetros Q", Página 1352
Tablas de corrección	El control numérico abre un menú de selección con las siguientes tablas: ■ **D** ■ **T-CS** ■ **WPL-CS** **Información adicional:** "Correcciones durante la ejecución del programa", Página 1895
FMAX	Activar una limitación del avance y definir el valor. **Información adicional:** "Limitación del avance F MAX", Página 1881
GOTO Cursor luminoso	El control numérico marca la fila de la tabla seleccionada actualmente para el mecanizado. Solo está activo si la tabla de palés está abierta (opción #22) **Información adicional:** "Zona de trabajo Lista de trabajos", Página 1864
/ Saltar	Si el conmutador está activo, el control numérico no mecaniza con las frases NC marcadas con **/**. **Información adicional:** "Ocultar frases NC", Página 1471
Parada en M1	Si el conmutador está activo, el control numérico detiene el mecanizado en la siguiente frase NC con **M1**. **Información adicional:** "Resumen de las funciones auxiliares", Página 1305
GOTO Número de frase	Marcar una frase NC para el mecanizado sin tener en cuenta las frases NC anteriores **Información adicional:** "Función GOTO", Página 1469
Desplazamiento manual	Durante una interrupción de la ejecución del programa, los ejes se pueden desplazar manualmente. Si **Desplazamiento manual** está activado, el icono del modo de funcionamiento cambia en la barra del control numérico. **Información adicional:** "Desplazar manualmente durante una interrupción", Página 1885
Editar	Si el conmutador está activo, la tabla de palés se puede editar.

Icono o botón	Significado
	Solo está activo si la tabla de palés está abierta **Información adicional:** "Zona de trabajo Lista de trabajos", Página 1864
3D ROJO	Durante una interrupción de la ejecución del programa con espacio de trabajo inclinado, los ejes se pueden desplazar manualmente (opción #8). **Información adicional:** "Desplazar manualmente durante una interrupción", Página 1885
Despl. a posición	Reentrada en el contorno tras un desplazamiento manual de los ejes de la máquina durante una interrupción **Información adicional:** "Reentrada al contorno", Página 1893
Avan.frase	Con la función **Avan.frase** se puede iniciar el mecanizado a partir de cualquier frase NC. El control numérico tiene en cuenta matemáticamente el programa NC hasta esta frase NC, p. ej. si el cabezal se ha activado con **M3**. **Información adicional:** "Inicio del programa con proceso hasta una frase", Página 1887
Abrir en el editor	El control numérico abre el programa NC en el modo de funcionamiento **Programación**. Solo está activo si el programa NC está abierto **Información adicional:** "Fundamentos de programación", Página 194
Parada interna	Si un programa NC se interrumpe debido a un error o a una parada, el control numérico activa este botón. Con este botón se interrumpe la ejecución del programa.
Cancelar programa	Si se selecciona **Parada interna**, el control numérico activa este botón. El control numérico fija el cursor luminoso al principio del programa y restablece modalmente tanto la información del programa activa como el tiempo de ejecución del programa.

Limitación del avance F MAX

Mediante el botón **F MAX** se puede reducir el avance de todos los modos de funcionamiento. La reducción es válida para todos los movimientos de avance y avance rápido. El valor introducido por el usuario permanece activo tras un reinicio.

El botón **FMAX** se encuentra en la aplicación **MDI** y en el modo de funcionamiento **Programación**.

Si se selecciona el botón **FMAX** en la barra de funciones, el control numérico abre la ventana **Avance + FMAX**.

Si hay una limitación del avance activa, el control numérico colorea el botón **FMAX** y muestra el valor definido.

La limitación del avance se desactiva introduciendo el valor 0 en la ventana **Avance + FMAX**.

Interrumpir, detener o cancelar la ejecución del programa

Se puede detener la ejecución del programa de diferentes modos:

- Interrumpir la ejecución del programa, p. ej. con la ayuda de la función adicional **M0**
- Detener la ejecución del programa, p. ej. con la ayuda de la tecla **NC-Stopp**
- Cancelar la ejecución del programa, p. ej. con la tecla **NC Stop** y el botón **Parada interna**
- Finalizar la ejecución del programa, p. ej. con las funciones auxiliares **M2** o **M30**

El control numérico interrumpe automáticamente la ejecución del programa en caso de errores importantes, por ejemplo, durante una llamada del ciclo con cabezal parado.

Información adicional: "Menú de notificaciones de la barra de información", Página 1488

Si se ejecuta en el modo **Frase a frase** o la aplicación **MDI**, el control numérico cambia al estado interrumpido después de ejecutar cada frase NC.

El control numérico muestra el estado actual de la ejecución del programa con el icono **StiB**.

Información adicional: "Resumen del estado en la barra del control numérico", Página 151

En el estado interrumpido o cancelado, se pueden ejecutar las siguientes funciones, entre otras:

- Seleccionar modo de funcionamiento
- Desplazar los ejes manualmente
- Comprobar y, dado el caso, modificar el parámetro Q con la ayuda de la función **Q INFO**
- Modificar el ajuste para la interrupción programada a voluntad con **M1**
- Modificar el ajuste para el salto de frases NC programado con **/**

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico pierde mediante determinadas interacciones manuales la información del programa modal activa y, con ello, la denominada referencia de contexto. Tras la pérdida de la referencia de contexto, pueden producirse movimientos inesperados y no deseados. Durante el siguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- Omitir las siguientes interacciones:
  - Movimiento del cursor hasta otra frase NC
  - Instrucción de salto **GOTO** a otra frase NC
  - Edición de una frase NC
  - Modificación de valores de variables mediante la de la ventana **Lista de parámetros Q**
  - Cambio del modo de funcionamiento
- Restablecer la referencia de contexto mediante la repetición de las frases NC necesarias

Interrupciones programadas

Puede determinar las interrupciones directamente en el programa NC. El control numérico interrumpe la ejecución del programa en la frase NC que contiene una de las siguientes introducciones:

- parada programada **STOP** (con y sin función auxiliar)
- parada programada **M0**
- parada condicionada **M1**

Rogamos consulte el manual de la máquina.

La función auxiliar **M6** puede asimismo originar una interrupción de la ejecución del programa. El alcance funcional de la función auxiliar lo fija el fabricante de la máquina.

Continuar la ejecución del programa,

Después de una parada con la tecla **NC Stop** o una interrupción programada, se puede continuar la ejecución del programa con la tecla de **NC Start**.

Después de cancelar el programa con **Parada interna**, se debe iniciar la ejecución del programa al principio del programa NC o utilizar la función **Avan.frase**.

Después de una interrupción del programa dentro de un subprograma, o de una repetición parcial del programa, se debe utilizar la función **Avan.frase** para el reinicio.

Información adicional: "Inicio del programa con proceso hasta una frase", Página 1887

Información del programa modal

El control numérico guarda los siguientes datos en caso de interrupción de la ejecución del programa:

- la última herramienta llamada
- las conversiones de coordenadas activas (p. ej., desplazamiento del punto cero, giros, simetría)
- las coordenadas del último punto central del círculo definido

El control numérico utiliza los datos de reentrada al contorno con el botón **Despl. a posición**.

Información adicional: "Reentrada al contorno", Página 1893

Los datos guardados permanecen activos hasta el reinicio, por ejemplo, al seleccionar un programa.

Notas

INDICACIÓN

Atención: Peligro de colisión

Mediante la interrupción del programa, la intervención manual o la cancelación errónea de las funciones NC, así como las transformaciones, el control numérico puede ejecutar movimientos inesperados o no deseados. Esto puede provocar una colisión o daños en la pieza.

- Volver a cancelar todas las funciones NC y transformaciones programadas dentro del programa NC
- Ejecutar la simulación antes de mecanizar un programa NC
- Comprobar tanto la visualización de estado general como la adicional de las funciones NC activas y las transformaciones, p. ej. el giro básico activo, antes de mecanizar un programa NC
- Introducir los programas NC con cuidado y en el modo **Frase a frase**

INDICACIÓN

Atención: Peligro de colisión

Con el software NC 81762x-16, el TNC7 no es compatible con ninguna programación ISO. Durante el mecanizado existe riesgo de colisión debido a la falta de compatibilidad.

- A continuación, utilizar programas NC en lenguaje conversacional Klartext.

- En el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**, el control numérico marca los ficheros activos con el estado **M**, p. ej. el programa NC seleccionado o las tablas. Si se abre un fichero en otro modo de funcionamiento, el control numérico mostrará el estado en la pestaña de la barra de aplicaciones.
- Antes de desplazar un eje, el control numérico comprueba si se ha alcanzado la velocidad definida. En las frases de posicionamiento con avance **FMAX**, el control numérico no comprueba la velocidad.
- Durante la ejecución del programa, se puede utilizar el potenciómetro para modificar el avance y la velocidad.
- Si durante una interrupción de la ejecución del programa se modifica el punto de referencia de la pieza, debe seleccionarse de nuevo la frase NC para el reinicio.

  Información adicional: "Inicio del programa con proceso hasta una frase", Página 1887
- HEIDENHAIN recomienda activar el cabezal tras cada llamada de herramienta con **M3** o **M4**. De este modo se evitan problemas durante la ejecución del programa, p. ej. al iniciar tras una interrupción.
- Los ajustes de la zona de trabajo **GPS** afectan a la ejecución del programa, p. ej. la superposición del volante (opción #44).

  Información adicional: "Ajustes globales del programa GPS (opción #44)", Página 1202

Definiciones

Abreviatura	Definición
GPS (global program settings)	Ajustes globales del programa
ACC (active chatter control)	Supresión activa de las vibraciones

32.1.2 Desplazar manualmente durante una interrupción

Aplicación

Durante la interrupción de la ejecución del programa se pueden desplazar manualmente los ejes de la máquina.

Con la ventana **Inclinar plano de mecanizado (3D ROT)** se puede seleccionar en qué sistema de referencia se desplazan los ejes (opción #8).

Temas utilizados

- Desplazar manualmente los ejes de la máquina
  Información adicional: "Desplazar ejes de máquina", Página 186
- Inclinar manualmente el espacio de trabajo (opción #8)
  Información adicional: "Inclinar espacio de trabajo (opción #8)", Página 1036

Descripción de la función

Si se selecciona la función **Desplazamiento manual**, se puede desplazar con las teclas del eje del control numérico.

Información adicional: "Desplazar ejes con teclas del eje", Página 186

En la ventana **Inclinar plano de mecanizado (3D ROT)** se pueden seleccionar las siguientes posibilidades:

Icono	Función	Significado
	Máquina M-CS	Desplazar en el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 990
	**Pieza W-CS**	Desplazar en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la pieza W-CS", Página 994
	**Plano mecanizado WPL-CS**	Desplazar en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS", Página 996
	**Herramienta T-CS**	Desplazar en el sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS", Página 996

Si se selecciona una de las funciones, el control numérico muestra el icono correspondiente en la zona de trabajo **Posiciones**. En el botón **3D ROJO**, el control numérico muestra asimismo el sistema de coordenadas activo.

Si **Desplazamiento manual** está activado, el icono del modo de funcionamiento cambia en la barra del control numérico.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Durante una interrupción de la ejecución del programa se pueden desplazar los ejes manualmente, por ejemplo, para retirarse de un taladro.con el plano de mecanizado inclinado Si los ajustes de **3D ROT** son erróneos, existe riesgo de colisiones.

- Utilizar preferentemente la función **T-CS**
- Utilizar avance reducido

- En algunas máquinas, las teclas del eje deben desbloquearse en la función **Desplazamiento manual** con la tecla **NC Start**.

  Rogamos consulte el manual de la máquina.

32.1.3 Inicio del programa con proceso hasta una frase

Aplicación

Con la función **AVANCE BLOQUE** se puede ejecutar un programa NC a partir de una frase NC libremente seleccionable. El control numérico tiene en cuenta el cálculo del mecanizado de la pieza hasta dicha frase NC. El control numérico activa el cabezal antes del inicio, por ejemplo.

Temas utilizados

- Crear programa NC
  Información adicional: "Fundamentos de programación", Página 194
- Tablas de palés y listas de pedidos
  Información adicional: "Mecanizado de palés y listas de pedidos", Página 1863

Condiciones

- Desbloquear la función del fabricante
  El fabricante debe desbloquear y configurar la función **Avan.frase**.

Descripción de la función

Si el programa NC se ha abortado bajo las condiciones siguientes, el control numérico almacena el punto de interrupción:

- Botón **Parada interna**
- Paro de emergencia
- Interrupción de la corriente

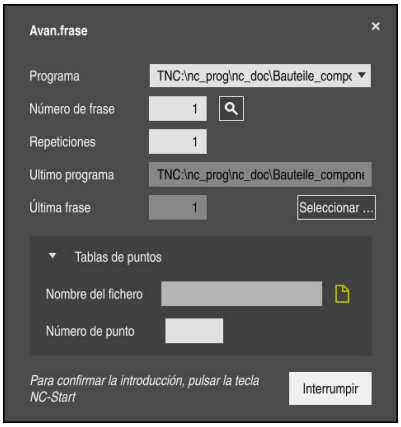
Si el control numérico encuentra un punto de interrupción durante un reinicio, emitirá un mensaje. En ese caso podrá realizar el proceso hasta una frase directamente en la posición de interrupción. El control numérico muestra el mensaje al cambiar por primera vez al modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**.

Se dispone de las siguientes posibilidades para ejecutar el avance de frases:

- Avance de frases en el programa principal, dado el caso, con repeticiones.
  Información adicional: "Ejecutar proceso hasta una frase sencillo", Página 1889
- avance de frases en varias etapas en subprogramas y ciclos de palpación
  Información adicional: "Ejecutar proceso hasta una frase múltiple", Página 1890
- Avance de frases en tablas de puntos
  Información adicional: "Avance de frases en tablas de puntos", Página 1891
- Avances de frases en programas de palés
  Información adicional: "Proceso hasta una frase en tablas de palés", Página 1892

Al principio del proceso hasta una frase, el control numérico restablece los datos al igual que ocurre cuando se selecciona un nuevo programa NC. Durante el proceso hasta una frase se puede activar y desactivar el modo **Frase a frase**.

Ventana Avan.frase



Ventana **Avan.frase** con punto de interrupción guardado y apartado **Tablas de puntos** abierto

La ventana **Avan.frase** contiene los siguientes elementos:

Línea	Significado
Número de palet	Número de fila de la tabla de palés
Programa	Ruta del programa NC activo
Número de frase	Número de la frase NC a partir de la cual comienza la ejecución del programa Con el icono **Selección** se puede elegir la frase NC en el programa NC.
Repeticiones	Si la frase NC se encuentra dentro de una repetición parcial del programa, número de la repetición durante el inicio
Último no. palet	Número de palé activo en el momento de la interrupción El punto de interrupción se selecciona mediante el botón **Seleccionar último**.
Ultimo programa	Ruta del programa NC activo en el momento de la interrupción El punto de interrupción se selecciona mediante el botón **Seleccionar último**.
Última frase	Número de la frase NC activa en el momento de la interrupción El punto de interrupción se selecciona mediante el botón **Seleccionar último**.
Point file	Ruta de la tabla de puntos En el apartado **Tablas de puntos**
Número de punto	Fila de la tabla de puntos En el apartado **Tablas de puntos**

Ejecutar proceso hasta una frase sencillo

Para entrar en el programa NC con un proceso hasta una frase sencillo, hacer lo siguiente:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**

- Seleccionar **Avan.frase**
- > El control numérico abre la ventana **Avan.frase**. Los campos **Programa**, **Número de frase** y **Repeticiones** se rellenan con los valores actuales.
- En caso necesario, introducir **Programa**
- Introducir **Número de frase**
- En caso necesario, introducir **Repeticiones**



- En caso necesario, iniciar **Seleccionar último** desde un punto de interrupción guardado



- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico arranca el avance de frases y calcula hasta la frase NC introducida.
- > Si se ha modificado el estado de la máquina, el control numérico muestra la ventana **Restituir estado de la máquina**.



- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico restablece el estado de la máquina, p. ej., **TOOL CALL** o las funciones auxiliares.
- > Si se han modificado las posiciones de los ejes, el control numérico muestra la ventana **Reiniciar secuencia de eje:**.



- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico desplaza a las posiciones requeridas en la lógica de aproximación mostrada.

> Asimismo, los ejes se pueden posicionar individualmente en una secuencia personalizada.
> **Información adicional:** "Ir a los ejes en el orden secuencial seleccionado por el usuario", Página 1895



- Pulsar la tecla **NC-Start**
- > El control numérico sigue ejecutando el programa NC.

Ejecutar proceso hasta una frase múltiple

Si, p. ej., se quiere entrar en un subprograma que se llama varias veces, se emplea el avance de frases de varias etapas. Para ello, se salta primer a la llamada de subprograma deseada y, después, se continúa el proceso hasta una frase. En los programas NC llamados se utiliza el mismo procedimiento.

Para entrar en un programa NC con un proceso hasta una frase múltiple, hacer lo siguiente:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**

- Seleccionar **Avan.frase**
- El control numérico abre la ventana **Avan.frase**. Los campos **Programa**, **Número de frase** y **Repeticiones** se rellenan con los valores actuales.
- Ejecutar avance de frases hasta el primer punto de entrada.

  Información adicional: "Ejecutar proceso hasta una frase sencillo", Página 1889



- Activar el conmutador **Frase a frase** según corresponda



- En caso necesario, ejecutar frases NC individuales con la tecla **NC Start**



- Seleccionar **Continuar avance bloque**
- Definir frase NC para el inicio



- Pulsar la tecla **NC Start**
- El control numérico arranca el avance de frases y calcula hasta la frase NC introducida.
- Si se ha modificado el estado de la máquina, el control numérico muestra la ventana **Restituir estado de la máquina**.



- Pulsar la tecla **NC Start**
- El control numérico restablece el estado de la máquina, p. ej., **TOOL CALL** o las funciones auxiliares.
- Si se han modificado las posiciones de los ejes, el control numérico muestra la ventana **Reiniciar secuencia de eje:**.



- Pulsar la tecla **NC Start**
- El control numérico desplaza a las posiciones requeridas en la lógica de aproximación mostrada.

> Asimismo, los ejes se pueden posicionar individualmente en una secuencia personalizada.
>
> **Información adicional:** "Ir a los ejes en el orden secuencial seleccionado por el usuario", Página 1895



- En caso necesario, seleccionar de nuevo **Continuar avance bloque**
- Repetir los pasos



- Pulsar la tecla **NC-Start**
- El control numérico sigue ejecutando el programa NC.

Avance de frases en tablas de puntos

Para entrar en una tabla de puntos, hacer lo siguiente:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**

- Seleccionar **Avan.frase**
- El control numérico abre la ventana **Avan.frase**. Los campos **Programa**, **Número de frase** y **Repeticiones** se rellenan con los valores actuales.
- Seleccionar **Tablas de puntos**
- El control numérico abre el apartado **Tablas de puntos**.
- En **Point file**, introducir la ruta de la tabla de puntos
- En **Número de punto**, introducir el número de la fila de la tabla de puntos que se desea iniciar



- Pulsar la tecla **NC Start**
- El control numérico arranca el avance de frases y calcula hasta la frase NC introducida.
- Si se ha modificado el estado de la máquina, el control numérico muestra la ventana **Restituir estado de la máquina**.



- Pulsar la tecla **NC Start**
- El control numérico restablece el estado de la máquina, p. ej., **TOOL CALL** o las funciones auxiliares.
- Si se han modificado las posiciones de los ejes, el control numérico muestra la ventana **Reiniciar secuencia de eje:**.



- Pulsar la tecla **NC Start**
- El control numérico desplaza a las posiciones requeridas en la lógica de aproximación mostrada.

> Asimismo, los ejes se pueden posicionar individualmente en una secuencia personalizada.
>
> **Información adicional:** "Ir a los ejes en el orden secuencial seleccionado por el usuario", Página 1895

Si se desea entrar con el proceso hasta una frase en un patrón de puntos, seguir los mismos pasos. Definir el punto de entrada en el campo **Número de punto** El primer punto del patrón de puntos tiene el número 0.

Información adicional: "Ciclos para la definición de patrones", Página 393

Proceso hasta una frase en tablas de palés

Para entrar en una tabla de palés, hacer lo siguiente:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**

- Seleccionar **Avan.frase**
- > El control numérico abre la ventana **Avan.frase**.
- Introducir el número de fila de la tabla de palés en **Número de palet**
- En caso necesario, introducir **Programa**
- Introducir **Número de frase**
- En caso necesario, introducir **Repeticiones**



- En caso necesario, iniciar **Seleccionar último** desde un punto de interrupción guardado



- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico arranca el avance de frases y calcula hasta la frase NC introducida.
- > Si se ha modificado el estado de la máquina, el control numérico muestra la ventana **Restituir estado de la máquina**.



- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico restablece el estado de la máquina, p. ej., **TOOL CALL** o las funciones auxiliares.
- > Si se han modificado las posiciones de los ejes, el control numérico muestra la ventana **Reiniciar secuencia de eje:**.



- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico desplaza a las posiciones requeridas en la lógica de aproximación mostrada.

> Asimismo, los ejes se pueden posicionar individualmente en una secuencia personalizada.
>
> **Información adicional:** "Ir a los ejes en el orden secuencial seleccionado por el usuario", Página 1895

Si se ha interrumpido la ejecución del programa de una tabla de palés, el control numérico proporciona la última frase NC del último programa NC mecanizado como punto de interrupción.

Notas

INDICACIÓN

Atención: Peligro de colisión

Si en la ejecución del programa se selecciona una frase NC mediante la función **GOTO** y, a continuación, se mecaniza el programa NC, el control numérico ignora todas las funciones NC programadas anteriormente, p. ej. las transformaciones. En este caso, existe riesgo de colisión en los movimientos de recorrido posteriores.

- Utilizar **GOTO** exclusivamente al programar y probar programas NC
- Al mecanizar programas NC, utilizar solamente **Avan.frase**

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

La función **Avan.frase** omite los ciclos de palpación programados. De este modo, los parámetros de resultado no contienen valores o, en su caso, valores erróneos. Si el siguiente mecanizado utiliza los parámetros de resultado, existe riesgo de colisión.

- Utilizar **Avan.frase** en varias etapas

- El Control numérico ofrece en la ventana de superposición únicamente los diálogos que se necesitan en la ejecución.
- La función **Avan.frase** siempre se ejecuta orientada a la pieza, aunque se haya definido un mecanizado orientado a la herramienta. Después del proceso hasta una frase, el control numérico vuelve a funcionar según el método de mecanizado seleccionado.

  Información adicional: "Mecanizado orientado a la herramienta", Página 1872
- El control numérico también muestra el número de repeticiones después de una parada interna en la pestaña **LBL** de la zona de trabajo **Estado**.

  Información adicional: "Pestaña LBL", Página 158
- La función **Avan.frase** no debe utilizarse en conjunto con las siguientes funciones:
  - Ciclos de palpación **0**, **1**, **3** y **4** durante la fase de búsqueda del proceso hasta una frase
- HEIDENHAIN recomienda activar el cabezal tras cada llamada de herramienta con **M3** o **M4**. De este modo se evitan problemas durante la ejecución del programa, p. ej. al iniciar tras una interrupción.

32.1.4 Reentrada al contorno

Aplicación

Con la función **IR A POSICION** el control numérico desplaza la herramienta al contorno de la pieza en las siguientes situaciones:

- Reentrada después de desplazar los ejes de la máquina durante una interrupción ejecutada sin **STOP INTERNO**
- Reentrada en un proceso hasta una frase, por ejemplo, tras una interrupción con **STOP INTERNO**
- Cuando se ha modificado la posición de un eje después de abrir el circuito de regulación (Close Loop) durante una interrupción del programa (depende de la máquina)

Temas utilizados

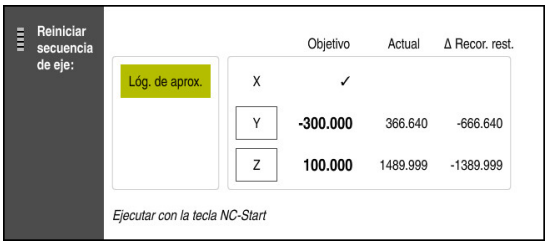
- Desplazar manualmente durante las interrupciones de la ejecución del programa
  Información adicional: "Desplazar manualmente durante una interrupción", Página 1885
- Función **Avan.frase**
  Información adicional: "Inicio del programa con proceso hasta una frase", Página 1887

Descripción de la función

Si se ha seleccionado el botón **Desplazamiento manual**, el texto del botón cambia a **Despl. a posición**.

Si se selecciona **Despl. a posición**, el control numérico abre la ventana **Reiniciar secuencia de eje:**.

Ventana Reiniciar secuencia de eje:



Ventana **Reiniciar secuencia de eje:**

En la ventana **Reiniciar secuencia de eje:**, el control numérico muestra todos los ejes que todavía no se encuentran en la posición adecuada para la ejecución del programa.

El control numérico proporciona una lógica de aproximación para la secuencia de movimientos de recorrido. Si la herramienta se encuentra en el eje de la herramienta por debajo del punto de aproximación, el control numérico ofrecerá el eje de la herramienta como primera dirección de desplazamiento. Los ejes también se pueden desplazar en una secuencia personalizada.

Información adicional: "Ir a los ejes en el orden secuencial seleccionado por el usuario", Página 1895

Si los ejes manuales participan en la reentrada, el control numérico no ofrece ninguna lógica de aproximación. En cuanto los ejes manuales se hayan posicionado correctamente, el control numérico proporciona una lógica de aproximación para el resto de ejes.

Información adicional: "Aproximar ejes manuales", Página 1895

Ir a los ejes en el orden secuencial seleccionado por el usuario

Para aproximar los ejes en una secuencia personalizada, hacer lo siguiente:



- ▶ Seleccionar **Despl. a posición**
- > El control numérico muestra la ventana **Reiniciar secuencia de eje:** y los ejes que se van a desplazar.
- ▶ Seleccionar el eje deseado, p. ej. **X**



- ▶ Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico desplaza el eje a la posición requerida.
- > Cuando el eje se encuentre en la posición adecuada, el control numérico muestra un ancla en **Objetivo**.
- ▶ Posicionar el resto de ejes
- > Cuando todos los ejes se encuentren en la posición correcta, el control numérico cerrará la ventana.

Aproximar ejes manuales

Para aproximar ejes manuales, hacer lo siguiente:



- ▶ Seleccionar **Despl. a posición**
- > El control numérico muestra la ventana **Reiniciar secuencia de eje:** y los ejes que se van a desplazar.
- ▶ Seleccionar el eje manual, p. ej. **W**
- ▶ Posicionar el eje manual al valor que se muestra en la ventana
- > Cuando un eje manual con sistema de medida alcanza la posición, el control numérico elimina el valor automáticamente.
- ▶ Seleccionar **Eje en posición**
- > El control numérico guarda la posición.

Definición

Eje manual
Los ejes manuales no son ejes accionados que el usuario debe posicionar.

32.2 Correcciones durante la ejecución del programa

Aplicación

Durante la ejecución del programa, se pueden abrir las tablas de correcciones seleccionadas y la tabla de puntos cero activa para modificar los valores.

Temas utilizados

- Utilizar tablas de corrección
  Información adicional: "Corrección de herramienta con tablas de correcciones", Página 1106
- Editar tablas de correcciones en el programa NC
  Información adicional: "Acceso a los valores de la tabla ", Página 1911
- Contenidos y creación de tablas de correcciones
  Información adicional: "Tabla de correcciones *.tco", Página 1976
  Información adicional: "Tabla de correcciones *.wco", Página 1979
- Contenidos y creación de una tabla de puntos de referencia
  Información adicional: "Tabla de puntos cero", Página 1013
- Activar la tabla de puntos cero en el programa NC
  Información adicional: "Tabla de puntos cero", Página 1966

Descripción de la función

El control numérico abre las tablas seleccionadas en el modo de funcionamiento **Tablas**.

Los valores modificados se aplican después de volver a activar la corrección o el punto cero.

32.2.1 Abrir tablas desde el modo de funcionamiento Ejecución pgm.

Para abrir las tablas de correcciones desde el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**, hacer lo siguiente:

Tablas de corrección

- ▶ Seleccionar **Tablas de corrección**
- > El control numérico abre un menú de selección.
- ▶ Seleccionar la tabla deseada
  - **D**: Tabla de puntos cero
  - **T-CS**: Tabla de correcciones ***.tco**
  - **WPL-CS**: Tabla de correcciones ***.wco**
- > El control numérico abre la tabla seleccionada en el modo de funcionamiento **Tablas**.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico empieza a tener en cuenta las modificaciones de una tabla de puntos cero o tabla de correcciones después de guardar el valor. El punto cero o el valor de corrección debe volver a activarse en el programa NC. De lo contrario, el control numérico seguirá utilizando el valor anterior.

- Confirmar inmediatamente las modificaciones en la tabla, p. ej. con la tecla **ENT**
- Volver a activar el punto cero o el valor de corrección en el programa NC
- Después de modificar los valores de la tabla, introducir con cuidado el programa NC

- Si se abre una tabla en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**, el control numérico muestra el estado **M** en la pestaña de la tabla. Este estado significa que la tabla está activa para la ejecución del programa.
- Mediante el portapapeles se pueden copiar en la tabla de puntos cero las posiciones de los ejes del contador.

  Información adicional: "Resumen del estado en la barra del control numérico", Página 151

32.3 Aplicación Retirar

Aplicación

Con la aplicación **Retirar**, se puede retirar la herramienta tras un fallo de alimentación, p. ej. un macho de roscar situado en la pieza.

Con el espacio de trabajo inclinado o una herramienta inclinada también es posible retirar la herramienta.

Condiciones

- Desbloqueado por el fabricante

  Con el parámetro de máquina **retractionMode** (n.º 124101), el fabricante define si el control numérico muestra el conmutador **Retirar** durante el proceso de arranque.

Descripción de la función

La aplicación **Retirar** ofrece las siguientes zonas de trabajo:

- **Retirar**
  Información adicional: "Zona de trabajo Retirar", Página 1899
- **Posiciones**
  Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 145
- **Estado**
  Información adicional: "Zona de trabajo Estado", Página 153

La aplicación **Retirar** incluye los siguientes botines en la barra de funciones:

Icono	Significado
Retirar	Retirar la herramienta con las teclas del eje o el volante electrónico
¿Fin retirada hta.?	Finalizar la aplicación **Retirar** El control numérico abre la ventana **¿Finalizar la retirada de la herramienta?** con una pregunta de seguridad.
Valores iniciales	Restablecer las introducciones de los campos **A**, **B**, **C** y **Paso de rosca** al valor original

La aplicación **Retirar** se selecciona con el botón **Retirar** en los siguientes estados durante el proceso de arranque:

- Interrupción de tensión
- Falta la tensión de control para los relés
- Aplicación **Desplaz. a referenc.**

Si se ha activado una limitación del avance antes del fallo de alimentación, esta seguirá activa. Si se selecciona el botón **Retirar**, el control numérico muestra una ventana superpuesta. Con esta ventana se puede desactivar la limitación del avance.

Información adicional: "Limitación del avance F MAX", Página 1881

Zona de trabajo Retirar

La zona de trabajo **Retirar** contiene los siguientes elementos:

Línea	Significado
Modo de posicionamiento	Modo de desplazamiento para la retirada: ■ **Ejes de la máquina**: Desplazar en el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** ■ **Sistema basculado**: Desplazar en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** (opción #8) ■ **Eje herramienta**: Desplazar en el sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS** (opción #8) ■ **Rosca**: Desplazar en **T-CS** con movimientos de compensación del cabezal **Información adicional:** "Sistemas de referencia", Página 988
Cinemática	Nombre de la cinemática de la máquina activa
A, **B**, **C**	Posición actual de los ejes rotativos Actúa en el modo de desplazamiento **Sistema basculado**
Paso de rosca	Paso de rosca de la columna **PITCH** de la gestión de herramientas Actúa en el modo de desplazamiento **Rosca**
Dirección de rotación	Dirección de giro de la herramienta de roscado: ■ **Rosca a derechas** ■ **Rosca a la izquierda** Actúa en el modo de desplazamiento **Rosca**
Sistema de coordenadas con superposición del volante	Sistema de coordenadas en el que se activa una superposición del volante Actúa en el modo de desplazamiento **Eje herramienta**

El control numérico preselecciona automáticamente el modo de desplazamiento y los parámetros correspondientes. Si no se ha preseleccionado correctamente el modo de desplazamiento o los parámetros, éstos se pueden ajustar manualmente.

Nota

INDICACIÓN

¡Atención! ¡Peligro para herramienta y pieza!

Una interrupción de la corriente durante el mecanizado puede provocar los denominados frenados por inercia o la parada de los ejes. Si la herramienta se encontraba en intervención antes de la interrupción de corriente, puede que además los ejes no se referencien tras un reinicio del control numérico. Para los ejes no referenciados, el control numérico captura los últimos valores del eje guardados como posición actual que se puede desviar de la posición real. Los siguientes movimientos de recorrido no coinciden con los movimientos de antes de la interrupción de corriente. Si la herramienta todavía se encuentra en intervención durante el movimiento de recorrido, pueden producirse daños por tensiones en la herramienta y la pieza.

- Utilizar avance reducido
- En caso de ejes no referenciados, tener en cuenta que la monitorización de la zona de desplazamiento no está disponible

Ejemplo

Mientras que se ejecutaba un ciclo de tallado de rosca en el espacio de trabajo inclinado, se produjo una interrupción de la corriente. Es imprescindible retirar el taladro de rosca:

- ▶ Conectar la tensión de alimentación del control numérico y la máquina
- > El control numérico inicia el sistema operativo. Este proceso puede durar algunos minutos.
- > En la zona de trabajo **Start/Login**, el control numérico muestra el diálogo **Interrup. de tensión**



- ▶ Activar conmutador **Retirar**



- ▶ Seleccionar **OK**
- > El control numérico traduce el programa del PLC.



- ▶ Conectar la tensión del control
- > El control numérico comprueba la función de parada de emergencia
- > El control numérico abre la aplicación **Retirar** y muestra la ventana **¿Adoptar los valores de posición?**
- ▶ Comparar los valores de posición mostrados con los valores de posición reales



- ▶ Seleccionar **OK**
- > El control numérico cierra la ventana **¿Adoptar los valores de posición?**
- ▶ En caso necesario, seleccionar el modo **Rosca**
- ▶ Introducir el paso de rosca según corresponda
- ▶ En caso necesario, seleccionar el sentido de giro

- ▶ Seleccionar **Retirar**
- ▶ Retirar la herramienta con las teclas del eje o el volante

- ▶ Seleccionar **¿Fin retirada hta.?**
- > El control numérico abre la ventana **¿Finalizar la retirada de la herramienta?** y hace una pregunta de seguridad.



- ▶ Si la herramienta se ha retirado correctamente, seleccionar **Sí**
- > El control numérico cierra la ventana **¿Finalizar la retirada de la herramienta?** y la aplicación **Retirar**.

33

Tablas

33.1 Modo de funcionamiento Tablas

Aplicación

En el modo de funcionamiento **Tablas** se pueden abrir y, en caso necesario, editar las diversas tablas del control numérico.

Descripción de la función

Si se selecciona **Añadir**, el control numérico muestra las zonas de trabajo **Selección rápida** y **Abrir fichero**.

En la zona de trabajo **Selección rápida** se pueden abrir directamente algunas tablas.

Información adicional: "Zona de trabajo Selección rápida", Página 1140

En la zona de trabajo **Abrir fichero** se puede abrir una tabla existente o crear una nueva.

Información adicional: "Zona de trabajo Abrir fichero", Página 1139

Puede haber varias tablas abiertas al mismo tiempo. El control numérico muestra cada tabla en su propia aplicación.

Si se ha seleccionado una tabla para la ejecución del programa o para la simulación, el control numérico muestra el estado **M** o **S** en la pestaña de la aplicación.

En cada aplicación se pueden abrir las zonas de trabajo **Tabla** y **Formulario**.

Información adicional: "Zona de trabajo Tabla", Página 1905

Información adicional: "Zona de trabajo Formulario para tablas", Página 1909

Mediante el menú contextual se pueden seleccionar diferentes funciones, p. ej. **Copiar**.

Información adicional: "Menú contextual", Página 1480

Botones

El modo de funcionamiento **Tablas** incluye los siguientes botines en la barra de funciones:

Icono	Significado
Activar punto de ref.	Activar la fila seleccionada de la tabla de puntos de referencia como punto de referencia. **Información adicional:** "Tabla de puntos de referencia", Página 1957
Deshacer	Deshacer el último cambio
Rehacer	Restablecer el cambio deshecho
GOTO Número de fila	El control numérico abre la ventana **Indicación de salto GOTO**. El control numérico salta al número de fila definido por el usuario.
Editar	Si el conmutador está activo, la tabla se puede editar.
Añadir herramienta	El control numérico abre la ventana **Añadir herramienta**, en la que se puede añadir una nueva herramienta a la gestión de herramientas. **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 279 Si se activa la casilla de verificación **Apéndices**, el control numérico añade la herramienta debajo de la última fila de la tabla.
Insertar linea	El control numérico añade una fila al final de la tabla.
Resetear fila	El control numérico restablece todos los datos de la fila.
Borrar herramienta	El control numérico borra la herramienta seleccionada en la gestión de herramientas **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 279
Borrar fila	El control numérico borra la fila seleccionada actualmente.
T INSPECT	El control numérico verifica una herramienta.
T OUT	El control numérico saca una herramienta del almacén.
T IN	El control numérico guarda una herramienta en el almacén.

33.1.1 Editar contenido de las tablas

Para editar el contenido de las tablas, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar la celda deseada



- ▶ Activar **Editar**
- > El control numérico desbloquea los valores para su edición.

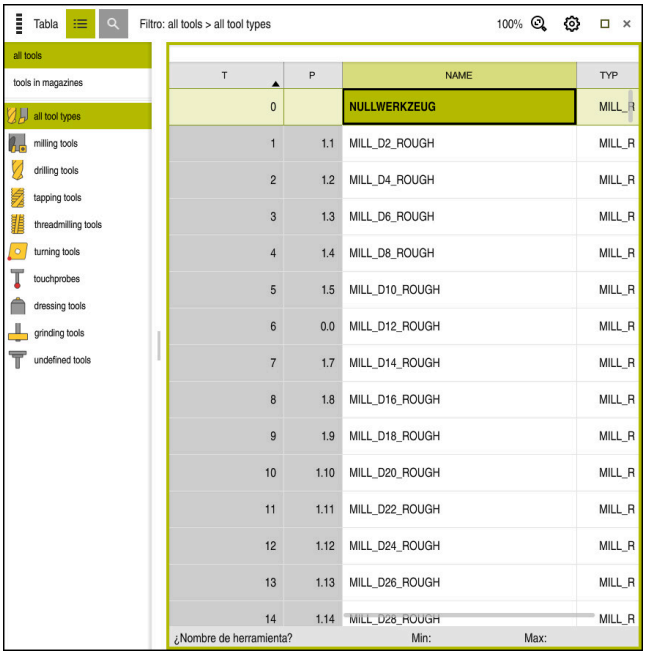
> Si el conmutador **Editar** está activo, los contenidos se pueden editar tanto en la zona de trabajo **Tabla** como en la zona de trabajo **Formulario**.

33.2 Zona de trabajo Tabla

Aplicación

En la zona de trabajo **Tabla**, el control numérico muestra el contenido de una tabla. En algunas tablas, el control numérico muestra a la izquierda una columna con filtros y una función de búsqueda.

Descripción de la función



Zona de trabajo **Tabla**

La zona de trabajo **Tabla** se abre por defecto en el modo de funcionamiento **Tablas** de cada aplicación.

El control numérico muestra el nombre y la ruta del fichero en la cabecera de la tabla.

Si se selecciona el título de una columna, el control numérico ordena el contenido de la tabla según esa columna.

Si la tabla lo permite, en esta zona de trabajo también se puede editar el contenido de las tablas.

Iconos y atajo del teclado

La zona de trabajo **Tabla** contiene los siguientes iconos o atajos del teclado:

Icono o atajo del teclado	Función
	Abrir filtro **Información adicional:** "Filtro en la zona de trabajo Tabla", Página 1907
	Abrir la función de búsqueda **Información adicional:** "Columna Búsqueda en la zona de trabajo Tabla", Página 1908
100 %	Tamaño de fuente de la tabla Si se selecciona el valor porcentual, el control numérico muestra iconos para ampliar y reducir el tamaño de la fuente.
	Fijar el tamaño de fuente de la tabla al 100 %
	Abrir los ajustes en la ventana **Tablas** **Información adicional:** "Ajustes en la zona de trabajo Tabla", Página 1908
STRG+A	Marcar todas las filas
STRG+VACIO	Marcar filas activas o finalizar la marcación
SHIFT+↑	Marcar también la fila de arriba
SHIFT+↓	Marcar también la fila de abajo

Filtro en la zona de trabajo Tabla

Las tablas de herramientas y la **Tabla puestos** se pueden filtrar.

Filtros de la Gestión de htas.

La gestión de herramientas se puede filtrar según lo siguiente:

- **Todas herramientas**
- **Htas. del almacén**

En función de si se seleccionan todas las herramientas o solo las herramientas del almacén, en este apartado se podrá filtrar por tipo de herramienta:

- **Todos tipos htas.**
- **Htas. de fresado**
- **Taladro**
- **Macho de roscar**
- **Fresa de roscado**
- **Edit herram.**
- **Sondas de palpación**
- **Herramientas de rectificado**
- **Htas. abrasivas**
- **Herramienta no definida**

Filtros en la Tabla puestos

La tabla de puestos se puede filtrar según lo siguiente:

- **Todos los almacenes**
- **Almacén principal**
- **Cabezal**

En función de si se ha seleccionado el almacén o el cabezal, en esta zona se puede filtrar por posición:

- **Todas las posiciones**
- **posiciones libres**
- **Posiciones ocupadas**

Columna Búsqueda en la zona de trabajo Tabla

Se puede buscar en las tablas **Gestión de htas.** y **Tabla puestos**.

En la función de búsqueda se pueden definir varias condiciones de búsqueda.

Cada condición contiene la siguiente información:

- Columna de la tabla, p. ej. **T** o **NOMBRE**
  La columna se elige mediante el menú de selección **Buscar en**.
- Operador, p. ej. **Contiene** o **Igual (=)**
  El operador se elige mediante el menú de selección **Operador**.
- Término de búsqueda en el campo de introducción **Buscar por**

Ajustes en la zona de trabajo Tabla

En la ventana **Tablas** se pueden modificar los contenidos de la zona de trabajo **Tabla**.

La ventana **Tablas** contiene los siguientes apartados:

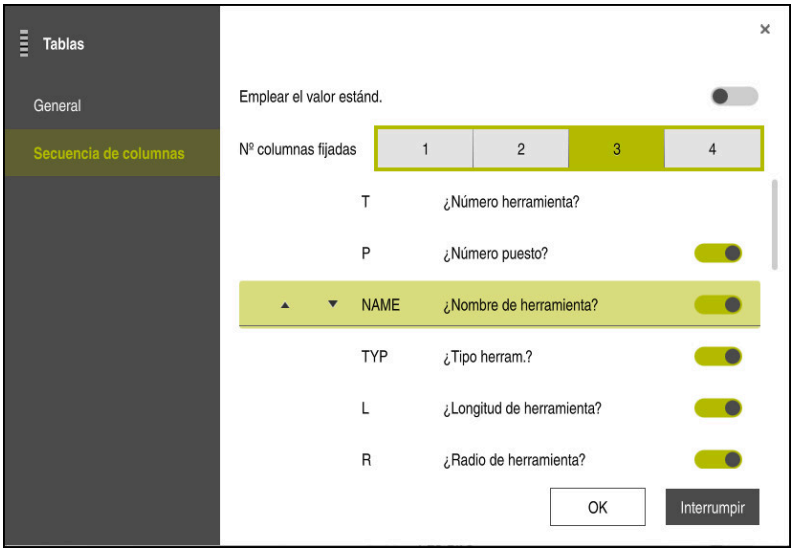
- **General**
- **Secuencia de columnas**

Campo General

El ajuste seleccionado en el apartado **General** actúa modalmente.

Si el conmutador **Sincronizar la tabla y el formulario** está activo, el cursor luminoso se mueve con él. Si se selecciona, por ejemplo, otra columna de la tabla en la zona de trabajo **Tabla**, el control numérico mueve de la misma forma el cursor luminoso en la zona de trabajo **Formulario**.

Campo Secuencia de columnas



Ventana **Tablas**

En el apartado **Secuencia de columnas** se define la vista para cada tabla.

Con el conmutador **Emplear el valor estánd.** se muestran todas las columnas en el orden estándar.

Con el conmutador **Nº columnas fijadas** se define cuántas columnas fija el control numérico en el marco izquierdo. Aunque se siga navegando hacia la derecha de la tabla, estas columnas siguen siendo visibles.

El control numérico muestra todas las columnas de la tabla debajo. Con el conmutador se selecciona si cada columna se muestra o se oculta.

Tras el número seleccionado de columnas fijadas, el control numérico muestra una línea. El control numérico fija las columnas sobre esta línea.

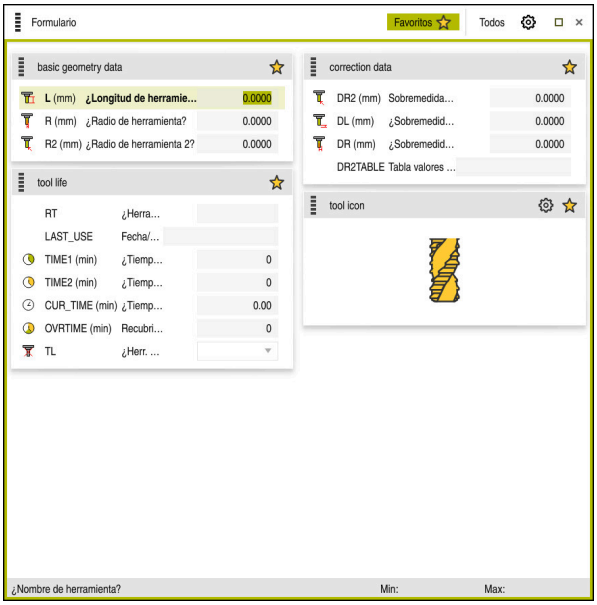
Si se selecciona una columna, el control numérico muestra flechas hacia arriba y hacia abajo. Con estas flechas se puede modificar el orden de las columnas.

33.3 Zona de trabajo Formulario para tablas

Aplicación

En la zona de trabajo **Formulario**, el control numérico muestra todo el contenido de una fila seleccionada de la tabla. En función de la tabla, los valores se pueden editar en el formulario.

Descripción de la función



Zona de trabajo **Formulario** en la vista **Favoritos**

El control numérico muestra la siguiente información para cada columna:

- Icono de la columna según corresponda
- Nombre de la columna
- Unidad según corresponda
- Descripción de las columnas
- Valor actual

Si alguna introducción no es válida, el control numérico muestra un icono delante del campo de introducción. Si se pulsa el icono, el control numérico muestra la causa del error, p. ej. **Hay demasiados caracteres**.

El control numérico muestra el contenido de determinadas tablas agrupado dentro de la zona de trabajo **Formulario**. En la vista **Todos**, el control numérico muestra todos los grupos. Con la función, **Favoriten** se pueden marcar grupos individuales para formar una vista individual. Los grupos se pueden ordenar mediante la pinza

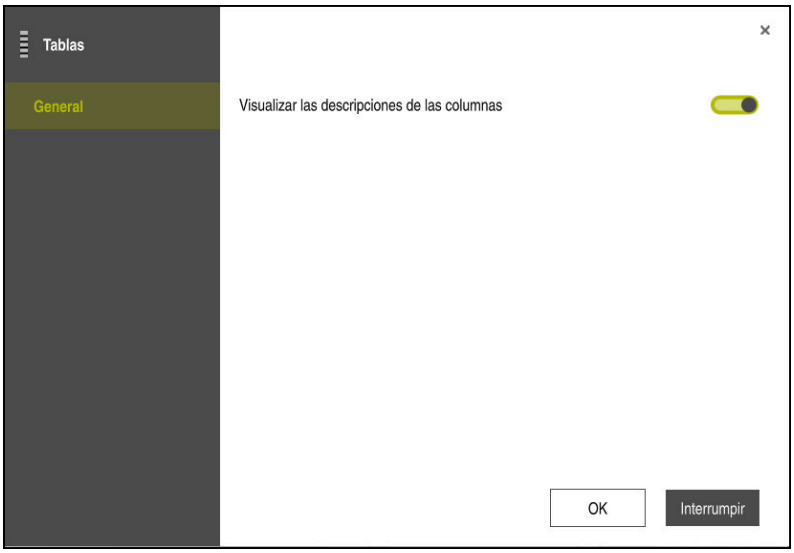
Iconos

La zona de trabajo **Tabla** contiene los siguientes iconos:

Icono o atajo del teclado	Función
	Abrir los ajustes en la ventana **Tablas** **Información adicional:** "Ajustes de la zona de trabajo Formulario", Página 1911
	Favorito

Ajustes de la zona de trabajo Formulario

En la ventana **Tablas** se puede seleccionar si el control numérico muestra las descripciones de las columnas. El ajuste seleccionado actúa por modos.



33.4 Acceso a los valores de la tabla

33.4.1 Fundamentos

Con las funciones **TABDATA** puede accederse a los valores de la tabla.

Con estas funciones pueden modificarse los datos de corrección de forma automatizada desde el programa NC, por ejemplo.

Es posible acceder a las siguientes tablas:

- Tabla de herramientas ***.t**, solo acceso de lectura
- Tabla de correcciones ***.tco**, acceso de lectura y escritura
- Tabla de correcciones ***.wco**, acceso de lectura y escritura

El acceso tiene lugar en la tabla activa en cada caso. El acceso de lectura siempre es posible, el acceso de escritura solo durante la ejecución. Un acceso de escritura durante la simulación o durante el proceso hasta una frase no tendrá efecto.

El control numérico ofrece las siguientes funciones para acceder a los valores de la tabla:

Sintaxis	Función	Información adicional
TABDATA READ	Leer valor de una celda de la tabla	Página 1912
TABDATA WRITE	Escribir un valor en una celda de la tabla	Página 1913
TABDATA ADD	Sumar un valor a otro valor de la tabla	Página 1913

Si el programa NC y la tabla muestran unidades de medida diferentes, el control numérico convierte los valores de **MM** a **INCH** y viceversa.

Temas utilizados

- Fundamentos de las variables
  Información adicional: "Fundamentos", Página 1348
- Tabla de herramientas
  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916
- Tablas de corrección
  Información adicional: "Tablas de correcciones", Página 1976
- Leer los valores de las tablas de libre definición
  Información adicional: "Leer tabla de libre definición con FN 28: TABREAD", Página 1378
- Escribir valores en las tablas de libre definición
  Información adicional: "Describir tabla de libre definición con FN 27: TABWRITE", Página 1377

33.4.2 Leer valor de la tabla con TABDATA READ

Aplicación

Con la función **TABDATA READ** puede leerse un valor de una tabla y guardarse en un parámetro Q.

Puede utilizarse, por ejemplo, la función **TABDATA READ** para comprobar con antelación los datos de herramienta de la herramienta utilizada y para evitar un mensaje de error durante la ejecución del programa.

Descripción de la función

En función del tipo de columna que se lea, puede utilizarse **Q**, **QL**, **QR** o **QS** para guardar el valor. Con esta función, el control numérico calcula automáticamente en la unidad del programa NC.

Introducción

```
11 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS
   COLUMN "DR" KEY "5"
```
; Guardar en **Q1** el valor de la fila 5, columna **DR** de la tabla de correcciones

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
TABDATA	Sintaxis de apertura para acceder a los valores de la tabla
READ	Leer valor de la tabla
Q/QL/QR o **QS**	Tipo de variable y número en el que el control numérico guarda el valor
TOOL, **CORR-TCS** o **CORR-WPL**	Leer valor de la tabla de herramientas o una tabla de correcciones ***.tco** o ***.wco**
COLUMN	Nombre de la columna Nombre fijo o variable
KEY	Número de línea Nombre fijo o variable

33.4.3 Escribir valor en la tabla con TABDATA WRITE

Aplicación

Con la función **TABDATA WRITE** puede escribirse un valor de un parámetro Q en una tabla.

Tras un ciclo de palpación puede utilizarse la función **TABDATA WRITE**, por ejemplo, para introducir una corrección de radio necesaria en la tabla de correcciones.

Descripción de la función

En función del tipo de columna que se describa, puede utilizarse **Q**, **QL**, **QR** o **QS** como parámetro de transferencia.

Introducción

11 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	; Escribir el valor de **Q1** en la fila 5, columna **DR** de la tabla de correcciones

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
TABDATA	Sintaxis de apertura para acceder a los valores de la tabla
WRITE	Escribir valor en la tabla
CORR-TCS o **CORR-WPL**	Escribir un valor en una tabla de correcciones ***.tco** o ***.wco**
COLUMN	Nombre de la columna Nombre fijo o variable
KEY	Número de línea Nombre fijo o variable
Q/QL/QR o **QS**	Tipo de variable y número que contiene el valor que se va a escribir

33.4.4 Sumar valor de la tabla con TABDATA ADD

Aplicación

Con la función **TABDATA ADD** puede añadirse un valor de un parámetro Q a un valor de la tabla existente.

Puede utilizar la función **TABDATA ADD**, por ejemplo, para actualizar una corrección de herramienta durante una medición repetida.

Descripción de la función

En función del tipo de columna que se describa, puede utilizarse **Q**, **QL** o **QR** como parámetro de transferencia.

Para escribir en una tabla de correcciones debe activarse la tabla.

Información adicional: "Seleccionar tablas de correcciones con SEL CORR-TABLE", Página 1108

Introducción

11 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	; Añadir el valor **Q1** a la fila 5, columna **DR** de la tabla de correcciones

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
TABDATA	Sintaxis de apertura para acceder a los valores de la tabla
ADD	Sumar un valor al valor de la tabla
CORR-TCS o **CORR-WPL**	Escribir un valor en una tabla de correcciones ***.tco** o ***.wco**
COLUMN	Nombre de la columna Nombre fijo o variable
KEY	Número de línea Nombre fijo o variable
Q/QL/QR	Tipo de variable y número que contiene el valor que se va a sumar

33

Tablas de herramientas

33.5.1 Resumen

Este capítulo describe las tablas de herramientas del control numérico:

- Tabla de herramientas **tool.t**

  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916
- Tabla de herramientas de torneado **toolturn.trn** (opción #50)

  Información adicional: "Tabla de herramientas de torneado toolturn.trn (opción #50)", Página 1926
- Tabla de herramientas de rectificado **toolgrind.grd** (opción #156)

  Información adicional: "Tabla de herramientas de rectificado toolgrind.grd (opción #156)", Página 1931
- Tabla de herramientas de repasado **tooldress.drs** (opción #156)

  Información adicional: "Tabla de herramientas de repasado tooldress.drs (opción #156)", Página 1940
- Tabla de palpación **tchprobe.tp**

  Información adicional: "Tabla de palpación tchprobe.tp", Página 1943

A excepción de los palpadores digitales, las herramientas solo se pueden editar en la gestión de herramientas.

Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 279

33.5.2 Tabla de herramientas tool.t

Aplicación

La tabla de herramientas **tool.t** contiene los datos específicos de herramientas de mandrinado y fresado. Además, la tabla de herramientas contiene todos los datos de herramienta de todas las tecnologías, p. ej. la vida útil **CUR_TIME**.

Temas utilizados

- Editar datos de herramienta en la gestión de herramientas

  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 279
- Datos de herramienta requeridos de una herramienta de fresado o mandrinado

  Información adicional: "Datos de herramienta para herramientas de fresado y mandrinado", Página 268

Descripción de la función

La tabla de herramientas tiene el nombre de fichero **tool.t** y debe estar guardada en la carpeta **TNC:\table**.

La tabla de herramientas **tool.t** contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
T	**¿Número herramienta?** Número de filas de la tabla de herramienta Con el número de herramienta se puede identificar cada herramienta inequívocamente, p. ej., a la hora de llamarla. **Información adicional:** "Llamada de herramienta con TOOL CALL", Página 288 Se puede definir un índice después de cada punto. **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 258 Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Introducción: **0.0...32767.9**

Parámetro	Significado
NAME	**¿Nombre de herramienta?** Con el nombre de la herramienta se puede identificar una herramienta, p. ej. a la hora de llamarla. **Información adicional:** "Llamada de herramienta con TOOL CALL", Página 288 Se puede definir un índice después de cada punto. **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 258 Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Introducción: **Extensión del texto 32**
L 	**¿Longitud de herramienta?** Longitud de la herramienta con respecto al punto de referencia del portaherramientas **Información adicional:** "Punto de referencia del portaherramientas", Página 253 Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
R 	**¿Radio de herramienta?** Radio de la herramienta con respecto al punto de referencia del portaherramientas **Información adicional:** "Punto de referencia del portaherramientas", Página 253 Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
R2 	**¿Radio de herramienta 2?** Radio de esquina para la definición exacta de la herramienta y la corrección tridimensional del radio, representación gráfica y monitorización de colisiones de, p. ej. fresas esféricas y toroidales. **Información adicional:** "Corrección de herramienta 3D (opción #9)", Página 1112 Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
DL 	**¿Sobremedida long. herramienta?** Valor delta de la longitud de herramienta como valor de corrección en combinación con los ciclos del palpador digital. El control numérico introduce las correcciones de forma autónoma después de medir la pieza. **Información adicional:** "Ciclos de palpación programables", Página 1539 Actúa de forma aditiva al parámetro **L** Introducción: **-999.9999...+999.9999**
DR 	**¿Sobremedida radio herramienta?** Valor delta del radio de herramienta como valor de corrección en combinación con los ciclos del palpador digital. El control numérico introduce las correcciones de forma autónoma después de medir la pieza. **Información adicional:** "Ciclos de palpación programables", Página 1539 Actúa de forma aditiva al parámetro **R** Introducción: **-999.9999...+999.9999**

Parámetro	Significado
DR2 	**Sobremedida radio 2 herramienta?** Valor delta del radio de herramienta 2 como valor de corrección en combinación con los ciclos del palpador digital. El control numérico introduce las correcciones de forma autónoma después de medir la pieza. **Información adicional:** "Ciclos de palpación programables", Página 1539 Actúa de forma aditiva al parámetro **R2** Introducción: **-999.9999...+999.9999**
TL 	**¿Herramienta bloqueada?** Herramienta para mecanizado desbloqueada o bloqueada: ■ No se ha introducido ningún valor: desbloqueada ■ **L**: Bloqueado El control numérico bloquea la herramienta tras sobrepasar la vida útil máxima **TIME1**, la vida útil máxima 2 **TIME2** o después de sobrepasar uno de los parámetros para la medición automática de la herramienta. Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Elegir mediante ventana de selección Introducción: Sin valor, **L**
RT	**¿Herramienta gemela?** Número de la herramienta gemela Si el control numérico llama a una herramienta que no está disponible o está bloqueada en una TOOL CALL, el control numérico la sustituye por una herramienta gemela. Si **M101** está activa y la vida útil actual **CUR_TIME** sobrepasa el valor **TIME2**, el control numérico bloquea la herramienta y la sustituye por la herramienta gemela en una posición adecuada. **Información adicional:** "Cambiar automáticamente la herramienta gemela con M101", Página 1340 Si la herramienta gemela no está disponible o está bloqueada, el control numérico la sustituye por su la herramienta gemela de la herramienta gemela. Se puede definir un índice después de cada punto. **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 258 Si se define el valor 0, el control numérico no utiliza ninguna herramienta gemela. Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Elegir mediante ventana de selección Introducción: **0.0...32767.9**
TIME1 	**¿Tiempo máximo de vida?** Vida útil máxima de la herramienta en minutos Si el tiempo de vida actual **CUR_TIME** sobrepasa el valor **TIME1**, el control numérico bloquea la herramienta y muestra un mensaje de error en la siguiente llamada de herramienta. El comportamiento depende de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina. Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Introducción **0...99999**

Parámetro	Significado
TIME2 	**¿Tiempo máx. vida en TOOL CALL?** Vida útil máxima 2 de la herramienta en minutos El control numérico sustituirá la herramienta gemela en los siguientes casos: ■ Si el tiempo de vida actual **CUR_TIM** sobrepasa el valor **TIME2**, el control numérico bloquea la herramienta. El control numérico ya no sustituirá la herramienta cuando se produzca una llamada de herramienta. Si hay una herramienta gemela **RT** definida y disponible en el almacén, el control numérico sustituye la herramienta gemela. Si no hay ninguna herramienta gemela disponible, el control numérico muestra un mensaje de error. ■ Si **M101** está activa y la vida útil actual **CUR_TIME** sobrepasa el valor **TIME2**, el control numérico bloquea la herramienta y la sustituye por la herramienta gemela **RT** en una posición adecuada. **Información adicional:** "Cambiar automáticamente la herramienta gemela con M101", Página 1340 Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Introducción **0…99999**
CUR_TIME 	**¿Tiempo de vida actual?** La vida útil actual se corresponde con el tiempo que lleva en intervención la herramienta. El control numérico cuenta este tiempo de forma autónoma y registra la vida útil actual en minutos. Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Introducción: **0...99999.99**
TIPO	**¿Tipo herram.?** Según el tipo de herramienta seleccionado, el control numérico muestra los parámetros de herramienta correspondientes en la zona de trabajo **Formulario** de la gestión de herramientas. **Información adicional:** "Tipos de herramientas", Página 263 **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 279 Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Elegir mediante ventana de selección Introducción: **MILL**, **MILL_R**, **MILL_F**, **BALL**, **TORUS**, **DRILL**, **TAP**, **CENT**, **TURN**, **TCHP**, **REAM**, **CSINK**, **TSINK BOR**, **BCKBOR**, **GF**, **GSF**, **EP**, **WSP**, **BGF**, **ZBGF**, **GRIND** y **DRESS**
DOC	**¿Comentario herramienta?** Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Introducción: **Extensión del texto 32**
PLC	**¿Estado PLC?** Información de la herramienta para PLC Rogamos consulte el manual de la máquina. Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Introducción: **%00000000...%11111111**
LCUTS 	**¿Longitud cuchillas eje herram.?** Longitud de la cuchilla para definir con exactitud la herramienta para la representación gráfica, cálculo automático dentro de los ciclos y la monitorización de colisiones. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Parámetro	Significado
LU 	**¿Longitud útil herramienta?** Longitud útil de la herramienta para definir con exactitud la herramienta para la representación gráfica, cálculo automático dentro de los ciclos y la monitorización de colisiones de, p. ej., fresas cilíndricas rectificadas libremente. Introducción: **0.0000...999.9999**
RN 	**¿Radio del mango herramienta?** Radio del mango para definir con exactitud la herramienta para la representación gráfica y la monitorización de colisiones de, p. ej., fresas cilíndricas o fresas de disco rectificadas libremente. La herramienta solo puede contener un radio del mango **RN** si la longitud útil **LU** es mayor que la longitud de cuchilla **LCUTS**. Introducción: **0.0000...999.9999**
ANGLE 	**¿Angulo máximo de penetración?** Ángulo de profundización máximo de la herramienta para un movimiento de aproximación pendular en los ciclos. Introducción: **-360.00...+360.00**
CUT 	**¿Número de cuchillas?** Número de cuchillas de la herramienta para la medición de la herramienta o el cálculo de datos de corte. **Información adicional:** "Calibrar automáticamente las herramientas de los ciclos de palpación", Página 1833 **Información adicional:** "Contador datos corte", Página 1485 Este parámetro se aplica a las siguientes herramientas con cualquier tecnología: ■ Herramientas de fresado y mandrinado ■ Herramientas de torneado (opción #50) Introducción: **0...99**
TMAT 	**¿Material hta.?** Material de corte de la herramienta de la tabla de materiales de corte de herramienta **TMAT.tab** para el cálculo de datos de corte. **Información adicional:** "Material de corte de la herramientaTabla para los materiales de corte de la herramienta ", Página 1969 Elegir mediante ventana de selección Introducción: **Extensión del texto 32**
CUTDATA 	**Tabla de interfaces?** **Información adicional:** "Contador datos corte", Página 1485 Seleccionar tabla de datos de corte con la extensión ***.cut** o ***.cutd** para el cálculo de datos de corte. **Información adicional:** "Tabla de datos de corte *.cut", Página 1970 Elegir mediante ventana de selección Introducción: **Extensión del texto 20**

Parámetro	Significado
LTOL 	**Tolerancia de desgaste:Longitud?** Desviación admisible de la longitud de herramienta durante una detección de desgaste para medir automáticamente la herramienta. **Información adicional:** "Calibrar automáticamente las herramientas de los ciclos de palpación", Página 1833 Si se sobrepasa el valor introducido, el control numérico bloquea la herramienta en la columna **TL**. Este parámetro se aplica a las siguientes herramientas con cualquier tecnología: ■ Herramientas de fresado y mandrinado ■ Herramientas de torneado (opción #50) Introducción: **0...9.9999**
RTOL 	**Tolerancia de desgaste: Radio?** Desviación admisible del radio de herramienta durante una detección de desgaste para medir automáticamente la herramienta. **Información adicional:** "Calibrar automáticamente las herramientas de los ciclos de palpación", Página 1833 Si se sobrepasa el valor introducido, el control numérico bloquea la herramienta en la columna **TL**. Este parámetro se aplica a las siguientes herramientas con cualquier tecnología: ■ Herramientas de fresado y mandrinado ■ Herramientas de torneado (opción #50) Introducción: **0...9.9999**
R2TOL	**Tolerancia de desgaste: ¿Radio2?** Desviación admisible del radio de herramienta 2 durante una detección de desgaste para medir automáticamente la herramienta. **Información adicional:** "Calibrar automáticamente las herramientas de los ciclos de palpación", Página 1833 Si se sobrepasa el valor introducido, el control numérico bloquea la herramienta en la columna **TL**. Este parámetro se aplica a las siguientes herramientas con cualquier tecnología: ■ Herramientas de fresado y mandrinado ■ Herramientas de torneado (opción #50) Introducción: **0...9.9999**

Parámetro	Significado
DIRECT 	**¿Dirección de corte?** Dirección de corte de la herramienta para la medición de herramienta automática con una herramienta giratoria: ■ **-**: **M3** ■ **+**: **M4** **Información adicional:** "Calibrar automáticamente las herramientas de los ciclos de palpación", Página 1833 Este parámetro se aplica a las siguientes herramientas con cualquier tecnología: ■ Herramientas de fresado y mandrinado ■ Herramientas de torneado (opción #50) Introducción: **-**, **+**
R-OFFS). 	**Desvío herramienta: ¿Radio?** Posición de la herramienta durante la medición de longitud, desviación entre el centro del palpador digital de la herramienta y el centro de la herramienta para la medición de herramienta automática. **Información adicional:** "Calibrar automáticamente las herramientas de los ciclos de palpación", Página 1833 Este parámetro se aplica a las siguientes herramientas con cualquier tecnología: ■ Herramientas de fresado y mandrinado ■ Herramientas de torneado (opción #50) Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
L-OFFS 	**Desvío herramienta: Longitud?** Posición de la herramienta durante la medición de radio, distancia entre el canto superior del palpador digital de la herramienta y el extremo de la herramienta para la medición de herramienta automática. **Información adicional:** "Calibrar automáticamente las herramientas de los ciclos de palpación", Página 1833 Actúa de forma aditiva al parámetro de máquina **offsetToolAxis** (n.º 122707) Este parámetro se aplica a las siguientes herramientas con cualquier tecnología: ■ Herramientas de fresado y mandrinado ■ Herramientas de torneado (opción #50) Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
LBREAK 	**Tolerancia de rotura: Longitud?** Desviación admisible de la longitud de herramienta durante una detección de rotura para medir automáticamente la herramienta. **Información adicional:** "Calibrar automáticamente las herramientas de los ciclos de palpación", Página 1833 Si se sobrepasa el valor introducido, el control numérico bloquea la herramienta en la columna **TL**. Este parámetro se aplica a las siguientes herramientas con cualquier tecnología: ■ Herramientas de fresado y mandrinado ■ Herramientas de torneado (opción #50) Introducción: **0...3.2767**

Parámetro	Significado
RBREAK 	**Tolerancia de rotura: Radio?** Desviación admisible del radio de herramienta durante una detección de rotura para medir automáticamente la herramienta. **Información adicional:** "Calibrar automáticamente las herramientas de los ciclos de palpación", Página 1833 Si se sobrepasa el valor introducido, el control numérico bloquea la herramienta en la columna **TL**. Este parámetro se aplica a las siguientes herramientas con cualquier tecnología: ■ Herramientas de fresado y mandrinado ■ Herramientas de torneado (opción #50) Introducción: **0.0000...0,9999**
NMAX 	**Revoluciones máximas [1/min]** Limitación de la velocidad del cabezal para el valor programado, incluida la regulación con el potenciómetro. Introducción: **0...999999**
LIFTOFF	**¿Retirada permitida?** Permitir retirada automática de la herramienta con **M148** o **FUNCTION LIFTOFF** activo: ■ **Y**: Activar **LIFTOFF** ■ **N**: Desactivar **LIFTOFF** **Información adicional:** "Retirar automáticamente durante una parada NC o un fallo de alimentación con M148", Página 1337 **Información adicional:** "Retirar la herramienta automáticamente con FUNCTION LIFTOFF", Página 1178 Elegir mediante ventana de selección Introducción: **Y**, **N**
TP_NO	**Número del palpador** Número del palpador digital en la tabla de palpador digital **tchprobe.tp** **Información adicional:** "Tabla de palpación tchprobe.tp", Página 1943 Introducción: **0...99**
T-ANGLE 	**Angulo punta** Ángulo extremo de la herramienta para definir con exactitud la herramienta para la representación gráfica, cálculo automático dentro de los ciclos y la monitorización de colisiones de, p. ej., brocas. **Información adicional:** "Ciclos para fresado", Página 468 Introducción: **-180...+180**
LAST_USE	**Fecha/hora última llamada hmta** Hora a la que la herramienta estuvo por última vez en el cabezal Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Introducción: **00:00:00 01.01.1971**...**23:59:59 31.12.2030**

Parámetro	Significado
PTYP	**Tipo herram. para tabla posic.?** Tipo de herramienta para evaluar en la tabla de puestos **Información adicional:** "Tabla de puestostool_p.tch", Página 1947 Rogamos consulte el manual de la máquina. Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Introducción: **0...99**
AFC	**Estrategia de regulación** Estrategia de regulación para la regulación de avance adaptativa AFC (opción #45) de la tabla **AFC.tab** **Información adicional:** "Regulación adaptativa del avance AFC (opción #45)", Página 1182 Elegir mediante ventana de selección Introducción: **Extensión del texto 10**
ACC	**¿ACC activo?** Activar o desactivar supresión de vibraciones activa ACC (opción #145): ■ **Y**: Activar ■ **N**: Desactivar **Información adicional:** "Supresión activa de vibraciones ACC (opción #145)", Página 1190 Elegir mediante ventana de selección Introducción: **Y**, **N**
PITCH 	**¿Paso de rosca de la herramienta?** Paso de rosca de la herramienta para el cálculo automático en los ciclos. Un signo positivo corresponde a una rosca a derecha. **Información adicional:** "Ciclos para fresado", Página 468 Introducción: **-9.9999...+9.9999**
AFC-LOAD	**Potencia de referencia para AFC [%]** Potencia de referencia de regulación en función de la herramienta para AFC (opción #45). La introducción en tanto por ciento se refiere a la potencia nominal del cabezal. El valor especificado lo emplea el control numérico inmediatamente para la regulación, con lo que se prescinde del recorrido de aprendizaje. El usuario debe calcular el valor previamente con un recorrido de aprendizaje. **Información adicional:** "Corte de aprendizaje AFC", Página 1188 Introducción: **1.0...100.0**
AFC-OVLD1	**AFC sobrepas. nivel aviso [%]** Monitorización del desgaste de la herramienta referida al corte para AFC (opción #45). La introducción en tanto por ciento se refiere a la potencia de referencia de regulación. El valor 0 desconecta la supervisión. Un campo vacío no tiene ningún efecto. **Información adicional:** "Supervisar el desgaste y la carga de la herramienta", Página 1189 Introducción: **0.0...100.0**

Parámetro	Significado
AFC-OVL2	**AFC Sobrepasado nivel de desconexión [%]** Monitorización de carga de la herramienta referida al corte para AFC (opción #45). La introducción en tanto por ciento se refiere a la potencia de referencia de regulación. El valor 0 desconecta la supervisión. Un campo vacío no tiene ningún efecto. **Información adicional:** "Supervisar el desgaste y la carga de la herramienta", Página 1189 Introducción: **0.0...100.0**
CINEMÁTICA	**Cinemática porta-herramienta** Asignar un portaherramientas a la definición exacta de la herramienta para la representación gráfica y la monitorización de colisiones. **Información adicional:** "Gestión del portaherramientas", Página 284 Elegir mediante ventana de selección Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Introducción: **Extensión del texto 20**
DR2TABLE	**Tabla valores corrección p. DR2** Asignación de una tabla de contorno ***.3dtc** para la corrección del radio de herramienta 3D en función del ángulo de presión (opción #92). De este modo, el control numérico puede compensar, p. ej., las imprecisiones de forma de una fresa esférica o el comportamiento de desviación de un palpador digital. **Información adicional:** "Corrección del radio 3D en función del ángulo de presión (opción #92)", Página 1127 Elegir mediante ventana de selección Introducción: **Extensión del texto 16**
OVRTIME 	**Recubrimiento de la vida útil de la herramienta** Tiempo en minutos que la herramienta debe utilizarse más allá de la vida útil definida en la columna **TIME1**. La función de este parámetro viene definida por el fabricante. El fabricante determina cómo utiliza el constructor de la máquina el parámetro al buscar los nombres de las herramientas. Rogamos consulte el manual de la máquina. Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Introducción: **0...99**
RCUTS 	**Anchura de las placas de corte** Anchura frontal de la cuchilla para definir con exactitud la herramienta para la representación gráfica, cálculo automático dentro de los ciclos y la monitorización de colisiones, p. ej. en placas de corte. Introducción: **0...99999.9999**

Notas

- Con el parámetro de máquina **unitOfMeasure** (n.º 101101) se define la unidad de medida in. Este proceso no sirve para cambiar automáticamente la unidad de medida de la tabla de herramientas.

  Información adicional: "Crear tabla de herramienta en pulgadas", Página 1947
- Si se desea archivar tablas de herramientas o utilizarlas en la simulación, guardar el fichero con cualquier otro nombre y con la extensión adecuada.
- El control numérico representará gráficamente los valores delta de la gestión de herramientas en la simulación. Para los valores delta del programa NC o de las tablas de corrección, el control numérico solo modifica la posición de la herramienta en la simulación.
- Definir un nombre de herramienta distintivo.

  Si se definen nombres de herramienta idénticos para varias herramientas, el control numérico las buscará en el siguiente orden:
  - Herramienta que se encuentra en el cabezal
  - Herramienta que se encuentra en el almacén

    Rogamos consulte el manual de la máquina.

    Si hay varios almacenes, el fabricante puede establecer una secuencia de búsqueda para las herramientas que se encuentren en almacenes.
  - Herramienta definida en la tabla de herramientas pero que no se encuentra actualmente en el almacén

  Si el control numérico encuentra varias herramientas disponibles, p. ej. en el almacén de herramientas, cambiará la herramienta con el menor tiempo restante de uso.
- Con el parámetro de máquina **offsetToolAxis** (n.º 122707), el fabricante define la distancia entre el borde superior del sistema de palpación de la herramienta y el extremo de la herramienta.

  El parámetro **L-OFFS** actúa de forma aditiva a esta distancia definida.
- Con el parámetro de máquina **zeroCutToolMeasure** (n.º 122724), el fabricante define si el control numérico tiene en cuenta el parámetro **R-OFFS** durante la medición automática de la herramienta.

33.5.3 Tabla de herramientas de torneado toolturn.trn (opción #50)

Aplicación

La tabla de herramientas de torneado **toolturn.trn** contiene los datos específicos de las herramientas de torneado.

Temas utilizados

- Editar datos de herramienta en la gestión de herramientas

  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 279
- Datos de herramienta necesarios de una herramienta de torneado

  Información adicional: "Datos de herramienta para las herramientas de torneado (opción #50)", Página 270
- Mecanizado de fresado-torneado en el control numérico

  Información adicional: "Mecanizado de torneado (opción #50)", Página 218
- Datos de herramienta generales para cualquier tecnología

  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916

Condiciones

- Opción de software #50 Fresado-torneado
- En la gestión de herramientas, **TYP** definido como herramienta de torneado
  Información adicional: "Tipos de herramientas", Página 263

Descripción de la función

La tabla de herramientas de torneado tiene el nombre de fichero **toolturn.trn** y debe estar guardada en la carpeta **TNC:\table**.

La tabla de herramientas de torneado **toolturn.trn** contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
T	Número de fila de la tabla de herramientas de torneado Con el número de herramienta se puede identificar cada herramienta inequívocamente, p. ej., a la hora de llamarla. **Información adicional:** "Llamada de herramienta con TOOL CALL", Página 288 Se puede definir un índice después de cada punto. **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 258 El número de fila debe coincidir con el número de herramienta de la tabla de herramientas **tool.t**. Introducción: **0.0...32767.9**
NAME	**¿Nombre de la herramienta?** Con el nombre de la herramienta se puede identificar una herramienta, p. ej. a la hora de llamarla. **Información adicional:** "Llamada de herramienta con TOOL CALL", Página 288 Se puede definir un índice después de cada punto. **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 258 Introducción: **Extensión del texto 32**
ZL 	**¿Longitud de la herramienta 1?** Longitud de la herramienta en la dirección Z con respecto al punto de referencia del portaherramientas **Información adicional:** "Punto de referencia del portaherramientas", Página 253 Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
XL 	**¿Longitud de la herramienta 2?** Longitud de la herramienta en la dirección X con respecto al punto de referencia del portaherramientas **Información adicional:** "Punto de referencia del portaherramientas", Página 253 Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
YL 	**¿Longitud de la herramienta 3?** Longitud de la herramienta en la dirección Y con respecto al punto de referencia del portaherramientas **Información adicional:** "Punto de referencia del portaherramientas", Página 253 Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Parámetro	Significado
DZL 	**¿Sobremedida longitud herram. 1?** Valor delta de la longitud de herramienta 1 como valor de corrección en combinación con los ciclos del palpador digital. El control numérico introduce las correcciones de forma autónoma después de medir la pieza. **Información adicional:** "Ciclos de palpación programables", Página 1539 Actúa de forma aditiva al parámetro **ZL** Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
DXL 	**¿Sobremedida longitud herram. 2?** Valor delta de la longitud de herramienta 2 como valor de corrección en combinación con los ciclos del palpador digital. El control numérico introduce las correcciones de forma autónoma después de medir la pieza. **Información adicional:** "Ciclos de palpación programables", Página 1539 Actúa de forma aditiva al parámetro **XL** Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
DYL 	**¿Sobremedida longitud de herramienta 3?** Valor delta de la longitud de herramienta 3 como valor de corrección en combinación con los ciclos del palpador digital. El control numérico introduce las correcciones de forma autónoma después de medir la pieza. **Información adicional:** "Ciclos de palpación programables", Página 1539 Actúa de forma aditiva al parámetro **YL** Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
RS 	**¿Radio de corte?** El control numérico tiene en cuenta el radio de la cuchilla para la corrección del radio de la cuchilla. **Información adicional:** "Corrección del radio de cuchilla en herramientas de torneado (opción #50)", Página 1103 En los ciclos de torneado, el control numérico tiene en cuenta la geometría de corte de la herramienta de forma que no se dañe el contorno definido. Si no es posible mecanizar por completo el contorno, el control numérico emite una advertencia. **Información adicional:** "Ciclos para el mecanizado de fresado-torneado", Página 719 Además, para la geometría de las cuchillas, el control numérico tiene en cuenta los parámetros **TO**, **T-ANGLE** y **P-ANGLE**. Introducción: **0...99999.9999**
DRS 	**¿Sobremedida del radio de cuchilla?** Valor delta del radio de la cuchilla como valor de corrección en combinación con los ciclos del palpador digital. El control numérico introduce las correcciones de forma autónoma después de medir la pieza. **Información adicional:** "Ciclos de palpación programables", Página 1539 Actúa de forma aditiva al parámetro **RS** Introducción: **-999.9999...+999.9999**

Parámetro	Significado
TO 	**Orientación de la herramienta?** A partir de la orientación de la herramienta, el control numérico calcula la posición de la cuchilla de la herramienta y, en función del tipo de herramienta, información adicional, p. ej. la dirección del ángulo de incidencia. Esta información se requiere, por ejemplo, para calcular la compensación del filo de cuchilla y de la fresa o el ángulo de profundización. En los ciclos de torneado, el control numérico tiene en cuenta la geometría de corte de la herramienta de forma que no se dañe el contorno definido. Si no es posible mecanizar por completo el contorno, el control numérico emite una advertencia. **Información adicional:** "Ciclos para el mecanizado de fresado-torneado", Página 719 Para la geometría de la cuchilla, el control numérico tiene en cuenta asimismo los parámetros **RS**, **T-ANGLE** y **P-ANGLE**. Introducción: **1...19**
SPB-INSERT 	**Ángulo de acodado** Ángulo de acodad para las herramientas de punzonado Introducción: **-90.0...+90.0**
ORI 	**¿Angulo orientación del cabezal?** Posición angular del cabezal de la herramienta para alinear la herramienta de torneado Introducción: **-360.000...+360.000**
T-ANGLE 	**Angulo ajuste** En los ciclos de torneado, el control numérico tiene en cuenta la geometría de corte de la herramienta de forma que no se dañe el contorno definido. Si no es posible mecanizar por completo el contorno, el control numérico emite una advertencia. **Información adicional:** "Ciclos para el mecanizado de fresado-torneado", Página 719 Para la geometría de la cuchilla, el control numérico tiene en cuenta asimismo los parámetros **RS**, **TO** y **P-ANGLE**. Introducción: **0...179.999**
P-ANGLE 	**Ángulo punta** En los ciclos de torneado, el control numérico tiene en cuenta la geometría de corte de la herramienta de forma que no se dañe el contorno definido. Si no es posible mecanizar por completo el contorno, el control numérico emite una advertencia. **Información adicional:** "Ciclos para el mecanizado de fresado-torneado", Página 719 Para la geometría de la cuchilla, el control numérico tiene en cuenta asimismo los parámetros **RS**, **TO** y **T-ANGLE**. Introducción: **0...179.999**

Parámetro	Significado
CUTLENGTH  	**Longitud cuchilla herram. tronzar** Longitud de cuchilla de una herramienta de torneado o tronzado El control numérico supervisa la longitud de corte en los ciclos de mecanizado. Si la profundidad de corte programada es mayor que la longitud de corte definida en la tabla de herramientas, el control numérico emite una advertencia y reduce automáticamente la profundidad de corte. **Información adicional:** "Principios básicos de los ciclos de arranque de viruta", Página 736 Introducción: **0...99999.9999**
CUTWIDTH  	**Anchura herramienta de perforar** El control numérico utiliza la anchura del punzón para el cálculo interno de los ciclos. **Información adicional:** "Ciclos para el mecanizado de fresado-torneado", Página 719 Introducción: **0...99999.9999**
DCW 	**Sobremedida ancho herramienta de punzonar** Valor delta de la anchura del punzón como valor de corrección en combinación con los ciclos del palpador digital. El control numérico introduce las correcciones de forma autónoma después de medir la pieza. **Información adicional:** "Ciclos de palpación programables", Página 1539 Actúa de forma aditiva al parámetro **CUTWIDTH** Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
TYPE 	**Tipo de la herramienta de tornear** Según el tipo de herramienta de torneado seleccionado, el control numérico muestra los parámetros de herramienta correspondientes en la zona de trabajo **Formulario** de la gestión de herramientas. **Información adicional:** "Tipos que abarcan las herramientas de torneado", Página 265 **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 279 Elegir mediante ventana de selección Introducción: **ROUGH**, **FINISH**, **THREAD**, **RECESS**, **BUTTON** y **RECTURN**
WPL-DX-DIAM	**Valor de corrección para el radio de la pieza** Valor de corrección para el diámetro de la pieza con respecto al sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**. **Información adicional:** "Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS", Página 996 Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
WPL-DZL	**Valor de corrección para la longitud L de la pieza** Valor de corrección para la longitud de la pieza con respecto al sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**. **Información adicional:** "Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS", Página 996 Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Notas

- El control numérico representará gráficamente los valores delta de la gestión de herramientas en la simulación. Para los valores delta del programa NC o de las tablas de corrección, el control numérico solo modifica la posición de la herramienta en la simulación.
- Los valores de geometría de la tabla de herramientas **tool.t**, p. ej. la longitud **L** o el radio **R**, no afectan a las herramientas de torneado.
- Definir un nombre de herramienta distintivo.

  Si se definen nombres de herramienta idénticos para varias herramientas, el control numérico las buscará en el siguiente orden:
  - Herramienta que se encuentra en el cabezal
  - Herramienta que se encuentra en el almacén

    Rogamos consulte el manual de la máquina.

    Si hay varios almacenes, el fabricante puede establecer una secuencia de búsqueda para las herramientas que se encuentren en almacenes.
  - Herramienta definida en la tabla de herramientas pero que no se encuentra actualmente en el almacén

  Si el control numérico encuentra varias herramientas disponibles, p. ej. en el almacén de herramientas, cambiará la herramienta con el menor tiempo restante de uso.
- Si se desea archivar tablas de herramientas o utilizarlas en la simulación, guardar el fichero con cualquier otro nombre y con la extensión adecuada.
- Con el parámetro de máquina **unitOfMeasure** (n.º 101101) se define la unidad de medida in. Este proceso no sirve para cambiar automáticamente la unidad de medida de la tabla de herramientas.

  Información adicional: "Crear tabla de herramienta en pulgadas", Página 1947
- Las columnas **WPL-DX-DIAM** y **WPL-DZL** están desactivadas en la configuración estándar.

  Con el parámetro de máquina **columnKeys** (n.º 105501), el fabricante activa las columnas **WPL-DX-DIAM** y **WPL-DZL**. La denominación puede variar.

33.5.4 Tabla de herramientas de rectificado toolgrind.grd (opción #156)

Aplicación

La tabla de herramientas de rectificado **toolgrind.grd** contiene los datos específicos de las herramientas de rectificado.

Temas utilizados

- Editar datos de herramienta en la gestión de herramientas
  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 279
- Datos requeridos de una herramienta de rectificado
  Información adicional: "Datos de herramienta para las herramientas de rectificado (opción #156)", Página 272
- Mecanizado de rectificado en fresadoras
  Información adicional: "Mecanizado de rectificado (opción #156)", Página 231
- Tabla de herramientas para las herramientas de repasado
  Información adicional: "Tabla de herramientas de repasado tooldress.drs (opción #156)", Página 1940
- Datos de herramienta generales para cualquier tecnología
  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916

Condiciones

- Opción de software #156 Rectificado por coordenadas
- En la gestión de herramientas, **TYP** definido como herramienta de rectificado
  Información adicional: "Tipos de herramientas", Página 263

Descripción de la función

La tabla de herramientas de rectificado tiene el nombre de fichero **toolgrind.grd** y debe estar guardada en la carpeta **TNC:\table**.

La tabla de herramientas de rectificado **toolgrind.grd** contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
T	**Número de herramienta** Número de filas de la tabla de herramientas de rectificado Con el número de herramienta se puede identificar cada herramienta inequívocamente, p. ej., a la hora de llamarla. **Información adicional:** "Llamada de herramienta con TOOL CALL", Página 288 Se puede definir un índice después de cada punto. **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 258 Debe coincidir con el número de herramienta de la tabla de herramientas **tool.t** Introducción: **0...32767**
NAME	**Nombre muela rectificar** Con el nombre de la herramienta se puede identificar una herramienta, p. ej. a la hora de llamarla. **Información adicional:** "Llamada de herramienta con TOOL CALL", Página 288 Se puede definir un índice después de cada punto. **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 258 Introducción: **Extensión del texto 32**

Parámetro	Significado
TYPE 	**Tipo de la muela de rectificado** Según el tipo de herramienta de rectificado seleccionado, el control numérico muestra los parámetros de herramienta correspondientes en la zona de trabajo **Formulario** de la gestión de herramientas. **Información adicional:** "Tipos que abarcan las herramientas de rectificado", Página 266 **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 279 Elegir mediante ventana de selección Introducción: **GRIND_M**, **GRIND_MS**, **GRIND_MT**, **GRIND_S**, **GRIND_A** y **GRIND_P**
R-OVR 	**Radio de la muela de rectificado** Radio exterior de la herramienta de rectificado Tras el repasado inicial, este parámetro ya no podrá editarse. **Información adicional:** "Ciclo 1032 MUELA ABRASIVA CORR. LONGITUD (opción #156)", Página 941 Introducción: **0.000000...999.999999**
L-OVR 	**Descarga de la muela de rectificado** Longitud hasta el radio más exterior de la herramienta de rectificado con respecto al punto de referencia del portaherramientas Tras el repasado inicial, este parámetro ya no podrá editarse. **Información adicional:** "Ciclo 1032 MUELA ABRASIVA CORR. LONGITUD (opción #156)", Página 941 Introducción: **0.000000...999.999999**
LO 	**Longitud total** Longitud absoluta de la herramienta de rectificado con respecto al punto de referencia del portaherramientas Tras el repasado inicial, este parámetro ya no podrá editarse. **Información adicional:** "Ciclo 1032 MUELA ABRASIVA CORR. LONGITUD (opción #156)", Página 941 Introducción: **0.000000...999.999999**
LI 	**Longitud hasta el borde interior** Longitud hasta el borde interior con respecto al punto de referencia del portaherramientas Tras el repasado inicial, este parámetro ya no podrá editarse. **Información adicional:** "Ciclo 1032 MUELA ABRASIVA CORR. LONGITUD (opción #156)", Página 941 Introducción: **0.000000...999.999999**
B 	**Anchura** Anchura de la herramienta de rectificado Tras el repasado inicial, este parámetro ya no podrá editarse. **Información adicional:** "Ciclo 1032 MUELA ABRASIVA CORR. LONGITUD (opción #156)", Página 941 Introducción: **0.000000...999.999999**

Parámetro	Significado
G 	**Profundidad** Profundidad de la muela de rectificado Tras el repasado inicial, este parámetro ya no podrá editarse. **Información adicional:** "Ciclo 1032 MUELA ABRASIVA CORR. LONGITUD (opción #156)", Página 941 Introducción: **0.000000...999.999999**
ALPHA	**Ángulo para la superficie inclinada** Tras el repasado inicial, este parámetro ya no podrá editarse. **Información adicional:** "Ciclo 1032 MUELA ABRASIVA CORR. LONGITUD (opción #156)", Página 941 Introducción: **0.00000...90.00000**
GAMMA	**Ángulo para la esquina** Tras el repasado inicial, este parámetro ya no podrá editarse. **Información adicional:** "Ciclo 1032 MUELA ABRASIVA CORR. LONGITUD (opción #156)", Página 941 Introducción: **45.00000...180.00000**
RV 	**Radio en el borde en L-OVR** Tras el repasado inicial, este parámetro ya no podrá editarse. **Información adicional:** "Ciclo 1032 MUELA ABRASIVA CORR. LONGITUD (opción #156)", Página 941 Introducción: **0.00000...999.99999**
RV1 	**Radio en el borde en LO** Tras el repasado inicial, este parámetro ya no podrá editarse. **Información adicional:** "Ciclo 1032 MUELA ABRASIVA CORR. LONGITUD (opción #156)", Página 941 Introducción: **0.00000...999.99999**
RV2 	**Radio en el borde en LI** Tras el repasado inicial, este parámetro ya no podrá editarse. **Información adicional:** "Ciclo 1032 MUELA ABRASIVA CORR. LONGITUD (opción #156)", Página 941 Introducción: **0.00000...999.99999**
dR-OVR 	**Corrección del radio** Valor delta del radio para la corrección de herramienta El control solo utiliza este valor para el mecanizado, no para el repasado. Después de repasar y calibrar la herramienta de rectificado, el control numérico introduce el valor de corrección automáticamente. Actúa de forma aditiva al parámetro **R-OVR** Introducción: **-999.999999...+999.999999**
dL-OVR 	**Corrección de la descarga** Valor delta de la descarga para la corrección de herramienta El control solo utiliza este valor para el mecanizado, no para el repasado. Después de repasar y calibrar la herramienta de rectificado, el control numérico introduce el valor de corrección automáticamente. Actúa de forma aditiva al parámetro **L-OVR** Introducción: **-999.999999...+999.999999**

Parámetro	Significado
dLO 	**Corrección de la longitud total** Valor delta de la longitud total para la corrección de herramienta El control solo utiliza este valor para el mecanizado, no para el repasado. Después de repasar y calibrar la herramienta de rectificado, el control numérico introduce el valor de corrección automáticamente. Actúa de forma aditiva al parámetro **LO** Introducción: **-999.999999...+999.999999**
dLI 	**Corrección de la longitud hasta el borde interior** Valor delta de la longitud hasta el borde interior para la corrección de herramienta El control solo utiliza este valor para el mecanizado, no para el repasado. Después de repasar y calibrar la herramienta de rectificado, el control numérico introduce el valor de corrección automáticamente. Actúa de forma aditiva al parámetro **LI** Introducción: **-999.999999...+999.999999**
R_SHAFT 	**Radio del mango de la herramienta** Introducción: **0.00000...999.99999**
R_MIN 	**Radio mínimo permitido** Si después del repasado, el radio es inferior al mínimo admisible definido aquí, el control numérico muestra un mensaje de error. Introducción: **0.00000...999.99999**
B_MIN 	**Anchura mínima permitida** Si después del repasado, la anchura es inferior a la mínima admisible definida aquí, el control numérico muestra un mensaje de error. Introducción: **0.00000...999.99999**
V_MAX 	**Velocidad de corte máxima permitida** Limitación de la velocidad de corte Este valor no se puede superar programando valores más altos, ni mediante el potenciómetro. Introducción: **0.000...999.999**
V	**Velocidad de corte actual** Actualmente sin función Introducción: **0.000...999.999**
W	**Ángulo de giro** Actualmente sin función Introducción: **-90.00000...90.0000**
W_TYPE	**Girado contra el borde interior o exterior** Actualmente sin función Introducción: **-1**, **0**, **+1**
KIND	**Tipo de mecanizado (rectificado interior/exterior)** Actualmente sin función Introducción: **0**, **1**

Parámetro	Significado
HW	**Muela reforzada** Muela de rectificado con o sin refuerzo: ■ **0**: **Ningún refuerzo** ■ **1**: **Reforzado** Elegir mediante ventana de selección Introducción: **0**, **1**
HWA 	**Introducir ángulo para refuerzo en el borde exterior** Introducción: **0.00000...45.00000**
HWI 	**Introducir ángulo para refuerzo en el borde interior** Introducción: **0.00000...45.00000**
INIT_D_OK	**Realizado el repasado inicial** El repasado inicial es el primer repasado de la muela de rectificado. Si se cumplen las siguientes condiciones, el control numérico fija el parámetro **INIT_D_OK** a **1**: ■ Herramienta de rectificado definida ■ Realizado el repasado inicial Si el parámetro **INIT_D_OK** está fijado a **1**, el control numérico bloquea el parámetro de definición de la herramienta de rectificado. Si el parámetro **NIT_D_OK** se fija a **0**, el control numérico vuelve a desbloquear la edición del parámetro. En este caso, el control numérico deberá llevar otro repasado inicial de la herramienta. **Información adicional:** "Ciclo 1032 MUELA ABRASIVA CORR. LONGITUD (opción #156)", Página 941 Introducción: **0**, **1**
INIT_D_PNR	**Puesto de repasador en el repasado inicial** Puesto de repasador utilizado en el repasado inicial Introducción: **0...9999**
INIT_D_DNR	**Número de repasador en el repasado inicial** Número del repasador utilizado para el repasado inicial Introducción: **0...32767**
MESS_OK	**Calibrar la muela abrasiva** Actualmente sin función Introducción: **0**, **1**
STATE	**Estado de la configuración** Actualmente sin función Introducción: **%0000000000000000...%1111111111111111**
A_NR_D	**Número de repasador (repasado del diámetro)** Número del repasador para repasar el diámetro Introducción: **0...32767**
A_NR_A	**Número de repasador (repasado del borde exterior)** Número del repasador para repasar el borde exterior Introducción: **0...32767**

Parámetro	Significado
A_NR_I	**Número de repasador (repasado del borde interior)** Número del repasador para repasar los bordes interiores Introducción: **0...32767**
DRESS_N_D 	**Contador de repasados diámetro (especificación)** Especificación del número de llamadas del ciclo de repasado hasta que se omita el siguiente repasado del diámetro. Introducción: **0...999**
DRESS_N_A 	**Contador de repasados borde exterior (especificación)** Especificación del número de llamadas del ciclo de repasado hasta que se omita el siguiente repasado del borde exterior. Introducción: **0...999**
DRESS_N_I 	**Contador de repasados borde interior (especificación)** Especificación del número de llamadas del ciclo de repasado hasta que se omita el siguiente repasado del borde interior. Introducción: **0...999**
DRESS_N_D_ACT 	**Contador de repasados actual diámetro** Valor actual de los ciclos de repasado omitidos desde el último repasado del diámetro. Introducción: **0...999**
DRESS_N_A_ACT 	**Contador de repasados actual borde exterior** Valor actual de los ciclos de repasado omitidos desde el último repasado del borde exterior. Introducción: **0...999**
DRESS_N_I_ACT 	**Contador de repasados actual borde interior** Valor actual de los ciclos de repasado omitidos desde el último repasado del borde interior. Introducción: **0...999**
AD 	**Valor de la retirada en el diámetro** El control numérico utiliza estos parámetros en el repasado mediante un ciclo. **Información adicional:** "Información general sobre los ciclos de repasado", Página 894 Introducción: **0.00000...999.99999**
AA 	**Valor de la retirada en el borde exterior** El control numérico utiliza estos parámetros en el repasado mediante un ciclo. **Información adicional:** "Información general sobre los ciclos de repasado", Página 894 Introducción: **0.00000...999.99999**
AI 	**Valor de la retirada en el borde interior** El control numérico utiliza estos parámetros en el repasado mediante un ciclo. **Información adicional:** "Información general sobre los ciclos de repasado", Página 894 Introducción: **0.00000...999.99999**
FORM	**Forma de la muela** Actualmente sin función Introducción: **0.00...99.99**

Parámetro	Significado
A_PL	**Longitud del bisel lado exterior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**
A_PW	**Ángulo del bisel lado exterior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...89.99999**
A_R1	**Radio esquina lado exterior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**
A_L	**Longitud del lado exterior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**
A_HL	**Longitud del refuerzo, profundidad de la muela lado exterior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**
A_HW	**Ángulo del refuerzo lado exterior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...45.00000**
A_S	**Profundidad lateral lado exterior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**
A_R2	**Radio de salida lado exterior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**
A_G	**Reserva lado exterior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**
I_PL	**Longitud del bisel lado interior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**
I_PW	**Ángulo del bisel lado interior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...89.99999**
I_R1	**Radio esquina lado interior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**
I_L	**Longitud del lado interior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**
I_HL	**Longitud del refuerzo, profundidad de la muela lado interior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**

Parámetro	Significado
I_HW	**Ángulo del refuerzo lado interior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...45.00000**
I_S	**Profundidad lateral lado interior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**
I_R2	**Radio de salida lado interior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**
I_G	**Reserva lado interior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**

Notas

- Los valores de geometría de la tabla de herramientas **tool.t**, p. ej. la longitud o el radio, no afectan a las herramientas de rectificado.
- Si se repasa una herramienta de rectificado, esta no puede estar asignada a ninguna cinemática de portaherramientas.
- Calibrar la herramienta de rectificado después del acabado para que el control numérico introduzca los valores delta correctos.
- Definir un nombre de herramienta distintivo.

  Si se definen nombres de herramienta idénticos para varias herramientas, el control numérico las buscará en el siguiente orden:
  - Herramienta que se encuentra en el cabezal
  - Herramienta que se encuentra en el almacén

    Rogamos consulte el manual de la máquina.

    Si hay varios almacenes, el fabricante puede establecer una secuencia de búsqueda para las herramientas que se encuentren en almacenes.
  - Herramienta definida en la tabla de herramientas pero que no se encuentra actualmente en el almacén

  Si el control numérico encuentra varias herramientas disponibles, p. ej. en el almacén de herramientas, cambiará la herramienta con el menor tiempo restante de uso.
- El control numérico representará gráficamente los valores delta de la gestión de herramientas en la simulación. Para los valores delta del programa NC o de las tablas de corrección, el control numérico solo modifica la posición de la herramienta en la simulación.
- Si se desea archivar tablas de herramientas o utilizarlas en la simulación, guardar el fichero con cualquier otro nombre y con la extensión adecuada.
- Con el parámetro de máquina **unitOfMeasure** (n.º 101101) se define la unidad de medida in. Este proceso no sirve para cambiar automáticamente la unidad de medida de la tabla de herramientas.

  Información adicional: "Crear tabla de herramienta en pulgadas", Página 1947

33.5.5 Tabla de herramientas de repasado tooldress.drs (opción #156)

Aplicación

La tabla de herramientas de repasado **tooldress.drs** contiene los datos específicos de las herramientas de repasado.

Temas utilizados

- Editar datos de herramienta en la gestión de herramientas
  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 279
- Datos de herramienta necesarios de una herramienta de repasado
  Información adicional: "Datos de herramienta para las herramientas de repasado (opción #156)", Página 276
- Repasado inicial
  Información adicional: "Ciclo 1032 MUELA ABRASIVA CORR. LONGITUD (opción #156)", Página 941
- Mecanizado de rectificado en fresadoras
  "Mecanizado de rectificado (opción #156)"
- Tabla de herramientas para las herramientas de rectificado
  Información adicional: "Tabla de herramientas de rectificado toolgrind.grd (opción #156)", Página 1931
- Datos de herramienta generales para cualquier tecnología
  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916

Condiciones

- Opción de software #156 Rectificado por coordenadas
- En la gestión de herramientas, **TYP** definido como herramienta de repasado
  Información adicional: "Tipos de herramientas", Página 263

Descripción de la función

La tabla de herramientas de repasado tiene el nombre de fichero **tooldress.drs** y debe estar guardada en la carpeta **TNC:\table**.

La tabla de herramientas de repasado**tooldress.drs** contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
T	Número de filas de la tabla de herramientas de repasado Con el número de herramienta se puede identificar cada herramienta inequívocamente, p. ej., a la hora de llamarla. **Información adicional:** "Llamada de herramienta con TOOL CALL", Página 288 Se puede definir un índice después de cada punto. **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 258 El número de fila debe coincidir con el número de herramienta de la tabla de herramientas **tool.t**. Introducción: **0.0...32767.9**

Parámetro	Significado
NAME	**Número de la herramienta de repasado** Con el nombre de la herramienta se puede identificar una herramienta, p. ej. a la hora de llamarla. **Información adicional:** "Llamada de herramienta con TOOL CALL", Página 288 Se puede definir un índice después de cada punto. **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 258 Introducción: **Extensión del texto 32**
ZL 	**Longitud de la hta. 1** Longitud de la herramienta en la dirección Z con respecto al punto de referencia del portaherramientas **Información adicional:** "Punto de referencia del portaherramientas", Página 253 Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
XL 	**longitud de la hta. 2** Longitud de la herramienta en la dirección X con respecto al punto de referencia del portaherramientas **Información adicional:** "Punto de referencia del portaherramientas", Página 253 Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
YL 	**longitud de la hta. 3** Longitud de la herramienta en la dirección Y con respecto al punto de referencia del portaherramientas **Información adicional:** "Punto de referencia del portaherramientas", Página 253 Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
DZL 	**Sobremedida long. de herramienta 1** Valor delta de la longitud de herramienta 1 para la corrección de herramienta Actúa de forma aditiva al parámetro **ZL** Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
DXL 	**Sobremedida long. de herramienta 2** Valor delta de la longitud de herramienta 2 para la corrección de herramienta Actúa de forma aditiva al parámetro **XL** Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
DYL 	**Sobremedida long. de herramienta 3** Valor delta de la longitud de herramienta 3 para la corrección de herramienta Actúa de forma aditiva al parámetro **YL** Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
RS 	**Radio de cuchilla** Introducción: **0.0000...99999.9999**
DRS 	**Sobremedida del radio de cuchilla** Valor delta del radio de la cuchilla para la corrección de herramienta Actúa de forma aditiva al parámetro **RS** Introducción: **-999.9999...+999.9999**

Parámetro	Significado
TO 	**Orientación de la herramienta** A partir de la orientación de la herramienta, el control numérico calcula la posición de la cuchilla de la herramienta. Introducción: **1...9**
CUTWIDTH	**Anchura de la herramienta (placa abrasiva, rodillo)** Anchura de la herramienta en los tipos de herramienta **Placa abrasiva de repasado** y **Rodillo de repasado** Introducción: **0.0000...99999.9999**
TYPE 	**Tipo de la herramienta de repasado** Según el tipo de herramienta de repasado seleccionado, el control numérico muestra los parámetros de herramienta correspondientes en la zona de trabajo **Formulario** de la gestión de herramientas. **Información adicional:** "Tipos que abarcan las herramientas de repasado", Página 266 **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 279 Elegir mediante ventana de selección Introducción: **DIAMOND**, **SPINDLE**, **PLATE** y **ROLL**
N-DRESS	**Velocidad de rotación de la herramienta (cabezal de repasado)** Velocidad de un cabezal de repasado o un rodillo de repasado Introducción: **0.0000...99999.9999**

Notas

- Si se repasa una herramienta de rectificado, esta no puede estar asignada a ninguna cinemática de portaherramientas.
- Los valores de geometría de la tabla de herramientas **tool.t**, p. ej. la longitud o el radio, no afectan a las herramientas de repasado.
- Definir un nombre de herramienta distintivo.

  Si se definen nombres de herramienta idénticos para varias herramientas, el control numérico las buscará en el siguiente orden:
  - Herramienta que se encuentra en el cabezal
  - Herramienta que se encuentra en el almacén

    Rogamos consulte el manual de la máquina.

    Si hay varios almacenes, el fabricante puede establecer una secuencia de búsqueda para las herramientas que se encuentren en almacenes.
  - Herramienta definida en la tabla de herramientas pero que no se encuentra actualmente en el almacén

  Si el control numérico encuentra varias herramientas disponibles, p. ej. en el almacén de herramientas, cambiará la herramienta con el menor tiempo restante de uso.
- Si se desea archivar tablas de herramientas, guardar el fichero con cualquier otro nombre y con la extensión adecuada.
- Con el parámetro de máquina **unitOfMeasure** (n.º 101101) se define la unidad de medida in. Este proceso no sirve para cambiar automáticamente la unidad de medida de la tabla de herramientas.

  Información adicional: "Crear tabla de herramienta en pulgadas", Página 1947

33.5.6 Tabla de palpación tchprobe.tp

Aplicación

En la tabla del palpador digital **tchprobe.tp** se puede definir el palpador digital y los datos del proceso de palpación, p. ej. el avance de palpación. Si se utilizan varios palpadores digitales, se pueden guardan datos separados para cada palpador digital.

Temas utilizados

- Editar datos de herramienta en la gestión de herramientas
  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 279
- Funciones del palpador digital
  Información adicional: "Funciones de palpación del modo de funcionamiento Manual", Página 1515
- Ciclos de palpación programables
  Información adicional: "Ciclos de palpación programables", Página 1539

Descripción de la función

La tabla de herramientas de palpación tiene el nombre de fichero **tchprobe.tp** y debe estar guardada en la carpeta **TNC:\table**.

La tabla de palpación **tchprobe.tp** contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
NO	**Número correlativo del palpador digital** Con este número se puede asignar el palpador digital a los datos de la columna **TP_NO** de la gestión de herramientas. Introducción: **1...99**
TYPE 	**¿Selección del sistema de palpación?** Para el palpador digital TS 642 están disponibles los siguientes valores: ■ **TS642-3**: El palpador digital se activa mediante un conmutador cónico. Este modo no es compatible. ■ **TS642-6**: El palpador digital se activa mediante una señal infrarroja. Debe utilizarse este modo. Introducción: **TS120**, **TS220**, **TS249**, **TS260**, **TS440**, **TS444**, **TS460**, **TS630**, **TS632**, **TS640**, **TS642-3**, **TS642-6**, **TS649**, **TS740**, **TS 760**, **KT130**, **OEM**
CAL_OF1 	**¿Eje pral. de desv. centr. TS? [mm]** Desviación del eje del palpador digital con respecto al eje del cabezal en el eje principal Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
CAL_OF2 	**¿Eje auxiliar desv. centr. TS? [mm]** Desviación del eje del palpador digital con respecto al eje del cabezal en el eje auxiliar Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
CAL_ANG 	**Ángulo cabezal en la calibración?** El control numérico orienta el palpador digital antes de la calibración o palpación en el ángulo de orientación (de ser posible). Introducción: **0.0000...359.9999**
F 	**Avance de palpación? [mm/min]** Con el parámetro de máquina **maxTouchFeed** (n.º 122602), el fabricante define el avance de palpación máximo. Si **F** es mayor que el avance de palpación máximo, se utiliza el avance de palpación máximo. Introducción: **0...9999**
FMAX 	**¿Marcha rápida en ciclo palpación? [mm/min]** Avance con el que el control numérico realiza el posicionamiento previo del palpador digital y posiciona entre los puntos de medición Introducción: **-99999...+99999**
DIST 	**¿Trayectoria máxima? [mm]** Si el vástago no se desvía dentro del valor definido durante un proceso de palpación, el control numérico emite un mensaje de error. Introducción: **0.00100...99999.99999**

Parámetro	Significado
SET_UP 	**¿Distancia de seguridad? [mm]** Eliminar el palpador digital del punto de palpación definido durante el posicionamiento previo Cuanto más pequeño se defina dicho valor, mayor será la precisión con la que se deben definir la posición de palpación. En el ciclo del palpador digital, las distancias de seguridad definidas actúan de forma aditiva a este valor. Introducción: **0.00100...99999.99999**
F_PREPOS 	**Prepos. con marcha rápida? ENT/NOENT** Velocidad durante el posicionamiento previo: ■ **FMAX_PROBE**: Posicionamiento previo con velocidad a **FMAX** ■ **FMAX_MACHINE**: Posicionamiento previo con marcha rápida de máquina Introducción: **FMAX_PROBE**, **FMAX_MACHINE**
TRACK 	**¿Orient. palpador? Sí=ENT/no=NOENT** Orientar el sistema de infrarrojos en cada proceso de palpación: ■ **ON**: El control numérico orienta el palpador digital en la dirección de palpación definida. De este modo, el vástago se desvía siempre en la misma dirección y la precisión de medición aumenta. ■ **OFF**: El control numérico no orienta el palpador digital. Si se modifica el parámetro **TRACK**, el palpador digital deberá calibrarse de nuevo. Introducción: **ON**, **OFF**
SERIAL 	**Número de serie?** En los palpadores digitales con interfaz EnDat, el control numérico edita este parámetro automáticamente. Introducción: **Extensión del texto 15**
REACTION	**¿Reacción? EMERGSTOP=ENT/NCSTOP=NOENT** Los palpadores digitales con adaptador de protección contra colisiones reaccionan cancelando la señal de disponibilidad tan pronto como reconocen una colisión. Reacción a un reinicio de la señal de disponibilidad: ■ **NCSTOP**: Interrumpir programa NC ■ **EMERGSTOP**: Parada de emergencia, frenado rápido de los ejes Introducción: **NCSTOP**, **EMERGSTOP**

Edición de la tabla de palpación

Para editar la tabla del palpador digital, hacer lo siguiente:



- Seleccionar modo de funcionamiento **Tablas**



- Seleccionar **Añadir**
- > El control numérico abre las zonas de trabajo **Selección rápida** y **Abrir fichero**.
- En la zona de trabajo **Abrir fichero**, seleccionar el fichero **tchprobe.tp**



- Seleccionar **Abrir**
- > El control numérico abre la aplicación **Sondas palpac.**.



- Activar **Editar**
- Seleccionar el valor deseado
- Editar el valor

Notas

- Los valores de la tabla del palpador digital también se pueden editar en la gestión de herramientas.
- Si se desea archivar tablas de herramientas o utilizarlas en la simulación, guardar el fichero con cualquier otro nombre y con la extensión adecuada.
- Con el parámetro de máquina **overrideForMeasure** (n.º 122604), el fabricante define si se puede utilizar el potenciómetro de avance para modificar el avance durante el proceso de palpación.

33.5.7 Crear tabla de herramienta en pulgadas

Para crear una tabla de herramientas, hacer lo siguiente:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**

- Seleccionar **T**
- Seleccionar la herramienta **T0**



- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico cambia la herramienta que se está utilizando actualmente y no la reemplaza por ninguna.
- Reiniciar el control numérico
- No aceptar **Interrup. de tensión**



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Ficheros**
- Abrir la carpeta **TNC:\table**
- Renombrar el fichero de origen, p. ej. de **tool.t** a **tool_mm.t**



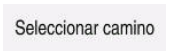
- Seleccionar modo de funcionamiento **Tablas**



- Seleccionar **Añadir**



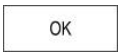
- Seleccionar **Crear nueva tabla**
- > El control numérico abre la ventana **Crear nueva tabla**.
- Seleccionar la carpeta con la extensión de fichero correspondiente, p. ej. **t**



- Elegir **Seleccionar camino**
- > El control numérico abre la ventana **Guardar como**.
- Seleccionar la carpeta **table**
- Introducir el nombre, p. ej. **tool**



- Seleccionar **Generar**



- Seleccionar **OK**
- > El control numérico abre la pestaña **Tabla de htas.** en el modo de funcionamiento **Tablas**.
- Reiniciar el control numérico



- Aceptar **Interrup. de tensión** con la tecla **CE**



- Seleccionar la pestaña **Tabla de htas.** en el modo de funcionamiento **Tablas**
- > El control numérico utiliza la tabla recién creada como tabla de herramientas.

33.6 Tabla de puestostool_p.tch

Aplicación

La tabla de puestos **tool_p.tch** contiene la asignación de puestos en el almacén de herramientas. El control numérico necesita la tabla de puestos para el cambio de herramientas.

Temas utilizados

- Llamada de herramienta
  Información adicional: "Llamada a la herramienta", Página 288
- Tabla de herramientas
  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916

Condiciones

- Que la herramienta esté definida en la gestión de herramientas
  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 279

Descripción de la función

La tabla de puestos tiene el nombre de fichero **tool_p.tch** y debe estar guardada en la carpeta **TNC:\table**.

La tabla de puestos **tool_p.tch** contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
P	**¿Número puesto?** Nº de puesto de la herramienta en el almacén de herramientas Introducción: **0.0...99.9999**
T	**¿Número herramienta?** Número de fila de la herramienta en la tabla de herramientas **Información adicional:** "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916 Introducción: **1...99999**
TNAME	**¿Nombre de herramienta?** Nombre de la herramienta en la tabla de herramientas Si se define el número de herramienta, el control numérico captura automáticamente el nombre de la herramienta. **Información adicional:** "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916 Introducción: **Extensión del texto 32**
RSV	**¿Puesto reservado?** Si una herramienta se encuentra en el cabezal, el control numérico reserva el puesto de esta herramienta en el almacén de superficies. Reservar puesto para la herramienta: ■ No se ha introducido ningún valor: no hay puestos reservados ■ **R**: puesto reservado Introducción: sin valor, **R**
ST	**¿Herramienta especial?** Definir herramienta como herramienta especial, p. ej. con herramientas de gran tamaño: ■ No se ha introducido ningún valor: No hay herramientas especiales ■ **S**: Herramienta especial Introducción: Sin valor, **S**

Parámetro	Significado
F	**¿Puesto fijo?** Devolver siempre la herramienta al mismo puesto del almacén, p. ej. con herramientas especiales Definir puesto fijo para la herramienta: ■ No se ha introducido ningún valor: No hay puestos fijos ■ **F**: Puesto fijo Introducción: Sin valor, **F**
L	**¿Puesto bloqueado?** Bloquear puesto para las herramientas, p. ej. los puestos adyacentes a las herramientas especiales: ■ No se ha introducido ningún valor: No bloquear ■ **L**: Bloquear Introducción: Sin valor, **L**
DOC	**¿Comentario del puesto?** El control numérico copia automáticamente el comentario de la herramienta de la tabla de herramientas. **Información adicional:** "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916 Introducción: **Extensión del texto 32**
PLC	**¿Estado PLC?** Información sobre el puesto de herramienta que se va a transferir al PLC La función de este parámetro viene definida por el fabricante. Rogamos consulte el manual de la máquina. Introducción: **%00000000...%11111111**
P1... P5	**¿Valor?** La función de este parámetro viene definida por el fabricante. Rogamos consulte el manual de la máquina. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
PTYP	**¿Tipo herra. para tabla puestos?** Tipo de herramienta para evaluar en la tabla de puestos La función de este parámetro viene definida por el fabricante. Rogamos consulte el manual de la máquina. Introducción: **0...99**
LOCKED_ABOVE	**¿Bloquear puesto arriba?** Bloquear el puesto de arriba en un almacén de superficies Este parámetro depende de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina. Introducción **0...99999**
LOCKED_BELOW	**¿Bloquear puesto abajo?** Bloquear el puesto de abajo en un almacén de superficies Este parámetro depende de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina. Introducción **0...99999**

Parámetro	Significado
LOCKED_LEFT	**¿Bloquear puesto a la izquierda?** Bloquear el puesto de la izquierda en un almacén de superficies Este parámetro depende de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina. Introducción **0...99999**
LOCKED_RIGHT	**¿Bloquear puesto a la derecha?** Bloquear el puesto de la derecha en un almacén de superficies Este parámetro depende de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina. Introducción **0...99999**
LAST_USE	**LAST_USE** El control numérico copia automáticamente la fecha y la hora de la última llamada de herramienta de la tabla de herramientas. **Información adicional:** "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916 Rogamos consulte el manual de la máquina. Introducción: **Extensión del texto 20**
S1	**S1** Valor para la evaluación en el PLC La función de este parámetro viene definida por el fabricante. Rogamos consulte el manual de la máquina. Introducción: **Extensión del texto 16**
S2	**S2** Valor para la evaluación en el PLC La función de este parámetro viene definida por el fabricante. Rogamos consulte el manual de la máquina. Introducción: **Extensión del texto 16**

33.7 Fichero de uso de herramienta

Aplicación

El control numérico guarda información sobre las herramientas de un programa NC en un fichero de uso de herramienta, p. ej. todas las herramientas utilizadas y los tiempos de uso de herramienta. El control numérico necesita este fichero para la comprobación de uso de la herramienta.

Temas utilizados

- Utilizar la comprobación de uso de la herramienta
  Información adicional: "Prueba operativa de la herramienta", Página 297
- Trabajar con una tabla de palés
  Información adicional: "Mecanizado de palés y listas de pedidos", Página 1863
- Nombre de herramienta de la tabla de herramientas
  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 1916

Condiciones

- **Crear fichero de aplición herramienta** viene desbloqueada por el fabricante

  Con el parámetro de máquina **createUsageFile** (n.º 118701), el fabricante define si la función **Crear fichero de aplición herramienta** está desbloqueada.

  Información adicional: "Generar un fichero de uso de herramienta", Página 297
- La configuración de **Crear fichero de aplición herramienta** se establece en **único** o **siempre**

  Información adicional: "Ajustes del canal", Página 2025

Descripción de la función

El fichero de uso de herramienta contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
NR	Número de filas del fichero de uso de herramienta Introducción **0...99999**
TOKEN	En la columna **TOKEN**, el control numérico muestra con una palabra la información que contiene cada fila: ■ **TOOL**: Datos por llamada de herramienta, enumerados cronológicamente ■ **TTOTAL**: Todos los datos de una herramienta, enumerados alfabéticamente ■ **STOTAL**: Programas NC llamados, enumerados cronológicamente ■ **TIMETOTAL**: Suma de los tiempos de uso de herramienta de un programa NC ■ **TOOLFILE**: Ruta de la tabla de herramientas De este modo, durante la comprobación de uso de la herramienta, el control numérico puede determinar si se ha llevado a cabo la simulación con la tabla de herramientas **tool.t**. Introducción: **Extensión del texto 17**
TNR	Número de herramienta Si el control numérico todavía no ha cambiado ninguna herramienta, la columna contiene el valor **-1**. Introducción: **-1...32767**
IDX	Índice de herramienta Introducción: **0...9**
NAME	Nombre de la herramienta Introducción: **Extensión del texto 32**
TIME	Tiempo de uso de la herramienta en segundos Tiempo que ha estado en uso la herramienta sin movimientos en marcha rápida Introducción: **0...9999999**
WTIME	Tiempo de uso total de la herramienta en segundos Tiempo total entre los cambios de herramienta en el que la herramienta ha estado en uso Introducción: **0...9999999**

Parámetro	Significado
RAD	Suma del radio de la herramienta **R** y el radio delta **DR** de la tabla de herramientas Introducción: **-999999.9999...999999.9999**
BLOCK	Número de frase NC de la llamada de herramienta Introducción: **0...999999999**
PATH	Ruta del programa NC, de la tabla de palés o de la tabla de herramientas Introducción: **Extensión del texto 300**
T	Número de herramienta con índice de herramienta Si el control numérico todavía no ha cambiado ninguna herramienta, la columna contiene el valor **-1**. Introducción: **-1...32767.9**
OVRMAX	Override de avance máximo Si solo se simula el mecanizado, el control numérico introduce el valor **100**. Introducción: **0...32767**
OVRMIN	Override de avance mínimo Si solo se simula el mecanizado, el control numérico introduce el valor **-1**. Introducción: **-1...32767**
NAMEPRG	Tipo de definición de la herramienta para la llamada de herramienta: ■ **0**: El número de herramienta está programado ■ **1**: El nombre de herramienta está programado Introducción: **0**, **1**
LINENR	Número de fila de la tabla de palés en la que está definido el programa NC Introducción: **-1...99999**

Nota

El control numérico guarda el fichero de uso de herramienta como fichero dependiente con extensión ***.dep**.

Con el parámetro de máquina **dependentFiles** (n.º 122101), el fabricante define si el control numérico muestra los ficheros dependientes.

33.8 Consecuencia de aplicación T (opción #93

Aplicación

En la tabla **Consecuencia de aplicación T**, el control numérico muestra el orden de las herramientas llamadas de un programa NC. Antes del inicio del programa se puede ver cuándo tiene lugar, p. ej. un cambio de herramienta manual.

Condiciones

- Opción de software #93 Gestión de herramientas ampliada
- Fichero del uso de herramienta creado
  Información adicional: "Generar un fichero de uso de herramienta", Página 297
  Información adicional: "Fichero de uso de herramienta", Página 1950

Descripción de la función

Si se selecciona un programa NC en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**, el control numérico crea automáticamente la tabla **Consecuencia de aplicación T**. El control numérico muestra la tabla en la aplicación **Consecuencia de aplicación T** del modo de funcionamiento **Tablas**. El control numérico enumera cronológicamente todas las herramientas llamadas del programa NC activo, así como los programas NC llamados. La tabla no se puede editar.

La tabla **Consecuencia de aplicación T** contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
NR	Número correlativo de filas de la tabla
T	Número de la herramienta utilizada, si procede, con índice **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 258 Se puede desviar de la herramienta programada, p. ej. al utilizar una herramienta gemela
NAME	Nombre de la herramienta utilizada, si procede, con índice **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 258 Se puede desviar de la herramienta programada, p. ej. al utilizar una herramienta gemela
INFO HTA	El control numérico muestra la siguiente información sobre la herramienta: ■ **OK**: La herramienta no funciona correctamente ■ **Rotura**: La herramienta está bloqueada ■ **no encontrado**: La herramienta no está definida en la tabla de puestos **Información adicional:** "Tabla de puestostool_p.tch", Página 1947 ■ **Falta nº T**: La herramienta no está definida en la gestión de herramientas **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 279
T-PROG	Número o nombre de la herramienta programada, si procede, con índice **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 258
USO	Tiempo de uso de herramienta total de la columna **WTIME** del **fichero de uso de herramienta**, en segundos Tiempo total entre los cambios de herramienta en el que la herramienta ha estado en uso **Información adicional:** "Fichero de uso de herramienta", Página 1950
TIEMPO CAMB HTA	Momento previsto para el cambio de herramienta
TIEMPO M3/M4	Tiempo de uso de herramienta de la columna **TIME** del **fichero de uso de herramienta** en segundos Tiempo que ha estado en uso la herramienta sin movimientos en marcha rápida **Información adicional:** "Fichero de uso de herramienta", Página 1950
MIN-OVRD	Valor mínimo del potenciómetro de avance durante la ejecución del programa, en porcentaje
MAX-OVRD	Valor máximo del potenciómetro de avance durante la ejecución del programa, en porcentaje
PGM NC	Ruta del programa NC en el que se ha programado la herramienta

Parámetro	Significado
ALMACÉN	En esta columna, el control numérico escribe si la herramienta se encuentra actualmente en el almacén o en el cabezal. En el caso de una herramienta cero o una herramienta no definida en la tabla de puestos, esta columna permanece vacía. **Información adicional:** "Tabla de puestostool_p.tch", Página 1947

33.9 Lista disposic. (Opción #93)

Aplicación

En la tabla **Lista disposic.**, el control numérico muestra información sobre todas las herramientas llamadas dentro de un programa NC. Antes de iniciar el programa se puede controlar si todas las herramientas están disponibles en el almacén.

Condiciones

- Opción de software #93 Gestión de herramientas ampliada
- Fichero del uso de herramienta creado
  Información adicional: "Generar un fichero de uso de herramienta", Página 297
  Información adicional: "Fichero de uso de herramienta", Página 1950

Descripción de la función

Si se selecciona un programa NC en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**, el control numérico crea automáticamente la tabla **Lista disposic.** El control numérico muestra la tabla en la aplicación **Lista disposic.** del modo de funcionamiento **Tablas**. El control numérico enumera por número de herramienta todas las herramientas llamadas del programa NC activo, así como los programas NC llamados. La tabla no se puede editar.

La tabla **Lista disposic.** contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
T	Número de la herramienta utilizada, si procede, con índice **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 258 Se puede desviar de la herramienta programada, p. ej. al utilizar una herramienta gemela
INFO HTA	El control numérico muestra la siguiente información sobre la herramienta: ■ **OK**: La herramienta no funciona correctamente ■ **Rotura**: La herramienta está bloqueada ■ **no encontrado**: La herramienta no está definida en la tabla de puestos **Información adicional:** "Tabla de puestostool_p.tch", Página 1947 ■ **Falta nº T**: La herramienta no está definida en la gestión de herramientas **Información adicional:** "Gestión del portaherramientas", Página 284
T-PROG	Número o nombre de la herramienta programada, si procede, con índice **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 258
TIEMPO M3/M4	Tiempo de uso de herramienta de la columna **TIME** del **fichero de uso de herramienta** en segundos Tiempo que ha estado en uso la herramienta sin movimientos en marcha rápida **Información adicional:** "Fichero de uso de herramienta", Página 1950
ALMACÉN	En esta columna, el control numérico escribe si la herramienta se encuentra actualmente en el almacén o en el cabezal. En el caso de una herramienta cero o una herramienta no definida en la tabla de puestos, esta columna permanece vacía. **Información adicional:** "Tabla de puestostool_p.tch", Página 1947

33.10 Tablas de libre definición

Aplicación

En las tablas de libre definición se puede memorizar y leer cualquier información desde el programa NC. Para ello, se dispone de las funciones de parámetro Q **FN 26** hasta **FN 28**.

Temas utilizados

- Funciones de variables **FN 26** a **FN 28**

  Información adicional: "Funciones para las tablas de libre definición", Página 1376

Descripción de la función

Al crear una tabla de libre definición, el control numérico ofrece diferentes modelos de tabla para seleccionar.

El fabricante de la máquina puede crear sus propios modelos de tabla y almacenarlos en el control numérico.

33.10.1 Generar la tabla de libre definición

Para crear una tabla de libre definición, hacer lo siguiente:



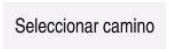
- Seleccionar modo de funcionamiento **Tablas**



- Seleccionar **Añadir**
- > El control numérico abre las zonas de trabajo **Selección rápida** y **Abrir fichero**.



- Seleccionar **Crear nueva tabla**
- > El control numérico abre la ventana **Crear nueva tabla**.
- Seleccionar carpeta **tab**
- Seleccionar modelo de tabla



- Elegir **Seleccionar camino**
- > El control numérico abre la ventana **Guardar como**.
- Seleccionar carpeta
- Introducir nombre



- Seleccionar **Generar**
- > El control numérico abre la tabla.
- En caso necesario, modificar la tabla

  Información adicional: "Zona de trabajo Tabla", Página 1905

Nota

Los nombres de las tablas y las columnas de las tablas deben comenzar con una letra y no pueden contener símbolos matemáticos, por ejemplo: **+**. Debido a las órdenes SQL, estos símbolos pueden causar problemas al leer o seleccionar datos.

Información adicional: "Acceso a las tablas con instrucciones SQL", Página 1398

33.11 Tabla de puntos de referencia

Aplicación

Mediante la tabla de puntos de referencia **preset.pr** se pueden gestionar los puntos de referencia, p. ej. la posición y la posición inclinada de una pieza en la máquina. La fila activa de la tabla de puntos de referencia funciona como punto de referencia de la pieza en el programa NC y como origen de coordenadas del sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**.

Información adicional: "Puntos de referencia en la máquina", Página 192

Temas utilizados

- Fijar y activar puntos de referencia

  Información adicional: "Gestión del punto de referencia", Página 1005

Descripción de la función

La tabla de puntos de referencia suele guardarse en el directorio **TNC:\table** con el nombre **preset.pr**. La tabla de puntos de referencia se abre por defecto en el modo de funcionamiento **Tablas**.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El constructor de la máquina puede determinar otra ruta para la tabla de puntos de referencia.

Con el parámetro de máquina opcional **basisTrans** (n.º 123903), el fabricante define para cada zona de desplazamiento una tabla de puntos de referencia propia.

Iconos de la tabla de puntos de referencia

La tabla de puntos de referencia contiene los siguientes iconos:

Icono	Función
	Línea activa
	Protección ante escritura de la fila

Parámetros de la tabla de puntos de referencia

La tabla de puntos de referencia contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
NO	Número de la fila en la tabla de puntos de referencia Introducción: **0...99999999**
DOC	Comentario Introducción: **Extensión del texto 16**
X	Coordenada X del punto de referencia Transformación básica con respecto al sistema de coordenadas básico **B-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas básico B-CS", Página 993 Introducción: **-99999.99999...+99999.99999**
Y	Coordenada Y del punto de referencia Transformación básica con respecto al sistema de coordenadas básico **B-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas básico B-CS", Página 993 Introducción: **-99999.99999...+99999.99999**
Z	Coordenada Z del punto de referencia Transformación básica con respecto al sistema de coordenadas básico **B-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas básico B-CS", Página 993 Introducción: **-99999.99999...+99999.99999**
SPA	Ángulo espacial del punto de referencia en el eje A Transformación básica con respecto al sistema de coordenadas básico **B-CS**, el punto de referencia contiene un giro básico 3D en el eje de herramienta **Z**. **Información adicional:** "Sistema de coordenadas básico B-CS", Página 993 Introducción: **-99999.9999999...+99999.9999999**

Parámetro	Significado
SPB	Ángulo espacial del punto de referencia en el eje B Transformación básica con respecto al sistema de coordenadas básico **B-CS**, el punto de referencia contiene un giro básico 3D en el eje de herramienta **Z**. **Información adicional:** "Sistema de coordenadas básico B-CS", Página 993 Introducción: **-99999.9999999...+99999.9999999**
SPC	Ángulo espacial del punto de referencia en el eje C Transformación básica con respecto al sistema de coordenadas básico **B-CS**, el punto de referencia contiene un giro básico en el eje de herramienta **Z**. **Información adicional:** "Sistema de coordenadas básico B-CS", Página 993 Introducción: **-99999.9999999...+99999.9999999**
X_OFFS	Posición del eje X para el punto de referencia Offset con respecto al sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 990 Introducción: **-99999.99999...+99999.99999**
Y_OFFS	Posición del eje Y para el punto de referencia Offset con respecto al sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 990 Introducción: **-99999.99999...+99999.99999**
Z_OFFS	Posición del eje Z para el punto de referencia Offset con respecto al sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 990 Introducción: **-99999.99999...+99999.99999**
A_OFFS	Ángulo del eje A para el punto de referencia Offset con respecto al sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 990 Introducción: **-99999.9999999...+99999.9999999**
B_OFFS	Ángulo del eje B para el punto de referencia Offset con respecto al sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 990 Introducción: **-99999.9999999...+99999.9999999**
C_OFFS	Ángulo del eje C para el punto de referencia Offset con respecto al sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 990 Introducción: **-99999.9999999...+99999.9999999**
U_OFFS	Posición del eje U para el punto de referencia Offset con respecto al sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 990 Introducción: **-99999.99999...+99999.99999**

Parámetro	Significado
V_OFFS	Posición del eje V para el punto de referencia Offset con respecto al sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 990 Introducción: **-99999.99999...+99999.99999**
W_OFFS	Posición del eje W para el punto de referencia Offset con respecto al sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 990 Introducción: **-99999.99999...+99999.99999**
ACTNO	Punto de referencia de la pieza activo El control numérico introduce automáticamente **1** en la fila activa. Introducción: **0**, **1**
LOCKED	Protección ante escritura de la fila de la tabla Introducción: **Extensión del texto 16**

Rogamos consulte el manual de la máquina.
Con el parámetro de máquina opcional **CfgPresetSettings** (n.º 204600), el fabricante puede bloquear la opción de establecer un punto de referencia en algunos ejes.

Protección ante escritura de las filas de la tabla

Mediante la columna **LOCKED** se puede proteger contra sobrescritura cualquier fila de la tabla de puntos de referencia. La fila se puede proteger con o sin contraseña.

En las filas protegidas ante escritura, el control numérico muestra un icono al principio de la fila.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

Las filas protegidas con contraseña solo se pueden desbloquear con la contraseña seleccionada. Las contraseñas olvidadas no se pueden restablecer. Por tanto, las filas protegidas permanecerán bloqueadas permanentemente.

- Proteger preferentemente sin contraseña las filas de la tabla
- Anotar contraseñas

33.11.1 Activar protección ante escritura

Proteger la fila de la tabla sin contraseña

Para proteger una celda de la tabla sin contraseña, hacer lo siguiente:



- Activar conmutador **Editar**
- Seleccionar la columna **LOCKED** de la fila deseada
- Introducir **L**
- Confirmar introducción

> El control numérico protege la fila de un mecanizado y muestra un icono al principio de esta.

Proteger la fila de la tabla con contraseña

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

Las filas protegidas con contraseña solo se pueden desbloquear con la contraseña seleccionada. Las contraseñas olvidadas no se pueden restablecer. Por tanto, las filas protegidas permanecerán bloqueadas permanentemente.

- Proteger preferentemente sin contraseña las filas de la tabla
- Anotar contraseñas

Para proteger una celda de la tabla con contraseña, hacer lo siguiente:



- Activar conmutador **Editar**
- Seleccionar la columna **LOCKED** de la fila deseada
- Introducir la contraseña
- Confirmar introducción
- El control numérico muestra **###** en la columna **LOCKED**.
- El control numérico protege la fila de un mecanizado y muestra un icono al principio de esta.

33.11.2 Eliminar protección ante escritura

Bloquear fila de la tabla sin contraseña

Para bloquear una fila de la tabla protegida sin contraseña, hacer lo siguiente:



- Activar conmutador **Editar**
- Seleccionar la columna **LOCKED** de la fila deseada
- Volver a introducir **L**
- Confirmar introducción
- El control numérico desbloquea la fila para el mecanizado y elimina el icono del principio de esta.

Bloquear fila de la tabla con contraseña

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

Las filas protegidas con contraseña solo se pueden desbloquear con la contraseña seleccionada. Las contraseñas olvidadas no se pueden restablecer. Por tanto, las filas protegidas permanecerán bloqueadas permanentemente.

- Proteger preferentemente sin contraseña las filas de la tabla
- Anotar contraseñas

Para bloquear una fila de la tabla protegida con contraseña, hacer lo siguiente:



- Activar conmutador **Editar**
- Seleccionar la columna **LOCKED** de la fila deseada
- Borrar **###**
- Introducir la contraseña
- Confirmar introducción

> El control numérico desbloquea la fila para el mecanizado y elimina el icono del principio de esta.

33.11.3 Guardar la tabla de puntos de referencia en pulgadas

Si en el parámetro de máquina **unitOfMeasure** (n.º 101101) se define la unidad in, la unidad de la tabla de puntos de referencia no cambia automáticamente.

Para guardar una tabla de puntos de referencia en pulgadas, hacer lo siguiente:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Ficheros**
- Abrir la carpeta **TNC:\table**
- Renombrar el fichero **preset.pr**, p. ej. a **preset_mm.pr**



- Seleccionar modo de funcionamiento **Tablas**



- Seleccionar **Añadir**



- Seleccionar **Crear nueva tabla**

> El control numérico abre la ventana **Crear nueva tabla**.

- Seleccionar carpeta **pr**



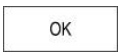
- Seleccionar **Selección**

> El control numérico abre la ventana **Guardar como**.

- Seleccionar la carpeta **table**
- Introducir el nombre **preset.pr**



- Seleccionar **Generar**



- Seleccionar **OK**

> El control numérico abre la pestaña **Ptos. refer.** en el modo de funcionamiento **Tablas**.

- Reiniciar el control numérico



- Seleccionar la pestaña **Ptos. refer.** en el modo de funcionamiento **Tablas**

> El control numérico utiliza la tabla recién creada como tabla de puntos de referencia.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención! Peligro de graves daños materiales.

Los campos no definidos de la tabla de puntos de referencia se comportan de forma diferente a los campos definidos con el valor **0**: los campos definidos con **0**, al activarse, sobrescriben el valor anterior, con los campos no definidos, el valor anterior se mantendrá.

- Antes de activar de un punto de referencia, comprobar si todas las columnas tienen valores escritos

- Para optimizar el tamaño de los ficheros y la velocidad de edición, mantener la tabla de puntos de referencia lo más corta posible.
- Solo se pueden añadir filas nuevas al final de la tabla de puntos de referencia.
- Con el parámetro de máquina opcional **initial** (n.º 105603), el fabricante define un nuevo valor estándar para cada columna de una nueva línea.
- Si la unidad de medida de la tabla de puntos de referencia no coincide con la unidad definida en el parámetro de máquina **unitOfMeasure** (n.º 101101), el control numérico muestra un mensaje en la barra de diálogos del modo de funcionamiento **Tablas**.
- En función de la máquina, el control numérico puede disponer de una tabla de puntos de referencia de palés. Si se ha activado un punto de referencia de palés, los puntos de referencia de la tabla de puntos de referencia se refieren a este punto de referencia de palés.

  Información adicional: "Tabla de puntos de referencia de palés", Página 1875

33.12 Tabla de puntos

Aplicación

Una tabla de puntos sirve para guardar posiciones en la pieza en un patrón irregular. En cada punto, el control numérico ejecuta una llamada de ciclo. Se pueden ocultar puntos individuales y definir una altura segura.

Temas utilizados

- Llamar tabla de puntos, funciona en diferentes ciclos

  Información adicional: "Tablas de puntos", Página 362

Descripción de la función

Parámetros en las tablas de puntos

Una tabla de puntos contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
NR	Número de la fila en la tabla de puntos Introducción **0...99999**
X	Coordenada X de un punto Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
Y	Coordenada Y de un punto Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
Z	Coordenada Z de un punto Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**
FADE	**¿Omitir? (SI=ENT/no=NO ENT)** **Y**=**Yes:** El punto se oculta para el mecanizado. Los puntos ocultos permanecen así hasta que se vuelven a mostrar manualmente. **N**=**No:** El punto se muestra para el mecanizado. Por defecto, todos los puntos de una tabla de puntos se muestran para el mecanizado. Introducción: **Y**, **N**
CLEARANCE	**Altura de seguridad?** Posición segura en el eje de la herramienta a la que el control numérico retira la herramienta después de mecanizar un punto. Si en la columna **CLEARANCE** no se define ningún valor, el control numérico recurre al valor del parámetro de ciclo **Q204 2A DIST. SEGURIDAD**. Si se han establecido valores tanto en la columna **CLEARANCE** como en el parámetro **Q204**, el control numérico utiliza el valor más alto. Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

33.12.1 Crear tabla de puntos

Para crear una tabla de puntos cero, hacer lo siguiente:



- Seleccionar modo de funcionamiento **Tablas**



- Seleccionar **Añadir**
- > El control numérico abre las zonas de trabajo **Selección rápida** y **Abrir fichero**.



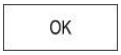
- Seleccionar **Crear nueva tabla**
- > El control numérico abre la ventana **Crear nueva tabla**.
- Seleccionar carpeta **pnt**



- Seleccionar **Selección**
- > El control numérico abre la ventana **Guardar como**.
- Seleccionar carpeta
- Introducir nombre



- Seleccionar **Generar**



- Seleccionar **OK**
- > El control numérico abre la tabla de puntos.

> Los nombres de las tablas y las columnas de las tablas deben comenzar con una letra y no pueden contener símbolos matemáticos, por ejemplo: **+**. Debido a las órdenes SQL, estos símbolos pueden causar problemas al leer o seleccionar datos.
>
> **Información adicional:** "Acceso a las tablas con instrucciones SQL", Página 1398

33.12.2 Omitir puntos individuales en el mecanizado

En la tabla de puntos se puede utilizar la columna **FADE** para marcar los puntos de forma que queden ocultos para el mecanizado.

Para ocultar puntos, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el punto deseado en la tabla
- Seleccionar la columna **FADE**.



- Activar **Editar**
- Introducir **Y**
- > El control numérico oculta el punto en la llamada de ciclo.

Si en la columna **FADE** se introduce un **Y**, este punto se puede omitir mediante el botón **/ Saltar** en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**.

Información adicional: "Iconos y botones", Página 1880

33.13 Tabla de puntos cero

Aplicación

Una tabla de puntos cero sirve para guardar posiciones en la pieza. Para poder utilizar una tabla de puntos cero, es necesario activarla. Dentro de un programa NC se pueden llamar puntos cero para, por ejemplo, ejecutar mecanizados en varias piezas en la misma posición. La fila activa de la tabla de puntos de referencia funciona como punto cero de la pieza en el programa NC.

Temas utilizados

- Contenidos y creación de una tabla de puntos de referencia
  Información adicional: "Tabla de puntos cero", Página 1966
- Editar tabla de puntos de referencia durante la ejecución del programa
  Información adicional: "Correcciones durante la ejecución del programa", Página 1895
- Tabla de puntos de referencia
  Información adicional: "Tabla de puntos de referencia", Página 1957

Descripción de la función

Parámetros de las tablas de puntos cero

Una tabla de puntos cero contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
D	Número de la fila en la tabla de puntos cero Introducción: **0...99999999**
X	Coordenada X del punto cero Introducción: **-99999.99999...+99999.99999**
Y	Coordenada Y del punto cero Introducción: **-99999.99999...+99999.99999**
Z	Coordenada Z del punto cero Introducción: **-99999.99999...+99999.99999**
A	Coordenada A del punto cero Introducción: **-360.0000000...+360.0000000**
B	Coordenada B del punto cero Introducción: **-360.0000000...+360.0000000**
C	Coordenada C del punto cero Introducción: **-360.0000000...+360.0000000**
U	Coordenada U del punto cero Introducción: **-99999.99999...+99999.99999**
V	Coordenada V del punto cero Introducción: **-99999.99999...+99999.99999**
W	Coordenada W del punto cero Introducción: **-99999.99999...+99999.99999**
DOC	**¿Comentario del desplazamiento?** Introducción: **Extensión del texto 15**

33.13.1 Crear tabla de puntos cero

Para generar una tabla de puntos cero, hacer lo siguiente:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Tablas**



- Seleccionar **Añadir**
- > El control numérico abre las zonas de trabajo **Selección rápida** y **Abrir fichero**.



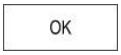
- Seleccionar **Crear nueva tabla**
- > El control numérico abre la ventana **Crear nueva tabla**.
- Seleccionar carpeta **d**



- Seleccionar **Selección**
- > El control numérico abre la ventana **Guardar como**.
- Seleccionar carpeta
- Introducir nombre



- Seleccionar **Generar**



- Seleccionar **OK**
- > El control numérico abre la tabla de puntos cero.

Los nombres de las tablas y las columnas de las tablas deben comenzar con una letra y no pueden contener símbolos matemáticos, por ejemplo: **+**. Debido a las órdenes SQL, estos símbolos pueden causar problemas al leer o seleccionar datos.

Información adicional: "Acceso a las tablas con instrucciones SQL", Página 1398

33.13.2 Editar tabla de puntos cero

La tabla de puntos cero activa se puede editar durante la ejecución del programa.

Información adicional: "Correcciones durante la ejecución del programa", Página 1895

Para editar una tabla de puntos cero, hacer lo siguiente:



- Activar **Editar**
- Seleccionar valor
- Editar el valor
- Guardar cambio, p. ej. seleccionando otra fila

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico empieza a tener en cuenta las modificaciones de una tabla de puntos cero o tabla de correcciones después de guardar el valor. El punto cero o el valor de corrección debe volver a activarse en el programa NC. De lo contrario, el control numérico seguirá utilizando el valor anterior.

- Confirmar inmediatamente las modificaciones en la tabla, p. ej. con la tecla **ENT**
- Volver a activar el punto cero o el valor de corrección en el programa NC
- Después de modificar los valores de la tabla, introducir con cuidado el programa NC

33.14 Tablas para el cálculo de datos de corte

Aplicación

Mediante las siguientes tablas se pueden calcular los datos de corte de una herramienta en el calculador de datos de corte:

- Tabla con materiales de la pieza **WMAT.tab**

  Información adicional: "Tabla para los materiales de la pieza WMAT.tab", Página 1968
- Tabla con materiales de corte de la herramienta **TMAT.tab**

  Información adicional: "Material de corte de la herramientaTabla para los materiales de corte de la herramienta ", Página 1969
- Tabla de datos de corte ***.cut**

  Información adicional: "Tabla de datos de corte *.cut", Página 1970
- Tabla de datos de corte en función del diámetro ***.cutd**

  Información adicional: "Tabla de datos de corte en función del diámetro *.cutd", Página 1971

Temas utilizados

- Calculadora de datos de corte

  Información adicional: "Contador datos corte", Página 1485
- Gestión de herramientas

  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 279

Descripción de la función

Tabla para los materiales de la pieza WMAT.tab

En la tabla para los materiales de la pieza **WMAT.tab** se define el material de la pieza. La tabla debe guardarse en la carpeta **TNC:\table**.

La tabla con materiales de la pieza **WMAT.tab** contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
WMAT	Material de la pieza, p. ej. aluminio Introducción: **Extensión del texto 32**
MAT_CLASS	Clase de material de la pieza Dividir los materiales en clases de material de la pieza con condiciones de corte comparables, p. ej. según DIN EN 10027-2. Introducción: **Extensión del texto 32**

Material de corte de la herramientaTabla para los materiales de corte de la herramienta

En la tabla para los materiales de corte de la herramienta **TMAT.tab** se define el material de corte de la herramienta. La tabla debe guardarse en la carpeta **TNC:\table**.

La tabla con materiales de corte de la herramienta **TMAT.tab** contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
TMAT	Material de corte de la herramienta, p. ej. metal duro integral Introducción: **Extensión del texto 32**
ALIAS1	Denominación adicional Introducción: **Extensión del texto 32**
ALIAS2	Denominación adicional Introducción: **Extensión del texto 32**

Tabla de datos de corte *.cut

En la tabla de datos de corte ***.cut** se asignan los datos de corte asociados a los materiales de la pieza y a los materiales de corte de la herramienta. La tabla debe guardarse en la carpeta **TNC:\system\Cutting-Data**.

La tabla de datos de corte ***.cut** contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
NR	Número correlativo de filas de la tabla Introducción: **0...999999999**
MAT_CLASS	Material de la herramienta de la tabla **WMAT.tab** **Información adicional:** "Tabla para los materiales de la pieza WMAT.tab", Página 1968 Elegir mediante ventana de selección Introducción: **0...9999999**
MODE	Tipo de mecanizado, p. ej. desbaste o acabado Introducción: **Extensión del texto 32**
TMAT	Material de corte de la herramienta de la tabla **TMAT.tab** **Información adicional:** "Material de corte de la herramien-taTabla para los materiales de corte de la herramienta ", Página 1969 Elegir mediante ventana de selección Introducción: **Extensión del texto 32**
VC	Velocidad de corte en m/min **Información adicional:** "Datos de corte", Página 293 Introducción: **0...1000**
FTYPE	Tipo de avance: ■ **FU**: Avance por revolución **FU** en mm/rev ■ **FZ**: Avance por diente **FZ** en mm/diente **Información adicional:** "Avance F", Página 294 Introducción: **FU**, **FZ**
F	Valor de avance Introducción: **0.0000...9.9999**

Tabla de datos de corte en función del diámetro *.cutd

En la tabla de datos de corte en función del diámetro ***.cutd** se asignan los datos de corte asociados a los materiales de la pieza y a los materiales de corte. La tabla debe guardarse en la carpeta **TNC:\system\Cutting-Data**.

La tabla de datos de corte en función del diámetro ***.cutd** contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
NR	Número correlativo de filas de la tabla Introducción: **0...999999999**
MAT_CLASS	Material de la herramienta de la tabla **WMAT.tab** **Información adicional:** "Tabla para los materiales de la pieza WMAT.tab", Página 1968 Elegir mediante ventana de selección Introducción: **0...9999999**
MODE	Tipo de mecanizado, p. ej. desbaste o acabado Introducción: **Extensión del texto 32**
TMAT	Material de corte de la herramienta de la tabla **TMAT.tab** **Información adicional:** "Material de corte de la herramien-taTabla para los materiales de corte de la herramienta ", Página 1969 Elegir mediante ventana de selección Introducción: **Extensión del texto 32**
VC	Velocidad de corte en m/min **Información adicional:** "Datos de corte", Página 293 Introducción: **0...1000**
FTYPE	Tipo de avance: ■ **FU**: Avance por revolución **FU** en mm/rev ■ **FZ**: Avance por diente **FZ** en mm/diente **Información adicional:** "Avance F", Página 294 Introducción: **FU**, **FZ**
F_D_0...**F_D_9999**	Valor del avance para cada diámetro No se deben definir todas las columnas. Si un diámetro de herramienta está entre dos columnas definidas, entonces el control numérico interpola el avance lineal. Introducción: **0.0000...9.9999**

Nota

El control numérico contiene, en las carpetas correspondientes, tablas de ejemplo para el cálculo automático de los datos de corte. Las tablas se pueden adaptar a las circunstancias, p. ej. a los materiales y herramientas utilizados.

33.15 Tabla de palés

Aplicación

Mediante las tablas de palés se define en qué orden mecaniza ejecuta el control numérico los palés y qué programas NC utiliza para ello.

Sin cambiadores de palés puede emplear tablas de palés para procesar sucesivamente programas NC con diferentes puntos de referencia con únicamente un **NC Start**. Este uso también se denomina lista de pedidos.

Tanto las tablas de palés como las listas de pedidos se pueden ejecutar orientadas a la herramienta. De este modo, el control numérico reduce los cambios de herramientas y, con ello, el tiempo de mecanizado.

Temas utilizados

- Mecanizar tabla de palés en la zona de trabajo **Lista de trabajos**
  Información adicional: "Zona de trabajo Lista de trabajos", Página 1864
- Mecanizado orientado a la herramienta
  Información adicional: "Mecanizado orientado a la herramienta", Página 1872

Condiciones

- Opción de software #22 Gestión de palés

Descripción de la función

En los modos de funcionamiento **Tablas**, **Programación** y **Ejecución pgm.** se pueden abrir tablas de palés. En los modos de funcionamiento **Programación** y **Ejecución pgm.**, el control numérico no abre la tabla de palés como tabla, sino como zona de trabajo **Lista de trabajos**.

El fabricante define un prototipo de tabla de palés. Si se crea una nueva tabla de palés, el control numérico copia el prototipo. Es una de las causas por las que una tabla de palés de un control numérico puede no contener todos los parámetros posibles.

El prototipo puede contener los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
NR	Número de fila de la tabla de palés La anotación es necesaria para el campo de introducción **Número de línea** de la función **AVANCE BLOQUE**. **Información adicional:** "Inicio del programa con proceso hasta una frase", Página 1887 Introducción: **0...99999999**
TYPE	**¿Tipo palets?** Contenido de la fila de la tabla: ■ **PAL**: Palé ■ **FIX**: Desalineación ■ **PGM**: Programa NC Elegir mediante menú de selección Introducción: **PAL**, **FIX**, **PGM**

Parámetro	Significado
NAME	**¿Palets / Programa NC / Fixture?** Nombre de fichero del palé, de la desalineación o del programa NC Los nombres de los palés y las sujeciones los determina el fabricante según corresponda. El usuario define el nombre de los programas NC. Elegir mediante ventana de selección Introducción: **Extensión del texto 32**
FECHA	**¿Tabla de puntos cero?** Tabla de puntos cero utilizada en el programa NC. Elegir mediante ventana de selección Introducción: **Extensión del texto 32**
PRESET	**¿Punto de referencia?** Número de fila de la tabla de puntos de referencia para el punto de referencia que se va a activar. Elegir mediante ventana de selección Introducción: **0…999**
LOCATION	**¿Lugar del proceso?** La anotación **MA** identifica que en el espacio de trabajo de la máquina se encuentra un palé o una sujeción que puede mecanizarse. Para anotar **MA**, pulse la tecla **ENT**. Con la tecla **NO ENT** puede eliminar la anotación y, de ese modo, suprimir el mecanizado. Si la columna está disponible es obligatorio introducir una anotación. Corresponde al conmutador **Se ha habilitado el mecanizado** de la zona de trabajo **Formulario**. Elegir mediante menú de selección Introducción: Sin valor, **MA**
LOCK	**¿Bloqueado?** Con la ayuda de la anotación ***** se pueden excluir del mecanizado la línea de tabla de palés. Al pulsar la tecla **ENT** identificará la fila con la anotación *****. Con la tecla **NO ENT** se puede eliminar este bloqueo. Se puede bloquear la ejecución para programas NC, sujeciones individuales o para palés completos. Tampoco se mecanizarán las líneas no bloqueadas (p. ej., PGM) de un palé bloqueado. Elegir mediante menú de selección Introducción: Sin valor, *****
W-STATUS	**¿Estado mecanizado?** Relevante para el mecanizado orientado a la herramienta El estado de mecanizado determina el progreso del mecanizado. Indique BLANK para una pieza sin mecanizar. El control numérico modifica esta indicación automáticamente en el mecanizado. El control numérico distingue entre los siguientes registros: ■ BLANK / ningún registro: pieza en bruto, mecanizado necesario ■ INCOMPLETE: mecanizado incompleto, mecanizado adicional necesario ■ ENDED: completamente mecanizado, no es necesario otro mecanizado ■ EMPTY: espacio vacío, no es necesario un mecanizado ■ SKIP: omitir el mecanizado **Información adicional:** "Mecanizado orientado a la herramienta", Página 1872 Introducción: Sin valor, **BLANK**, **INCOMPLETE**, **ENDED**, **EMPTY**, **SKIP**

Parámetro	Significado
PALPRES	**Punto de referencia de palets** Número de fila de la tabla de puntos de referencia de palés para el punto de referencia de palés que se va a activar. Solo es necesario cuando hay una tabla de puntos de referencia de palés guardada en el control numérico. Elegir mediante ventana de selección Introducción: **-1…+999**
DOC	Comentario Introducción: **Extensión del texto 15**
METHOD	**¿Método de mecanizado?** Método de mecanizado El control numérico distingue entre los siguientes registros: ■ WPO: orientado a la pieza (estándar) ■ TO: orientado a la herramienta (primera pieza) ■ CTO: orientado a la herramienta (siguientes piezas) **Información adicional:** "Mecanizado orientado a la herramienta", Página 1872 Elegir mediante menú de selección Introducción: **WPO**, **TO**, **CTO**
CTID	**¿Nº ident. contexto geometría?** Relevante para el mecanizado orientado a la herramienta El control numérico crea el número de identificación para el reinicio con proceso hasta una frase automáticamente. Si elimina o modifica la indicación, ya no será posible un reinicio. **Información adicional:** "Mecanizado orientado a la herramienta", Página 1872 Introducción: **Extensión del texto 8**
SP-X	**Altura de seguridad?** Posición segura en el eje X para el mecanizado orientado a la herramienta **Información adicional:** "Mecanizado orientado a la herramienta", Página 1872 Introducción: **-999999,99999…+999999,99999**
SP-Y	**Altura de seguridad?** Posición segura en el eje Y para el mecanizado orientado a la herramienta **Información adicional:** "Mecanizado orientado a la herramienta", Página 1872 Introducción: **-999999,99999…+999999,99999**
SP-Z	**Altura de seguridad?** Posición segura en el eje Z para el mecanizado orientado a la herramienta **Información adicional:** "Mecanizado orientado a la herramienta", Página 1872 Introducción: **-999999,99999…+999999,99999**
SP-A	**Altura de seguridad?** Posición segura en el eje A para el mecanizado orientado a la herramienta **Información adicional:** "Mecanizado orientado a la herramienta", Página 1872 Introducción: **-999999,99999…+999999,99999**
SP-B	**Altura de seguridad?** Posición segura en el eje B para el mecanizado orientado a la herramienta **Información adicional:** "Mecanizado orientado a la herramienta", Página 1872 Introducción: **-999999,99999…+999999,99999**

Parámetro	Significado
SP-C	**Altura de seguridad?** Posición segura en el eje C para el mecanizado orientado a la herramienta **Información adicional:** "Mecanizado orientado a la herramienta", Página 1872 Introducción: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-U	**Altura de seguridad?** Posición segura en el eje U para el mecanizado orientado a la herramienta **Información adicional:** "Mecanizado orientado a la herramienta", Página 1872 Introducción: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-V	**Altura de seguridad?** Posición segura en el eje V para el mecanizado orientado a la herramienta **Información adicional:** "Mecanizado orientado a la herramienta", Página 1872 Introducción: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-W	**Altura de seguridad?** Posición segura en el eje W para el mecanizado orientado a la herramienta **Información adicional:** "Mecanizado orientado a la herramienta", Página 1872 Introducción: **-999999,99999...+999999,99999**
COUNT	**Número de mecanizados** Para las filas de tipo **PAL**: Valor real actual para el valor nominal del contador de palés definido en la columna **TARGET** Para las filas de tipo **PGM**: Valor según el cual se incrementa el valor real del contador de palés tras el mecanizado del programa NC **Información adicional:** "Contador de palés", Página 1864 Introducción **0...99999**
TARGET	**Número total de mecanizados** Valor nominal del contador de palés en filas del tipo **PAL** El control numérico repite los programas NC de este palé hasta que se alcance el valor nominal. **Información adicional:** "Contador de palés", Página 1864 Introducción **0...99999**

33.15.1 Crear y abrir tabla de palés

Para crear una tabla de palés, hacer lo siguiente:



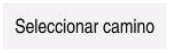
- Seleccionar modo de funcionamiento **Tablas**



- Seleccionar **Añadir**
- > El control numérico abre las zonas de trabajo **Selección rápida** y **Abrir fichero**.



- Seleccionar **Crear nueva tabla**
- > El control numérico abre la ventana **Crear nueva tabla**.
- Seleccionar carpeta **p**
- Seleccionar formato de tabla



- Elegir **Seleccionar camino**
- > El control numérico abre la ventana **Guardar como**.
- Seleccionar carpeta
- Introducir nombre



- Seleccionar **Generar**
- > El control numérico abre la tabla en el modo de funcionamiento **Tablas**.



- El nombre de fichero de una tabla de palets debe empezar siempre con una letra.
- Con el botón **Selecc. en ejecución pgm.** del modo de funcionamiento **Ficheros** se puede abrir la tabla de palés en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**. En este modo de funcionamiento se puede editar y ejecutar la tabla de palés.

  Información adicional: "Zona de trabajo Lista de trabajos", Página 1864

33.16 Tablas de correcciones

33.16.1 Resumen

El control numérico ofrece las siguientes tablas de corrección:

Tabla	Información adicional
Tabla de correcciones ***.tco** Corrección en el sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS**	Página 1976
Tabla de correcciones ***.wco** Corrección en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**	Página 1979

33.16.2 Tabla de correcciones *.tco

Aplicación

Con la tabla de correcciones ***.tco** se definen los valores de corrección para la herramienta en el sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS**

La tabla de corrección ***.tco** se puede utilizar para herramientas con cualquier tecnología.

Temas utilizados

- Utilizar tablas de corrección
  Información adicional: "Corrección de herramienta con tablas de correcciones", Página 1106
- Contenido de la tabla de correcciones ***.wco**
  Información adicional: "Tabla de correcciones *.wco", Página 1979
- Editar las tablas de correcciones durante la ejecución del programa
  Información adicional: "Correcciones durante la ejecución del programa", Página 1895
- Sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS**
  Información adicional: "Sistema de coordenadas de la herramienta T-CS", Página 1001

Descripción de la función

Las correcciones de la tabla de correcciones con extensión ***.tco** corrigen la herramienta activa. La tabla es válida para todos los tipos de herramienta, por eso en la creación se ven también columnas que no se necesitan para su tipo de herramienta.

Introducir únicamente valores que son pertinentes para su herramienta. El control numérico emite un mensaje de error, si se corrigen valores que no existen en la herramienta activa.

La tabla de corrección ***.tco** contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
NO	Número de fila en la tabla Introducción: **0...999999999**
DOC	Comentario Introducción: **Extensión del texto 16**
DL	**¿Sobremedida long. herramienta?** Valor delta para el parámetro **L** de la tabla de herramientas Introducción: **-999.9999...+999.9999**
DR	**¿Sobremedida radio herramienta?** Valor delta para el parámetro **R** de la tabla de herramientas Introducción: **-999.9999...+999.9999**
DR2	**Sobremedida radio 2 herramienta?** Valor delta para el parámetro **R2** de la tabla de herramientas Introducción: **-999.9999...+999.9999**
DXL	**¿Sobremedida longitud herram. 2?** Valor delta para el parámetro **DXL** de la tabla de herramientas Introducción: **-999.9999...+999.9999**
DYL	**¿Sobremedida longitud de herramienta 3?** Valor delta para el parámetro **DYL** de la tabla de herramientas Introducción: **-999.9999...+999.9999**
DZL	**¿Sobremedida longitud herram. 1?** Valor delta para el parámetro **DZL** de la tabla de herramientas Introducción: **-999.9999...+999.9999**
DL-OVR	**Corrección de la descarga** Valor delta para el parámetro **L-OVR** de la tabla de herramientas de rectificado Introducción: **-999.9999...+999.9999**
DR-OVR	**Corrección del radio** Valor delta para el parámetro **R-OVR** de la tabla de herramientas de rectificado Introducción: **-999.9999...+999.9999**
DLO	**Corrección de la longitud total** Valor delta para el parámetro **LO** de la tabla de herramientas de rectificado Introducción: **-999.9999...+999.9999**
DLI	**Corrección de la longitud hasta el borde interior** Valor delta para el parámetro **LI** de la tabla de herramientas de rectificado Introducción: **-999.9999...+999.9999**

33.16.3 Tabla de correcciones *.wco

Aplicación

Los valores de las tablas de correcciones con extensión ***.wco** actúan como desplazamientos en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**.

Las tablas de correcciones ***.wco** se utilizan generalmente para el mecanizado de torneado (opción #50).

Temas utilizados

- Utilizar tablas de corrección
  Información adicional: "Corrección de herramienta con tablas de correcciones", Página 1106
- Contenido de la tabla de correcciones ***.tco**
  Información adicional: "Tabla de correcciones *.tco", Página 1976
- Editar las tablas de correcciones durante la ejecución del programa
  Información adicional: "Correcciones durante la ejecución del programa", Página 1895
- Sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**
  Información adicional: "Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS", Página 996

Descripción de la función

La tabla de correcciones ***.wco** contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
NO	Número de fila en la tabla Introducción: **0...999999999**
DOC	Comentario Introducción: **Extensión del texto 16**
X	Desplazamiento del sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** en **X** Introducción: **-999.9999...+999.9999**
Y	Desplazamiento del **WPL-CS** en **Y** Introducción: **-999.9999...+999.9999**
Z	Desplazamiento del **WPL-CS** en **Z** Introducción: **-999.9999...+999.9999**

33.16.4 Crear tabla de correcciones

Para crear una tabla de correcciones, hacer lo siguiente:



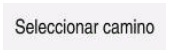
- Seleccionar modo de funcionamiento **Tablas**



- Seleccionar **Añadir**
- > El control numérico abre las zonas de trabajo **Selección rápida** y **Abrir fichero**.



- Seleccionar **Crear nueva tabla**
- > El control numérico abre la ventana **Crear nueva tabla**.
- Seleccionar carpeta **tco** o **wco**



- Elegir **Seleccionar camino**
- > El control numérico abre la ventana **Guardar como**.
- Seleccionar carpeta
- Introducir nombre



- Seleccionar **Generar**
- > El control numérico abre la tabla.

33.17 Tabla de correcciones *.3DTC

Aplicación

En una tabla de valores de corrección ***.3DTC**, el control numérico guarda la desviación del radio respecto al valor nominal en un determinado ángulo de inclinación para las fresas esféricas. En los palpadores digitales de piezas, el control numérico guarda el comportamiento de desviación del palpador digital en un determinado ángulo de palpación.

El control numérico tiene en cuenta los datos calculados al ejecutar programas NC y al palpar.

Temas utilizados

- Corrección del radio 3D en función del ángulo de entrada

  Información adicional: "Corrección del radio 3D en función del ángulo de presión (opción #92)", Página 1127
- Calibrar el palpador digital 3D

  Información adicional: "Calibrar el palpador digital de piezas", Página 1529

Condiciones

- Opción de software #9 Funciones ampliadas grupo 2
- Opción de software #92 3D-ToolComp

Descripción de la función

Las tablas de valores de corrección ***.3DTC** deben guardarse en la carpeta **TNC:\system\3D-ToolComp**. Así, se puede asignar las tablas de la columna **DR2TABLE** de la gestión de herramientas a una herramienta.

Para cada herramienta se guarda una tabla propia.

Una tabla de valores de corrección contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
NR	Número de fila consecutivo de la tabla de valores de corrección El Control numérico evalúa como máximo 100 líneas de la tabla de valores de corrección. Introducción: **0...9999999**
ANGLE	Ángulo de incidencia en herramientas o ángulo de palpación en palpadores digitales Introducción: **-99999.999999...+99999.999999**
DR2	Desviación del radio del valor nominal o deflexión del palpador digital Introducción: **-99999.999999...+99999.999999**

33.18 Tablas para AFC (opción #45)

33.18.1 Definir ajustes básicos AFC.tab

Aplicación

En la tabla **AFC.tab** se establecen los ajustes de regulación con los que el control numérico ejecutará la regulación del avance. La tabla se debe guardar en el directorio **TNC:\table**.

Temas utilizados

- Programar AFC

  Información adicional: "Regulación adaptativa del avance AFC (opción #45)", Página 1182

Condiciones

- Opción de software #45 Regulación adaptativa del avance AFC

Descripción de la función

Los datos en esta tabla representan valores estándares que se copiarán durante un recorrido de aprendizaje en un fichero correspondiente al programa NC de mecanizado. Los valores sirven como base para la regulación.

Información adicional: "Descripción de la función", Página 1985



Si con la ayuda de la columna **AFC-LOAD** de la tabla de herramientas se especifica una velocidad de referencia de regulación dependiente de la herramienta, el control numérico crea el fichero dependiente perteneciente al correspondiente Programa NC, sin recorrido de aprendizaje. La creación de ficheros tiene lugar poco antes de la regulación.

Parámetro

La tabla **AFC.tab** contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
NR	Número de fila en la tabla Introducción: **0...9999**
AFC	Nombre del ajuste de regulación Estos nombres deben introducirse en la columna **AFC** de la gestión de herramientas. De este modo, se asignan los parámetros de regulación a la herramienta. Introducción: Extensión del texto 10
FMIN	Avance con el que el control numérico efectúa una reacción de sobrecarga. Introducir el valor porcentual referido al avance programado No es necesario en el modo de torneado (opción #50) Si las columnas **AFC.TABFMIN** y **FMAX** presentan respectivamente el valor 100 %, la regulación adaptativa del avance se desactiva, pero la monitorización del desgaste y la carga de la herramienta referidas al corte se mantienen. **Información adicional:** "Supervisar el desgaste y la carga de la herramienta", Página 1189 Introducción: **0...999**
FMAX	Avance máximo en el material hasta el que el control numérico debe aumentar automáticamente. Introducir el valor porcentual referido al avance programado No es necesario en el modo de torneado (opción #50) Si las columnas **AFC.TABFMIN** y **FMAX** presentan respectivamente el valor 100 %, la regulación adaptativa del avance se desactiva, pero la monitorización del desgaste y la carga de la herramienta referidas al corte se mantienen. **Información adicional:** "Supervisar el desgaste y la carga de la herramienta", Página 1189 Introducción: **0...999**
FIDL	Avance con el que el control numérico desplaza fuera del material Introducir el valor porcentual referido al avance programado No es necesario en el modo de torneado (opción #50) Introducción: **0...999**
FENT	Avance con el que el control numérico entra y sale del material Introducir el valor porcentual referido al avance programado No es necesario en el modo de torneado (opción #50) Introducción: **0...999**

Parámetro	Significado
OVLD	Reacción a ejecutar por el control numérico en casos de sobrecarga: ■ **M**: Ejecución de una macro definida por el constructor de la máquina ■ **S**: Ejecutar una parada NC inmediatamente ■ **F**: Ejecutar una parada NC cuando la herramienta se desplaza ■ **E**: Visualizar un solo aviso de error en la pantalla ■ **L**: Bloquear la herramienta actual ■ **-**: No ejecutar ninguna reacción de sobrecarga Si con la regulación activa se supera la potencia máxima del cabezal durante más de 1 segundo y, al mismo tiempo, no se alcanza el avance mínimo definido, el control numérico lleva a cabo la reacción de sobrecarga. En combinación con la monitorización del desgaste de la herramienta referida al corte, el control numérico evalúa exclusivamente las posibilidades de selección **M**, **E** y **L**. Introducción: **M**, **S**, **F**, **E**, **L** o **-**
POUT	La velocidad de cabezal en el control numérico debe reconocer una retirada de la pieza Introducir el valor porcentual referido a la carga de referencia aprendida Valor recomendado: 8 % Carga mínima **Pmin** en el modo de torneado para la supervisión de herramientas (opción #50) Introducción: **0...100**
SENS	Sensibilidad (respuesta) de la regulación 50 corresponde a una regulación lenta y 200 a una regulación agresiva. Una regulación agresiva reacciona rápidamente y con elevadas modificaciones de valores, sin embargo, tiende a la sobreoscilación. En el modo de torneado, activar la supervisión de la carga mínima **Pmin** (opción #50): ■ **1**: Se evalúa **Pmin** ■ **0**: No se evalúa **Pmin** Introducción: **0...999**
PLC	Valor que el control transmite al PLC al principio de un paso de mecanizado El fabricante define si el control numérico ejecuta una función (o cuál). Introducción: **0...999**

Crear tabla AFC.tab

Solo se debe crear la tabla si falta la de la carpeta **tables**.

Para crear la tabla **AFC.tab**, hacer lo siguiente:



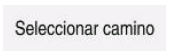
- Seleccionar modo de funcionamiento **Tablas**



- Seleccionar **Añadir**
- > El control numérico abre las zonas de trabajo **Selección rápida** y **Abrir fichero**.



- Seleccionar **Crear nueva tabla**
- > El control numérico abre la ventana **Crear nueva tabla**.
- Seleccionar carpeta **tab**
- Seleccionar el formato **AFC.TAB**



- Elegir **Seleccionar camino**
- > El control numérico abre la ventana **Guardar como**.
- Seleccionar carpeta
- Introducir nombre



- Seleccionar **Generar**
- > El control numérico abre la tabla.

Notas

- Si en el directorio **TNC:\table** no existe ninguna tabla AFC.TAB, el control numérico utiliza un ajuste de regulación fijo definido internamente para el recorrido de aprendizaje. Alternativamente, con una potencia de referencia de regulación especificada y dependiente de la herramienta, el control numérico lo regula de inmediato. HEIDENHAIN recomienda utilizar la tabla AFC.TAB para un proceso seguro y definido.
- Los nombres de las tablas y las columnas de las tablas deben comenzar con una letra y no pueden contener símbolos matemáticos, por ejemplo: **+**. Debido a las órdenes SQL, estos símbolos pueden causar problemas al leer o seleccionar datos.

  Información adicional: "Acceso a las tablas con instrucciones SQL", Página 1398

33.18.2 Fichero de ajuste AFC.DEP para cortes de aprendizaje

Aplicación

En un corte de aprendizaje, en primer lugar, el control numérico copia en el fichero **<name>.H.AFC.DEP** para cada tramo de mecanizado los ajustes básicos definidos en la tabla AFC.TAB. **<name>** corresponde al nombre del programa NC para el que se ha realizado el recorrido de aprendizaje. Adicionalmente, el control numérico registra la potencia del cabezal máxima alcanzada durante el corte de aprendizaje y guarda este valor también en la tabla.

Temas utilizados

- Ajustes básicos AFC de la tabla **AFC.tab**

  Información adicional: "Definir ajustes básicos AFC.tab", Página 1981
- Configurar y utilizar AFC

  "Regulación adaptativa del avance AFC (opción #45)"

Condiciones

- Opción de software #45 Regulación adaptativa del avance AFC

Descripción de la función

Cada línea del fichero **<name>.H.AFC.DEP** corresponde a un tramo de mecanizado, que se inicia con **FUNCTION AFC CUT BEGIN** y finaliza con **FUNCTION AFC CUT END**. Se pueden editar todos los datos del fichero **<name>.H.AFC.DEP** mientras se quiera seguir realizando optimizaciones. Si se han realizado optimizaciones en comparación a los valores introducidos en la tabla AFC.TAB, el control numérico escribe un ***** en la columna AFC antes del ajuste de regulación.

Información adicional: "Definir ajustes básicos AFC.tab", Página 1981

El fichero **AFC.DEP** contiene, además del contenido de la tabla **AFC.tab**, la siguiente información:

Columna	Función
NR	Número del tramo de mecanizado
TOOL	Número o nombre de la herramienta con la que se realizó el tramo de mecanizado (no editable)
IDX	Índice de la herramienta con la que se realizó el tramo de mecanizado (no editable)
N	Diferenciación para la llamada de herramienta: ■ **0**: La herramienta se ha llamado con su número de herramienta ■ **1**: La herramienta se ha llamado con su nombre de herramienta
PREF	Carga de referencia del cabezal. El control numérico calcula el valor porcentual respecto a la potencia nominal del cabezal
ST	Estado del tramo de mecanizado: ■ **L**: en la siguiente ejecución se realiza un corte de aprendizaje para este tramo de mecanizado, el control numérico sobrescribe en estas filas los valores ya registrados ■ **C**: el corte de aprendizaje se ha realizado correctamente. Durante la próxima ejecución puede tener lugar una regulación automática del avance
AFC	Nombre del ajuste de regulación

Notas

- Tener en cuenta que el fichero **<name>.H.AFC.DEP** está bloqueado para edición mientras se ejecuta el programa NC **<name>.H**

  El control numérico no restablece el bloqueo de edición hasta que se ejecuta una de las siguientes funciones:

  - **M2**
  - **M30**
  - **END PGM**
- Con el parámetro de máquina **dependentFiles** (n.º 122101), el fabricante define si el control numérico muestra los ficheros dependientes en la gestión de ficheros.

33.18.3 Fichero de protocolo AFC2.DEP

Aplicación

Durante un corte de aprendizaje, el control numérico guarda para cada tramo de mecanizado información diversa en el fichero **<name>.H.AFC2.DEP**. **<name>** corresponde al nombre del programa NC para el que se ha realizado el recorrido de aprendizaje. Durante la regulación, el control numérico actualiza los ficheros y lleva a cabo diversas evaluaciones.

Temas utilizados

- Configurar y utilizar AFC

  Información adicional: "Regulación adaptativa del avance AFC (opción #45)", Página 1182

Condiciones

- Opción de software #45 Regulación adaptativa del avance AFC

Descripción de la función

El fichero **AFC2.DEP** contiene la siguiente información:

Columna	Función
NR	Número del tramo de mecanizado
TOOL	Número o nombre de la herramienta con la que se realizó el tramo de mecanizado
IDX	Índice de la herramienta con la que se realizó el tramo de mecanizado
SNOM	Velocidad nominal del cabezal [rpm]
SDIFF	Diferencia máxima entre la velocidad de cabezal y la nominal en %
CTIME	Tiempo de mecanizado (herramienta interviniendo)
FAVG	Avance medio (herramienta interviniendo)
FMIN	Factor de avance mínimo ocurrido. El control numérico muestra el porcentaje del valor respecto al avance programado
PMAX	Máxima velocidad de cabezal alcanzada durante el mecanizado. El control numérico muestra el porcentaje del valor respecto a la potencia nominal del cabezal
PREF	Carga de referencia del cabezal. El control numérico muestra el porcentaje del valor respecto a la potencia nominal del cabezal
OVLD	Reacción que el control numérico ha ejecutado en la sobrecarga: ■ **M**: Se ha ejecutado una macro definida por el constructor de la máquina ■ **S**: Parada NC ejecutada directamente ■ **F**: Parada NC ejecutada después de desplazarse la herramienta ■ **E**: Se ha visualizado un aviso de error en la pantalla ■ **L**: La herramienta actual se ha bloqueado ■ **-**: No se ha ejecutado ninguna reacción de sobrecarga
BLOCK	Número de frase en el que empieza el tramo de mecanizado

Durante la regulación, el control numérico determina el tiempo de mecanizado actual así como el ahorro de tiempo resultante tanto por ciento. Los resultados de la evaluación los registra el control numérico entre las palabras clave **total** y **saved** en la última línea del fichero de protocolo. Con balance de tiempo positivo, el valor porcentual también es positivo.

Nota

- Con el parámetro de máquina **dependentFiles** (n.º 122101), el fabricante define si el control numérico muestra los ficheros dependientes en la gestión de ficheros.

33.18.4 Editar tablas para AFC

Durante la ejecución del programa se pueden abrir y editar según corresponda las tablas de AFC. El control numérico solo proporciona tablas para el programa NC activo.

Para abrir una tabla de AFC, hacer lo siguiente:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**

- Seleccionar **Ajustes AFC**
- > El control numérico abre un menú de selección. El control numérico abre todas las tablas disponibles para este programa NC.
- Seleccionar fichero, p. ej. **AFC.TAB**
- > El control numérico abre el fichero en el modo de funcionamiento **Tablas**.

33.19 Tabla tecnológica para el ciclo 287 Descortezado por generación de rueda dentada

Aplicación

En el ciclo **287 DESC. GEN. DE R. DENT.** se puede llamar una tabla con datos técnicos mediante el parámetro de ciclo **QS240 NUMERO CORTES**. La tabla es de libre definición y, por tanto, tiene el formato ***.tab**. El control numérico proporciona una plantilla. En la tabla se definen los siguientes datos para cada corte:

- Avance
- Aproximación lateral
- Desviación lateral

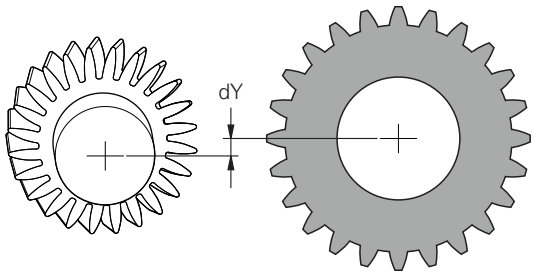
Condiciones

- Opción de software #157 Gear Cutting

33.19.1 Parámetros en la tabla tecnológica

Parámetros en la tabla

La tabla con los datos técnicos contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Función
NR	Número de cortes que también corresponde al número de la fila de la tabla
FEED	Avance para el corte en mm/rev o 1/10 in/rev Este parámetro reemplaza a los siguientes parámetros de ciclo: ■ **Q588 PRIMER AVANCE** ■ **Q589 ULTIMO AVANCE** ■ **Q580 ADAPTACION AVANCE** Introducción: **0...9999.999**
INFEED	Incremento lateral del corte. La introducción actúa de forma incremental. Este parámetro reemplaza a los siguientes parámetros de ciclo: ■ **Q586 PRIMERA APROXIMACION** ■ **Q587 ULTIMA APROXIMACION** Introducción: **0...99.99999**
dY	Desviación lateral del corte para una mejor evacuación de virutas. Introducción: **-9.99999...+9.99999** 

Notas

- Las unidades milímetro o pulgada se obtienen a partir de la unidad del programa NC
- HEIDENHAIN recomienda no programar desviación **dY** en el último corte para evitar distorsiones en el contorno.
- HEIDENHAIN recomienda programar solo valores de desviación **dY** mínimos en cada corte. De lo contrario, podrían producirse daños en el contorno.
- La suma de las aproximaciones laterales **INFEED** debe dar como resultado la altura del diente.
  - Si la altura del diente es mayor que la aproximación total, el control numérico emite una advertencia.
  - Si la altura del diente es menor que la aproximación total, el control numérico emite un mensaje de error.

Ejemplo:

- **ALTURA DE DIENTE** (**Q563**) = 2 mm
- Número de cortes (**NR**) = 15
- Incremento lateral (**INFEED**) = 0,2 mm
- Aproximación total = **NR** * **INFEED** = 3 mm

  En este caso, la altura del diente es menor que la aproximación total (2 mm < 3 mm).

  Reducir el número de cortes a 10.

33.19.2 Crear tabla tecnológica

Para crear una tabla con datos técnicos, hacer lo siguiente:



- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Tablas**



- ▶ Seleccionar **Añadir**
- > El control numérico abre las zonas de trabajo **Selección rápida** y **Abrir fichero**.



- ▶ Seleccionar **Crear nueva tabla**
- > El control numérico abre la ventana **Crear nueva tabla**.
- ▶ Seleccionar carpeta **tab**
- ▶ Seleccionar el formato **Proto_Skiving.TAB**
- ▶ Elegir **Seleccionar camino**
- > El control numérico abre la ventana **Guardar como**.
- ▶ Seleccionar carpeta
- ▶ Introducir nombre



- ▶ Seleccionar **Generar**
- > El control numérico abre la tabla tecnológica.

34

Volante electrónico

34.1 Fundamentos

Aplicación

Si se desplaza a una posición en la sala de máquinas con la puerta de la máquina abierta, o se profundiza un valor pequeño, se puede utilizar el volante electrónico. Con el volante electrónico se pueden desplazar ejes y ejecutar algunas funciones del control numérico.

Temas utilizados

- Posicionamiento por incrementos
  Información adicional: "Posicionar los ejes por incrementos", Página 187
- Superposición del volante con GPS (opción #44)
  Información adicional: "Función Superpos. volante", Página 1211
- Superposición del volante con **M118**
  Información adicional: "Activar superposición del volante con M118", Página 1319
- Eje de herramienta virtual **VT**
  Información adicional: "Eje de herramienta virtual VT", Página 1212
- Funciones de palpación del modo de funcionamiento **Manual**
  Información adicional: "Funciones de palpación del modo de funcionamiento Manual", Página 1515

Condiciones

- Volante electrónico, p. ej. HR 550FS
  El control numérico admite los siguientes volantes electrónicos:
  - HR 410: Volante con cable sin indicador
  - HR 420: Volante con cable y indicador
  - HR 510: Volante con cable y sin indicador
  - HR 520: Volante con cable y indicador
  - HR 550FS: Volante inalámbrico con indicador, transmisión de datos por radio

Descripción de la función

Los volantes electrónicos se pueden utilizar en los modos de funcionamiento **Manual** y **Ejecución pgm.**.

Los volantes portátiles HR 520 y HR 550FS disponen de un indicador en el que control numérico muestra información diversa. Mediante las softkeys del volante se pueden ejecutar funciones de configuración, por ejemplo, fijar puntos de referencia o activar funciones auxiliares.

Si se ha activado el volante mediante la tecla de activación del volante o el conmutador **Volante electr.**, el control numérico solo se puede manejar con el volante. Si se pulsan las teclas del eje en este estado, el control numérico muestra el mensaje **Unidad de manejo MB0 bloqueada**.

Si hay varios volantes conectados a un control numérico, solo se podrá activar y desactivar un volante con el botón de activación del volante correspondiente. Antes de poder seleccionar otro volante, deberá desactivarse el volante activo.

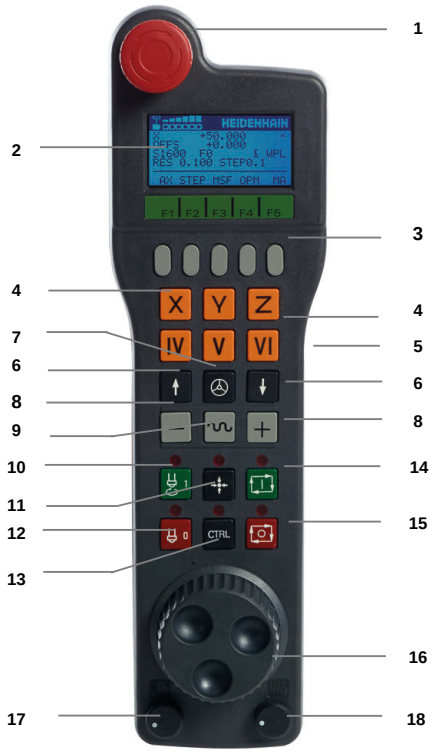
Funciones del modo de funcionamiento Ejecución pgm.

En el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** se pueden ejecutar las siguientes funciones:

- Tecla **NC Start** (tecla **NC Start** del volante)
- Tecla **NC Stop** (tecla **NC Stop** del volante)
- Si se ha pulsado la tecla de **NC Stop**: Parada interna (softkeys de volante **MOP** y luego **Parada**)
- Si se ha pulsado la tecla **NC Stop**: Desplazar los ejes manualmente (softkeys de volante **MOP** y luego **MAN**)
- Nueva aproximación al contorno tras haber desplazado manualmente los ejes durante una interrupción de la ejecución del programa (softkeys del volante **MOP** y luego **REPO**). Se maneja mediante las softkeys del volante.

  Información adicional: "Reentrada al contorno", Página 1893
- Conexión y desconexión de la función Inclinación del espacio de trabajo (softkeys del volante **MOP** y luego **3D**)

Elementos de manejo de un volante electrónico



Un volante electrónico contiene los siguientes elementos de manejo:

1 Tecla **PARO DE EMERGENCIA**

2 Indicador del volante para la visualización del estado y la selección de funciones

3 Softkeys del volante

4 El fabricante puede cambiar las teclas del eje según la configuración el eje

5 Tecla de confirmación

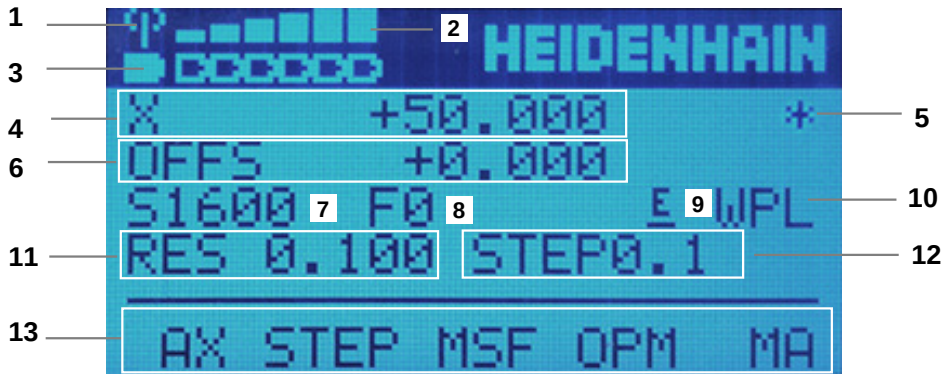
La tecla de confirmación se encuentra en la parte derecha del volante.

6 Teclas cursoras para definir la resolución del volante

7 Tecla de activación del volante

8 Tecla externa de dirección
Tecla para la dirección del movimiento de recorrido
9 Superposición de la marcha rápida para el movimiento de recorrido
10 Conectar el cabezal (función según la máquina, tecla intercambiable por el fabricante de la máquina)
11 Tecla **Generar frase NC** (función según la máquina, tecla intercambiable por el fabricante de la máquina)
12 Desconectar el cabezal (función según la máquina, tecla intercambiable por el fabricante de la máquina)
13 Tecla **CTRL** para funciones especiales (función dependiente de la máquina, tecla intercambiable por el fabricante de la máquina)
14 Tecla **NC Start** (función dependiente de la máquina, tecla intercambiable por el fabricante de la máquina)
15 Tecla de **NC Stop**
Función según la máquina, tecla intercambiable por el fabricante de la máquina
16 Volante electrónico
17 Potenciómetro de la velocidad del cabezal
18 Potenciómetro del avance
19 Conexión de cable, no para el volante por radio HR 550FS

Contenidos del indicador de un volante electrónico



El indicador de un volante electrónico contiene las siguientes áreas:

1 Volante activo en la Docking Station o en modo inalámbrico
Solo con volante electrónico HR 550FS
2 Intensidad de campo
Seis barras = intensidad de campo máxima
Solo con volante electrónico HR 550FS
3 Carga de la batería
Seis barras = carga máxima. Durante la carga, una barra se mueve de izquierda a derecha.
Solo con volante electrónico HR 550FS
4 **Y+50.000**: Posición del eje seleccionado

5 *****: STIB (control activo); ejecución del programa iniciado o eje en movimiento

6 Superposición del volante de **M118** de los ajustes globales del programa GPS (opción #44)

Información adicional: "Activar superposición del volante con M118", Página 1319

Información adicional: "Función Superpos. volante", Página 1211

7 **S1600**: velocidad actual del cabezal

8 Avance actual con el que se desplazará el eje seleccionado

9 **E**: existe un aviso de error

Cuando aparece un mensaje de error en el control numérico, el display del volante muestra el mensaje **ERROR** durante 3 segundos. A continuación, verá la indicación **E** mientras el error permanezca en el control numérico.

10 Ajuste activo en la ventana **Rotación 3D**:

- **VT**: Función **Eje herramienta**
- **WP**: Función **Giro básico**
- **WPL**: Función **3D ROJO**

Información adicional: "Ventana Rotación 3D (opción #8)", Página 1080

11 Resolución del volante

Recorrido que recorre el eje seleccionado en una vuelta del volante

Información adicional: "Resolución del volante", Página 1996

12 Posicionamiento por incrementos activo o inactivo

Si la función está activa, el control numérico muestra el incremento de desplazamiento activo.

13 Barra de softkeys

La barra de softkeys incluye las siguientes funciones:

- **AX**: Seleccionar eje de máquina

  Información adicional: "Generar frase de posicionamiento", Página 1998
- **STEP:** Posicionamiento por incrementos

  Información adicional: "Posicionamiento por incrementos", Página 1998
- **MSF:** Ejecutar diversas funciones del modo de funcionamiento **Manual**, p. ej. introducir avance **F**

  Información adicional: "Introducción de funciones auxiliares M", Página 1997
- **OPM:** Seleccionar modo de funcionamiento
  - **MAN**: Modo de funcionamiento **Manual**
  - **MDI**: Aplicación **MDI** en el modo de funcionamiento **Manual**
  - **RUN**: Modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**
  - **SGL**: Modo **Frase a frase** del modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**
- **MA:** Conmutar puestos del almacén

Resolución del volante

La sensibilidad del volante determina el recorrido de un eje por cada vuelta del volante. La sensibilidad del volante resulta de la velocidad del volante del eje definida y del escalón de velocidad interno del control numérico. El escalón de velocidad describe un porcentaje de la velocidad del volante. Para cada escalón de velocidad, el control numérico calcula una sensibilidad del volante. Las sensibilidades del volante resultantes pueden seleccionarse directamente mediante las teclas cursoras del volante (solo cuando la cota incremental no está activada).

La velocidad del volante describe el valor que se desplaza (p. ej. 0,01 mm) al girar una posición en la cuadrícula del volante. La velocidad del volante se puede modificar con las teclas cursoras del mismo.

Si se ha definido una velocidad del volante de 1, se pueden seleccionar las siguientes resoluciones del volante:

Sensibilidades del volante resultantes en mm/vuelta y grados/vuelta:
0,0001/0,0002/0,0005/0,001/0,002/0,005/0,01/0,02/0,05/0,1/0,2/0,5/1

Sensibilidades del volante resultantes en pulgadas/Vuelta:
0,000127/0,000254/0,000508/0,00127/0,00254/0,00508/0,0127/0,0254/0,0508/0,127/0,254/0,508

Ejemplos para sensibilidades del volante resultantes:

Velocidad del volante definida	Escalón de velocidad	Sensibilidad del volante resultante
10	0,01 %	0,001 mm/vuelta
10	0,01 %	0,001 grados/vuelta
10	0,0127 %	0,00005 pulgadas/vuelta

Comportamiento del potenciómetro de avance durante la activación del volante

INDICACIÓN

Atención, la pieza podría dañarse

Al conmutar entre el panel de mandos de la máquina y el volante, podría disminuir el avance. Esto podría dejar marcas en la pieza.

- Retirar la herramienta antes de conmutar entre el volante y el panel de mandos de la máquina.

Se puede diferenciar entre los ajustes del potenciómetro de avance del volante y del panel de mandos de la máquina. Si se activa el volante, el control numérico también activa automáticamente el potenciómetro de avance del volante. Si se desactiva el volante, el control numérico activa automáticamente el potenciómetro de avance del panel de mando de la máquina.

Para que el avance no aumente al conmutar entre los potenciómetros, o bien se congela, o bien se reduce.

Si antes de la conmutación el avance es mayor que tras la conmutación, el control numérico disminuye el avance al valor más pequeño.

Si el avance es menor antes de la conmutación que después, el control numérico congela el valor. En este caso, se debe bajar el potenciómetro de avance al valor anterior. Solo entonces tendrá efecto el potenciómetro de avance activado.

34.1.1 Introducir la velocidad S del cabezal

Para introducir la velocidad del cabezal **S** con un volante electrónico, hacer lo siguiente:

- Pulsar la softkey del volante **F3** (**MSF**)
- Pulsar la softkey del volante **F2** (**S**)
- Seleccionar la velocidad deseada pulsando las teclas **F1** o **F2**
- Pulsar la tecla **NC Start**

> El control numérico activa la velocidad introducida.

> Si mantiene pulsada la tecla **F1** o **F2**, el control numérico aumenta el paso de visualización en un cambio de decena lo equivalente al factor 10 respectivamente.
>
> Al pulsar también la tecla **CTRL**, aumenta el paso de visualización al pulsar **F1** o **F2** lo equivalente al factor 100.

34.1.2 Introducir el avance F

Para introducir el avance **F** con un volante electrónico, hacer lo siguiente:

- Pulsar la softkey del volante **F3** (**MSF**)
- Pulsar la softkey del volante **F3** (**F**)
- Seleccionar el avance deseado pulsando las teclas **F1** o **F2**
- Aceptar el nuevo avance F con la softkey del volante **F3** (**OK**)

> Si se mantiene pulsada la tecla **F1** o **F2**, el control numérico modifica el paso de visualización en un cambio de decena lo equivalente al factor 10.
>
> Al pulsar también la tecla **CTRL**, modifica el paso de visualización al pulsar **F1** o **F2** lo equivalente al factor 100.

34.1.3 Introducción de funciones auxiliares M

Para introducir una función auxiliar con el volante electrónico, hacer lo siguiente:

- Pulsar la softkey del volante **F3** (**MSF**)
- Pulsar la softkey del volante **F1** (**M**)
- Seleccionar el número de función M deseado pulsando las teclas **F1** o **F2**
- Pulsar la tecla **NC Start**

> El control numérico activa la función auxiliar.

Información adicional: "Resumen de las funciones auxiliares", Página 1305

34.1.4 Generar frase de posicionamiento

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante de su máquina puede vincular la tecla **Generar frase NC** con cualquier función.

Para generar una frase de desplazamiento con el volante electrónico, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**
- Seleccionar la aplicación **MDI**
- Seleccionar la frase NC tras la cual se desea añadir la nueva frase de desplazamiento
- Activación del volante
- Pulsar la tecla del volante **generar frase NC**

> El control numérico añade una recta **L** con todas las posiciones de los ejes.

34.1.5 Posicionamiento por incrementos

En el posicionamiento por incrementos, desplazar el eje seleccionado un valor determinado.

Para posicionar por incrementos con un volante electrónico, hacer lo siguiente:

- Pulsar la softkey del volante F2 (**STEP**)
- Pulsar la softkey 3 del volante (**ON**)

> El control numérico activa el posicionamiento por incrementos.

- Configurar la cota incremental deseada con las teclas **F1** o **F2**

La mínima cota incremental admisible es 0,0001 mm (0,00001 in). La máxima cota incremental admisible es 10 mm (0,3937 in).

- Aceptar la cota incremental seleccionada con la softkey F4 (**OK**) del volante
- Desplazar el eje del volante activo con la tecla del volante **+** o **-** en la dirección correspondiente

> El control numérico desplaza el eje activo lo equivalente a la cota incremental introducida con cada pulsación de la tecla del volante.

Si mantiene pulsada la tecla **F1** o **F2**, el control numérico aumenta el paso de visualización en un cambio de decena lo equivalente al factor 10 respectivamente.

Al pulsar también la tecla **CTRL**, aumenta el paso de visualización al pulsar **F1** o **F2** lo equivalente al factor 100.

Notas

⚠ PELIGRO

Atención, peligro para el usuario.

En caso de hembrillas de conexión no aseguradas, cables defectuosos y usos no previstos, existirá siempre riesgo eléctrico. Los riesgos comienzan al conectar la máquina.

- Solo personal de servicio autorizado puede conectar o retirar los dispositivos
- Encender la máquina únicamente con un volante conectado o con una hembrilla de conexión asegurada

INDICACIÓN

¡Atención! ¡Peligro para herramienta y pieza!

Con una interrupción de la señal por radio, una descarga de la batería completa o una avería el volante por radio reaccionará con una parada de emergencia. Las reacciones con paradas de emergencia durante el mecanizado pueden producir daños en la herramienta o en la pieza.

- Colocar el volante en su soporte mientras no se esté utilizando
- Mantener una distancia reducida entre el volante y su soporte (tener en cuenta la alarma vibratoria)
- Probar el volante antes del mecanizado

- El fabricante de la máquina puede proporcionar funciones adicionales para los volantes HR5xx.

  Rogamos consulte el manual de la máquina.
- Con las teclas del eje se pueden activar los ejes **X**, **Y** y **Z**, junto con otros tres ejes que define el fabricante. El fabricante de la máquina puede vincular también el eje virtual **VT** con una de las teclas de eje libres.

34.2 Volante inalámbrico HR 550FS

Aplicación

Con el volante inalámbrico HR 550FS, el usuario se puede alejar más del panel de mando de la máquina que con otros volantes. Por este motivo, el volante inalámbrico HR 550FS supone una gran ventaja especialmente en máquinas grandes.

Descripción de la función

El volante inalámbrico HR 550FS está equipado con una batería. La batería se cargará después de colocar el volante en su soporte.

El soporte del volante HRA 551FS y el volante HR 550FS forman conjuntamente una unidad funcional.



Volante HR 550FS



Soporte del volante HRA 551FS

El HR 550FS se puede operar hasta 8 horas con la batería antes de la siguiente carga. Un volante completamente descargado necesita aprox. 3 horas para una carga completa. Mientras el HR 550FS no está en uso, colocarlo siempre en el soporte del volante. De esta forma, la batería del volante está siempre cargada y hay una conexión de contacto directo con el circuito de parada de emergencia.

Si el volante se encuentra en su soporte, ofrece las mismas funciones que en modo inalámbrico. Esto permite utilizarlo completamente descargado.

Para asegurar la función, es necesario limpiar los contactos del volante y de su soporte.

Si el control numérico ha activado una parada de emergencia, se debe volver a activar el volante.

Información adicional: "Volver a activar el volante", Página 2004

Si el usuario se acerca al límite del alcance de transmisión inalámbrica, el HR 550FS se lo advertirá mediante una alarma vibratoria. En este caso, acercarse al soporte del volante.

Nota

⚠ PELIGRO

Atención, peligro para el usuario.

El uso de volantes por radio es más propenso a interferencias debido al funcionamiento con baterías y a otros usuarios de radio que uno conectado por cables. En trabajos de mantenimiento y reparación, por ejemplo, no respetar las condiciones e instrucciones para un funcionamiento seguro puede suponer un riesgo para el usuario.

- Comprobar posibles interferencias con otros usuarios de radio en la conexión por radio del volante
- Desconectar el volante y el soporte del volante tras, como mucho, 120 horas de tiempo de funcionamiento para que el control numérico realice un test de funcionamiento en el siguiente reinicio
- Con varios volantes por radio en un taller, asegurarse de que exista una desviación clara entre el soporte del volante y el volante correspondiente (p. ej., etiquetas de color)
- Con varios volantes por radio en un taller, asegurarse de que exista una desviación clara entre la máquina y el volante correspondiente (p. ej., test de funcionamiento)

34.3 Ventana Configuración volante radio

Aplicación

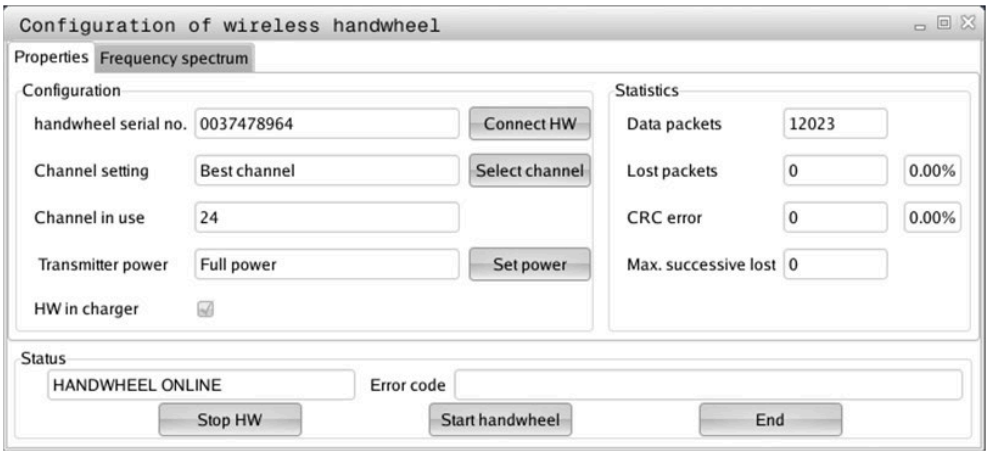
En la ventana **Configuración volante radio**, se pueden ver los datos de conexión del volante inalámbrico HR 550FS y utilizar diversas funciones para optimizar la conexión inalámbrica, p. ej. configurar el canal de radio.

Temas utilizados

- Volante electrónico
  Información adicional: "Volante electrónico", Página 1991
- Volante inalámbrico HR 550FS
  Información adicional: "Volante inalámbrico HR 550FS", Página 1999

Descripción de la función

La ventana **Configuración volante radio** se abre con la opción de menú **Instalar volante inalámbrico**. La opción del menú se encuentra en el grupo **Ajustes de máquina** de la aplicación **Configuraciones**.



Apartados de la ventana Configuración volante radio

Apartado Configuración

En el apartado **Configuración**, el control numérico muestra información diversa sobre el volante electrónico conectado, p. ej. el número de serie.

Apartado Estadística

En el apartado **Estadística**, el control numérico muestra información sobre la calidad de la transmisión.

Con una calidad de recepción reducida que no puede garantizar una sujeción segura de los ejes, el volante portátil por radio reacciona con una parada de emergencia.

El valor **Máx. perd. en serie** indica una calidad de recepción limitada. Si durante el funcionamiento normal del volante inalámbrico el control numérico muestra aquí repetidamente valores superiores a 2 dentro de un radio de utilización, existe el peligro de una interrupción no deseada de la conexión.

En estos casos puede intentarse aumentar la calidad de la transferencia seleccionando otro canal o incrementando la potencia emisora.

Información adicional: "Ajustar canal de radio", Página 2004

Información adicional: "Ajustar potencia de emisión", Página 2003

Apartado Estado

En el apartado **Estado**, el control numérico muestra el estado actual del volante, p. ej. **HANDWHEEL ONLINE**, y los mensajes de error existentes que se refieren al volante conectado.

34.3.1 Asignar el volante a un soporte de volante

Para asignar un volante a un soporte de volante, el soporte debe estar conectado al hardware del control numérico.

Para asignar un volante a un soporte del volante, hacer lo siguiente:

- Colocar el volante inalámbrico en el soporte del volante



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Iniciar**



- Seleccionar la aplicación **Configuraciones**



- Seleccionar el grupo **Ajustes de máquina**



- Pulsar dos veces la opción de menú **Instalar volante inalámbrico**
- > El control numérico abre la ventana **Configuración volante radio**.
- Seleccionar el botón **Asignar volante**
- > El control numérico guarda el número de serie del volante inalámbrico insertado y lo muestra en la ventana de configuración a la izquierda, junto al botón **Asignar volante**.
- Seleccionar el botón **FIN**
- > El control numérico guarda la configuración.

34.3.2 Ajustar potencia de emisión

Si se reduce la potencia de emisión, el alcance del volante inalámbrico disminuye.

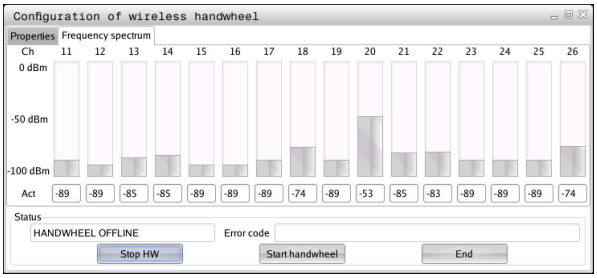
Para ajustar la potencia de emisión del volante, hacer lo siguiente:



- Abrir la ventana **Configuración volante radio**
- Seleccionar el botón **Fijar potencia**
- > El control numérico muestra los tres ajustes de potencia disponibles.
- Seleccionar el ajuste de potencia deseado
- Seleccionar el botón **FIN**
- > El control numérico guarda la configuración.

34.3.3 Ajustar canal de radio

Durante un inicio automático del volante inalámbrico, el control numérico intentará seleccionar el canal de radio que proporcione la mejor señal de radio.



Para configurar el canal de radio manualmente, hacer lo siguiente:

- ▶ Abrir la ventana **Configuración volante radio**
- ▶ Seleccionar la pestaña **Espectro de frecuencia**
- ▶ Seleccionar el botón **Parar volante**
- > El control numérico detiene la conexión con el volante inalámbrico y determina el espectro de frecuencias actual para los 16 canales disponibles.
- ▶ Anotar el número de canal del canal con la menor cantidad de tráfico

> La barra más pequeña indica el canal con menos tráfico.

- ▶ Seleccionar el botón **Iniciar volante**
- > El control numérico establece la conexión con el volante inalámbrico.
- ▶ Seleccionar la pestaña **Propiedades**
- ▶ Seleccionar el botón **Seleccionar canal**
- > El control numérico muestra todos los números de canal disponibles.
- ▶ Seleccionar el número de canal con la menor cantidad de tráfico
- ▶ Seleccionar el botón **FIN**
- > El control numérico guarda la configuración.

34.3.4 Volver a activar el volante

Para volver a activar el volante, hacer lo siguiente:

- ▶ Abrir la ventana **Configuración volante radio**
- ▶ Volver a activar el volante inalámbrico con el botón **Iniciar volante**
- ▶ Seleccionar el botón **FIN**

35

Sondas de palpación

35.1 Configurar palpadores digitales

Aplicación

En la ventana **Configuración del aparato** se pueden guardar y gestionar todos los palpadores digitales de piezas y herramientas.

Los palpadores digitales con transmisión inalámbrica solo se pueden guardar y gestionar en la ventana **Configuración del aparato**.

Temas utilizados

- Guardar palpador digital con transmisión por cable o infrarrojos mediante la tabla de palpación

  Información adicional: "Tabla de palpación tchprobe.tp", Página 1943
- Guardar palpador digital con transmisión por cable o infrarrojos en el parámetro de máquina **CfgTT** (n.º 122700)

  Información adicional: "Parámetros de máquina", Página 2073

Descripción de la función

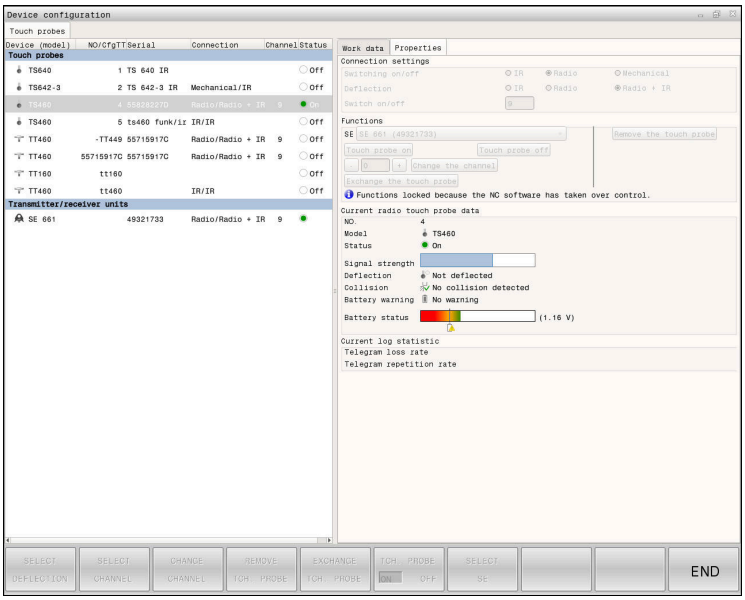
Abrir la ventana **Configuración del aparato** en el grupo **Ajustes de máquina** de la aplicación **Configuraciones**. Pulsar dos veces la opción de menú **Alinear sistemas de palpación**.

Información adicional: "Aplicación Configuraciones", Página 2021

Los palpadores digitales con transmisión inalámbrica solo se pueden guardar y gestionar en la ventana **Configuración del aparato**.

Para que el control numérico reconozca teclados inalámbricos, necesita una unidad emisora y receptora **SE 661** con interfaz EnDat.

Los nuevos valores se definen en el apartado **Datos de trabajo**.



Apartado de la ventana Configuración del aparato

Apartado Sondas de palpación

En el apartado **Sondas de palpación**, el control numérico muestra todos los palpadores digitales de piezas y herramientas, así como las unidades emisoras y receptoras. El resto de campos contienen información detallada sobre la entrada seleccionada.

Apartado Datos de trabajo

En el apartado **Datos de trabajo**, el control numérico muestra los valores de la tabla de palpación para un palpador digital de piezas.

Para un palpador digital de herramientas, el control numérico muestra los valores del parámetro de máquina **CfgTT** (n.º 122700).

Los valores mostrados se pueden seleccionar y modificar. En el apartado **Sondas de palpación**, el control numérico muestra información sobre el valor activo, p. ej. posibilidades de selección. Los valores de los palpadores digitales de herramientas solo se pueden modificar tras introducir el la clave numérica 123.

Campo Propiedades

En el apartado **Propiedades**, el control numérico muestra los datos de conexión y las funciones de diagnóstico.

En un palpador digital con conexión inalámbrica, en **Datos actuales de la sonda de palpación por radio**, el control numérico muestra la siguiente información:

Visualización	Significado
NO.	Número en la tabla del palpador digital
Tipo	Tipo de palpador
Estado	Palpador digital activo o inactivo
Potencia de señal	Indicación de la intensidad de la señal en el diagrama de barras El control numérico muestra la mejor conexión hasta ese momento en forma de barras completas.
Deflexión	Vástago desviado o no desviado
Colisión	Colisión reconocida o no reconocida
Estado de batería	Indicación de la calidad de la batería En caso de carga por debajo de la barra marcada, el control numérico emite un aviso.

El ajuste de conexión **Encender/apagar** viene fijado por el palpador digital. Puede seleccionar en **Deflexión** cómo el palpador digital deberá transmitir la señal al palpar.

Deflexión	Significado
IR	Señal de palpación por infrarrojos
Radio	Señal de palpación por radio
Radio + IR	El control numérico seleccionará la señal de palpación

Si se activa la conexión inalámbrica del palpador digital con el ajuste de conexión **Activar/desactivar**, la señal se mantiene incluso después de un cambio de herramienta. La conexión inalámbrica debe desactivarse mediante este ajuste de conexión.

Botones

El control numérico proporciona los siguientes botones:

Icono	Función
GENERAR REGISTRO TS	Instalar nuevo palpador digital de piezas Los nuevos valores se definen en el apartado **Datos de trabajo**.
GENERAR REGISTRO TT	Instalar nuevo palpador digital de herramientas Los nuevos valores se definen en el apartado **Datos de trabajo**.
SELECC. DESVIAC.	Seleccionar señal de palpación
SELECC. CANAL	Seleccionar canal de radio Seleccione el canal con la mejor transferencia por radio y fíjese en las interferencias con otras máquinas u volantes por radio.
CAMBIAR CANAL	Cambiar el canal de radio
ELIMINAR SONDA	Liminar datos del palpador digital El control numérico borra la entrada de la ventana **Configuración del aparato** y de la tabla de palpación o de los parámetros de máquina.
CAMBIAR SONDA	Guardar nuevo palpador digital en la fila activa El control numérico sobrescribe automáticamente por el nuevo número el número de serie del palpador digital cambiado.
SELECC. SE	Seleccionar unidad emisora y receptora
SELECC. INFRARR.	Seleccionar la intensidad de la señal de infrarrojos Solo debe modificar esta intensidad si se producen interferencias.
SELECC. RADIO	Seleccionar la intensidad de la señal de radio Solo debe modificar esta intensidad si se producen interferencias.

Nota

Con el parámetro de máquina **CfgHardware** (n.º 100102), el fabricante define si el control numérico muestra u oculta el palpador digital en la ventana **Configuración del aparato**. Rogamos consulte el manual de la máquina.

36

Embedded Workspace y Extended Workspace

36.1 Embedded Workspace (opción #133)

Aplicación

Con Embedded Workspace se puede visualizar y manejar un ordenador Windows desde la interfaz del control numérico. El ordenador Windows se conecta mediante Remote Desktop Manager (opción #133).

Temas utilizados

- Remote Desktop Manager (opción #133)

  Información adicional: "Ventana Remote Desktop Manager (opción #133)", Página 2057
- Manejar ordenador Windows desde una pantalla conectada adicional con Extended Workspace

  Información adicional: "Extended Workspace", Página 2012

Condiciones

- Conexión RemoteFX existente con el ordenador Windows desde Remote Desktop Manager (opción #133)
- Conexión definida en el parámetro **CfgRemoteDesktop** (n.º 133500)

  En el parámetro de máquina opcional **connections** (n.º 133501), el fabricante introduce el nombre de la conexión RemoteFX.

  Rogamos consulte el manual de la máquina.

Descripción de la función

Embedded Workspace está disponible en el control numérico como modo de funcionamiento y como zona de trabajo. Si el fabricante no define ningún nombre, el modo de funcionamiento y la zona de trabajo se llaman **RDP**.

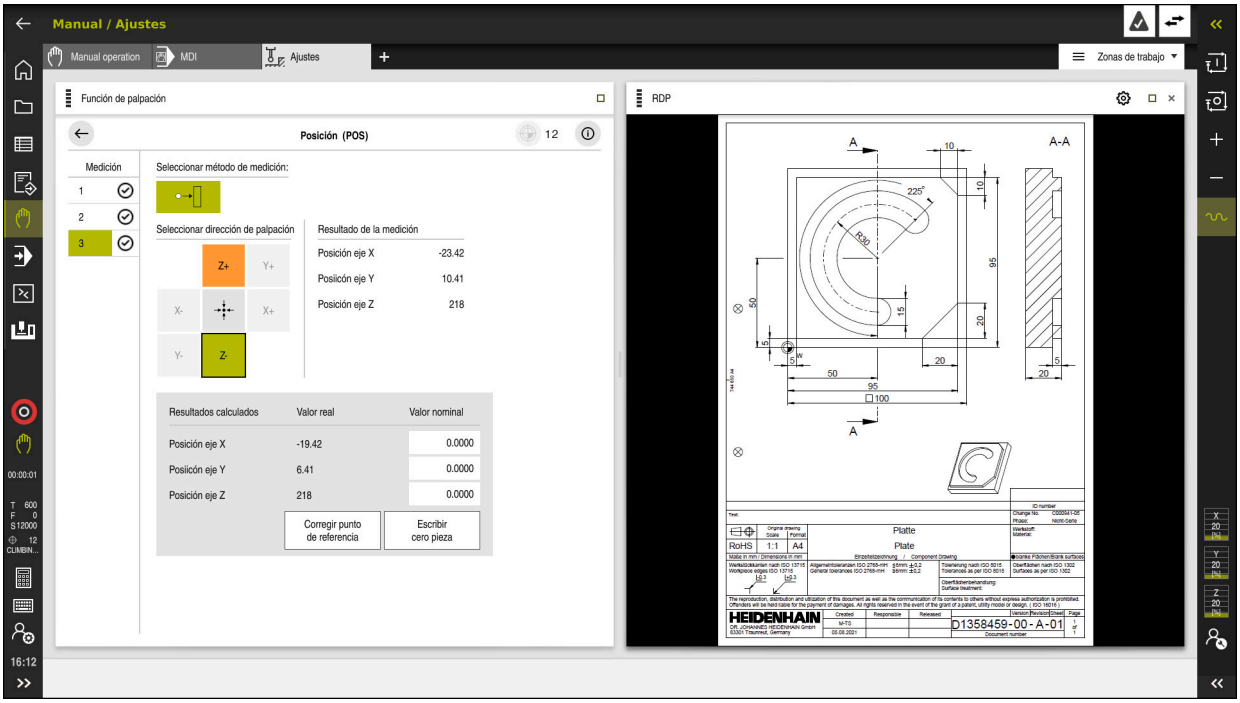
Mientras RemoteFX esté conectado, el ordenador Windows estará bloqueado para introducciones. De este modo, se evita un manejo duplicado.

Información adicional: "Windows Terminal Service (RemoteFX)", Página 2059

Si se abre Embedded Workspace como modo de funcionamiento, el control numérico muestra la interfaz del ordenador Windows en pantalla completa.

Si se abre Embedded Workspace como zona de trabajo, su tamaño y posición se puede modificar a voluntad. El control numérico escala la interfaz del ordenador Windows en después de cada modificación.

Información adicional: "Zonas de trabajo", Página 94



Embedded Workspace como zona de trabajo con un fichero PDF abierto

Ventana Ajustes RDP

Si Embedded Workspace está abierto como zona de trabajo, se puede abrir la ventana **Ajustes RDP**.

La ventana **Ajustes RDP** contiene los siguientes botones:

Icono	Significado
Conectar de nuevo	Si el control numérico no ha podido establecer la conexión con el ordenador Windows, intentarlo de nuevo mediante este botón, p. ej. en caso de fuera de tiempo En caso necesario, el control numérico también muestra este botón en el modo de funcionamiento y en la zona de trabajo.
Adecuar resolución	Con este botón, el control numérico escala la interfaz del ordenador Windows para adaptarla al tamaño de la zona de trabajo.

36.2 Extended Workspace

Aplicación

Con Extended Workspace se puede utilizar una pantalla adicional conectada como segunda pantalla del control numérico. Esto permite utilizar la segunda pantalla conectada independientemente de la interfaz del control numérico, así como visualizar aplicaciones del control numérico.

Temas utilizados

- Manejar ordenador Windows dentro de la interfaz del control numérico con Embedded Workspace (opción #133)

  Información adicional: "Embedded Workspace (opción #133)", Página 2010
- Ampliación de hardware ITC

  Información adicional: "Ampliaciones de hardware", Página 89

Condiciones

- Pantalla adicional conectada configurada con Extended Workspace por el fabricante

  Rogamos consulte el manual de la máquina.

Descripción de la función

Con Extended Workspace se pueden ejecutar las siguientes funciones o aplicaciones, entre otras:

- Abrir ficheros del control numérico, p. ej. dibujos
- Abrir la ventana de las funciones HEROS aparte de la interfaz del control numérico

  Información adicional: "Menú HEROS", Página 2080
- Visualizar y manejar ordenador conectado mediante Remote Desktop Manager (opción #133)

  Información adicional: "Ventana Remote Desktop Manager (opción #133)", Página 2057

37

Seguridad Funcional FS integrada

Aplicación

El concepto de seguridad de la Seguridad Funcional FS integrada para máquinas con control numérico HEIDENHAIN ofrece funciones de seguridad se software complementarias, además de los dispositivos de seguridad mecánicos de los que dispone la máquina. El concepto de seguridad integrado reduce automáticamente el avance al ejecutar mecanizados con la puerta de la máquina abierta. El fabricante puede adaptar o ampliar el concepto de seguridad FS.

Condiciones

- Opción de software #160 Seguridad Funcional integrada FS versión básica u opción de software #161 Seguridad Funcional integrada FS versión completa
- Opciones de software #162 a #166 u opción de software #169 según corresponda

  En función del número de servoaccionamientos de la máquina, se necesitarán estas opciones de software.
- El fabricante debe validar el concepto de seguridad FS en la máquina.

Descripción de la función

Todos los usuarios de una máquina herramienta están expuestos a peligros. Es cierto que los dispositivos de protección pueden impedir el acceso a los puntos de riesgo, pero también se debe poder trabajar en la máquina sin dispositivos de protección (p. ej. con puertas de protección abiertas).

Funciones de seguridad

Para garantizar las exigencias de protección personal, la Seguridad Funcional integrada ofrece funciones de seguridad FS normalizadas. El fabricante utiliza las funciones de seguridad normalizadas al transformar la Seguridad Funcional FS para la máquina correspondiente.

Se puede realizar un seguimiento de las funciones de seguridad activas en el estado del eje de la Seguridad Funcional FS.

Información adicional: "Opción de menú Axis status", Página 2018

Denominación	Significado	Breve descripción
SS0, SS1, SS1D, SS1F, SS2	Safe Stop	Parada segura de los accionamientos de diferentes tipos
STO	Safe Torque Off	Alimentación al motor interrumpida. Ofrece protección contra el rearranque inesperado de los accionamientos.
SOS	Safe Operating Stop	Parada operativa segura. Ofrece protección contra el rearranque inesperado de los accionamientos.
SLS	Safely Limited Speed	Velocidad limitada de forma segura. Evita que con la puerta de protección abierta se puedan sobrepasar limitaciones de velocidad definidas.
SLP	Safely Limited Position	Posición limitada de forma segura. Controla que un eje seguro no abandone una zona predefinida
SBC	Safe Brake Control	Control en dos canales de los frenos de parada del motor

Modos de funcionamiento función relacionados con la seguridad de Seguridad Funcional FS

Con la Seguridad Funcional FS, el control numérico ofrece diferentes modos de funcionamiento relacionados con la seguridad. El modo de funcionamiento de seguridad con el número más bajo representa el nivel de seguridad más alto.

En función de la implementación del fabricante, se dispone de los siguientes modo de funcionamiento relacionados con la seguridad:

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante debe adaptar los modos de funcionamiento de seguridad a cada máquina.

Símbolo	Modo de funcionamiento referido a la seguridad	Breve descripción
SOM 1	Modo de funcionamiento **SOM_1**	Safe operating mode 1: Funcionamiento automático, funcionamiento de producción
SOM 2	Modo de funcionamiento **SOM_2**	Safe operating mode 2: Modo de ajuste
SOM 3	Modo de funcionamiento **SOM_3**	Safe operating mode 3: Intervención manual, solo para usuarios cualificados
SOM 4	Modo de funcionamiento **SOM_4** El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.	Safe operating mode 4: Intervención manual ampliada, supervisión del proceso, solo para usuarios cualificados

Seguridad Funcional FS en la zona de trabajo Posiciones

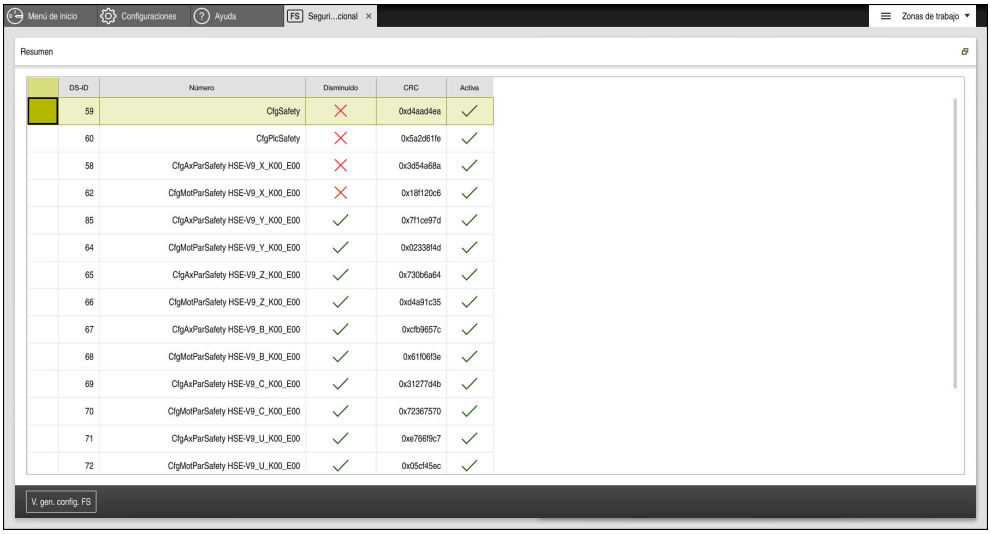
Un control numérico con Seguridad Funcional FS muestra los estados operativos supervisados de los elementos velocidad **S** y avance **F** en la zona de trabajo **Posiciones**. Si en el estado supervisado se activa una función de seguridad, el control numérico detiene el movimiento de avance y el cabezal, o reduce la velocidad, p. ej. al abrir la puerta de la máquina.

Información adicional: "Visualización del eje y de la posición", Página 146

Aplicación Seguridad funcional

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante configura las funciones de seguridad en esta aplicación.

En la aplicación **Seguridad funcional** en el modo de funcionamiento **Iniciar**, el control numérico muestra información sobre el estado de cada función de seguridad. En esta aplicación se puede ver si hay funciones de seguridad activas y si el control numérico las acepta.

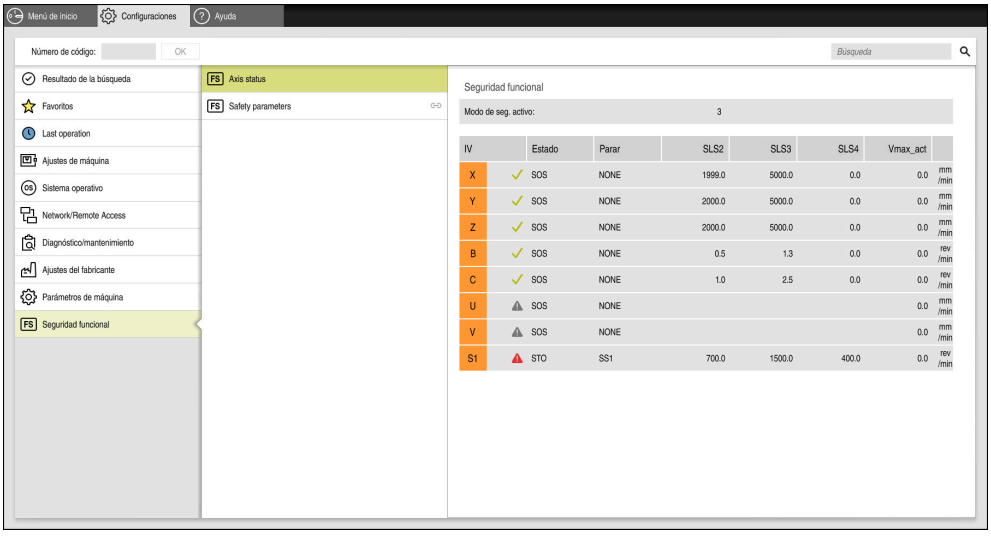


Aplicación **Seguridad funcional**

Opción de menú Axis status

En la opción de menú **Axis status** de la aplicación **Configuraciones**, el control numérico muestra la siguiente información sobre los estados de los ejes individuales:

Campo	Significado
IV	Ejes configurados de la máquina
Estado	Función de seguridad activa
Parar	Reacción de parada **Información adicional:** "Seguridad Funcional FS en la zona de trabajo Posiciones", Página 2016
SLS2	Valores máximos de velocidad o avance para **SLS** en el modo de funcionamiento **SOM_2**
SLS3	Valores máximos de velocidad o avance para **SLS** en el modo de funcionamiento **SOM_3**
SLS4	Valores máximos de velocidad o avance para **SLS** en el modo de funcionamiento **SOM_4** El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.
Vmax_act	Limitación válida actual para la velocidad o el avance, valores procedentes de los ajustes **SLS** o del SPLC Con valores mayores que 999.999, el control numérico muestra **MAX**.



Opción de menú **Axis status** de la aplicación **Configuraciones**

Banco de pruebas de los ejes

Para garantizar el uso de los ejes en funcionamiento seguro, el control numérico comprueba todos los ejes supervisados al encender la máquina.

De este modo, el control numérico comprueba si la posición de un eje coincide con la posición directamente después de la desconexión. Si se da alguna desviación, el control numérico identifica el eje afectado en el contador con un triángulo rojo de advertencia.

Si la comprobación de los ejes individuales falla durante el inicio de la máquina, se podrán comprobar manualmente.

Información adicional: "Comprobar manualmente las posiciones del eje", Página 2020

El control numérico muestra el estado de comprobación de cada eje con los siguientes iconos:

Icono	Significado
✓	El eje se ha comprobado o no necesita comprobarse.
⚠	El eje no se ha comprobado, pero debe comprobarse para garantizar el funcionamiento seguro. **Información adicional:** "Comprobar manualmente las posiciones del eje", Página 2020
⚠	FS no supervisa el eje o el eje no está configurado como seguro.

Limitación del avance con Seguridad Funcional FS

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante de la máquina debe habilitar esta función.

Con el botón **FMAX**, se puede evitar que la reacción SS1 detenga con seguridad los accionamientos cuando se abre la puerta de seguridad.

Con el botón **FMAX**, el control numérico limita la velocidad de los ejes y la del cabezal a los valores determinados por el fabricante. El modo de funcionamiento de seguridad SOM_x es decisivo para la limitación. El modo de funcionamiento e seguridad se puede seleccionar mediante el conmutador con llave.

En el modo de funcionamiento de seguridad SOM_1, el control numérico pone en reposo los ejes y el cabezal al abrir la puerta de protección.

37.1 Comprobar manualmente las posiciones del eje

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante de la máquina debe habilitar esta función.
El fabricante define la posición de comprobación.

Para comprobar la posición de un eje, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**
- Seleccionar **Aproximar posición de comprobación**
- > El control numérico muestra los ejes no comprobados en la zona de trabajo **Posiciones**.
- Seleccionar el eje deseado en la zona de trabajo **Posiciones**
- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El eje se desplaza a la posición de comprobación.
- > Cuando se alcanza la posición de comprobación, el control numérico muestra un mensaje.
- Pulsar la **tecla de confirmación** en el panel de control de la máquina
- > El control numérico representa el eje como comprobado

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico no lleva a cabo ninguna comprobación automática de colisiones entre la herramienta y la pieza de trabajo. En caso de un posicionamiento previo erróneo o una distancia insuficiente entre los componentes, durante la aproximación de las posiciones de comprobación existe riesgo de colisiones.

- En caso necesario, aproximar a una posición segura antes de la aproximación de las posiciones de comprobación
- Tener en cuenta las posibles colisiones

Notas

- Las máquinas herramienta con controles numéricos HEIDENHAIN pueden estar equipadas con Seguridad Funcional FS o con un sistema de seguridad externo. Este capítulo se dirige exclusivamente a las máquinas con Seguridad Funcional FS integrada.
- El fabricante define en el parámetro de máquina **speedPosCompType** (n.º 403129) cómo se comportan los ejes FS-NC regulados por velocidad con la puerta de protección abierta. P. ej., el fabricante puede permitir la conexión del cabezal de la pieza y, con ello, que se toque la pieza con la puerta de protección abierta. Rogamos consulte el manual de la máquina.

38

Aplicación
Configuraciones

38.1 Resumen

La aplicación **Configuraciones** contiene los siguientes grupos con opciones de menú:

Icono	Grupo	Punto del menú
	**Ajustes de máquina**	■ **Ajustes de máquina** **Información adicional:** "Opción de menú Ajustes de máquina", Página 2024 ■ **Información general** **Información adicional:** "Opción de menú Información general", Página 2027 ■ **SIK** **Información adicional:** "Opción de menú SIK", Página 2028 ■ **Tiempos de máquina** **Información adicional:** "Opción de menú Tiempos de máquina", Página 2030 ■ **Alinear sistemas de palpación** **Información adicional:** "Configurar palpadores digitales", Página 2006 ■ **Instalar volante inalámbrico** **Información adicional:** "Volante inalámbrico HR 550FS", Página 1999
	**Sistema operativo**	■ **PKI Admin** Gestionar los certificados del control numérico, p. ej. para el **OPC UA NC Server** **Información adicional:** "OPC UA NC Server (opciones #56 - #61)", Página 2043 ■ **Date/Time** **Información adicional:** "Ventana Ajustar tiempo del sistema", Página 2031 ■ **Language/Keyboards** **Información adicional:** "Idioma de los diálogos del control numérico", Página 2031 ■ **Acerca de HeROS** **Información adicional:** "Términos de la licencia e instrucciones de uso", Página 83 ■ **SELinux** **Información adicional:** "Software de seguridad SELinux", Página 2033 ■ **UserAdmin** Actualmente sin función ■ **Current User**: Actualmente sin función ■ **Configuración pantalla táctil** Se puede seleccionar la sensibilidad de la pantalla táctil y mostrar u ocultar los puntos de contacto.

Icono	Grupo	Punto del menú
	Red / acceso remoto	■ **Shares** **Información adicional:** "Conexión:Unidad de red", Página 2034 ■ **Network** **Información adicional:** "Puerto Ethernet", Página 2037 ■ **Printer** **Información adicional:** "Impresora", Página 2050 ■ **DNC** **Información adicional:** "Opción de menú DNC", Página 2048 ■ **OPC UA** **Información adicional:** "OPC UA NC Server (opciones #56 - #61)", Página 2043 ■ **VNC** **Información adicional:** "Opción de menú VNC", Página 2053 ■ **Remote Desktop Manager** **Información adicional:** "Ventana Remote Desktop Manager (opción #133)", Página 2057 ■ **Real VNC Viewer** Realizar ajustes para software externo que, p. ej., interviene en trabajos de mantenimiento del control numérico, para expertos en redes ■ **Firewall** **Información adicional:** "Firewall", Página 2065
	Diagnóstico/mantenimiento	■ **Programa terminal** Introducir y ejecutar las órdenes de la consola ■ **HeLogging** Realizar ajustes para ficheros de diagnóstico internos ■ **Portscan** **Información adicional:** "Portscan", Página 2067 ■ **perf2** Grado de uso del procesador y del proceso ■ **RemoteService** **Información adicional:** "Mantenimiento remoto", Página 2068 ■ **NC/PLC Restore** **Información adicional:** "Backup y Restore", Página 2070 ■ **TNCdiag** **Información adicional:** "TNCdiag", Página 2072 ■ **NC/PLC Backup** **Información adicional:** "Backup y Restore", Página 2070 ■ **Limpiar la pantalla táctil** El control numérico bloquea la pantalla táctil ante introducciones durante 90 segundos.
	Ajustes del fabricante	Ajustes para el fabricante
	Parámetros de máquina	Este grupo contiene los parámetros de máquina editables según los permisos, p. ej. **Instalador MP**. **Información adicional:** "Parámetros de máquina", Página 2073

Icono	Grupo	Punto del menú
FS	**Seguridad funcional**	■ **Axis status** **Información adicional:** "Opción de menú Axis status", Página 2018 ■ **Safety parameters** **Información adicional:** "Aplicación Seguridad funcional", Página 2017

38.2 Códigos

Aplicación

La parte de arriba de la aplicación **Configuraciones** contiene el campo de introducción **Número de código:** y el conmutador **Unidad de medida**. Estos ajustes son posibles y accesibles desde cualquier grupo.

Descripción de la función

Con la clave se pueden desbloquear las siguientes funciones o apartados:

Clave	Función
123	Editar los parámetros de aplicación específicos de la máquina **Información adicional:** "Parámetros de máquina", Página 2073
555343	Funciones especiales para la programación de variables **Información adicional:** "Programación de variables", Página 1347

Si la tecla de bloqueo está activa durante la introducción, el control numérico muestra un mensaje: De este modo, se pueden evitar las introducciones erróneas.

38.3 Opción de menú Ajustes de máquina

Aplicación

En la opción de menú **Ajustes de máquina** de la aplicación **Configuraciones**, se pueden definir los ajustes para la simulación y la ejecución del programa.

Temas utilizados

- Ajustes gráficos para la simulación
  Información adicional: "Ventana Ajustes de la simulación", Página 1500

Descripción de la función

Campo Unidad dimensional

En el apartado **Unidad dimensional** se puede seleccionar la unidad de medida mm o in.

- Sistema métrico: p. ej., X = 15,789 (mm) Visualización con 3 posiciones detrás de la coma
- Sistema de pulgadas: p. ej., , X = 0,6216 (pulgadas) Visualización con 4 posiciones detrás de la coma

Si la visualización se activa en pulgadas, el control numérico también mostrará el avance en pulgadas/min. En un programa en pulgadas el avance se introduce con un factor 10 veces mayor.

Ajustes del canal

El control numérico muestra por separado los ajustes del canal para el modo de funcionamiento **Programación** y los modos de funcionamiento **Manual** y **Ejecución pgm.**.

Se pueden definir los siguientes ajustes:

Ajuste	Significado
Cinemática activa	Con la función **Cinemática activa** se puede modificar la cinemática de la máquina y la simulación. De este modo, se pueden probar programas NC que, por ejemplo, se hayan programado para otras máquinas. El control numérico ofrece un menú de selección con todas las cinemáticas disponibles. El fabricante define qué cinemáticas se pueden seleccionar. El control numérico muestra la cinemática activa en el modo **Máquina** de la zona de trabajo **Simulación**.
Crear fichero de aplición herramienta	Con el fichero de uso de herramienta, el control numérico puede ejecutar una comprobación de uso de la herramienta. **Información adicional:** "Prueba operativa de la herramienta", Página 297 El usuario selecciona cuándo genera el control numérico un fichero de uso de herramienta: ■ **nunca** El control numérico no genera ningún fichero de uso de herramienta. ■ **único** La próxima vez que se simule o ejecute un programa NC, el control numérico crea un fichero de uso de herramienta una vez. ■ **siempre** Si se simula un programa NC, el control numérico genera cada vez un fichero de uso de herramienta.

Límtes de desplazamiento

Con la función **Límtes de desplazamiento** se reduce el recorrido posible de un eje. Pueden definirse límites de desplazamiento para cada eje y así proteger un divisor óptico contra colisiones, por ejemplo.

La función **Límtes de desplazamiento** consiste en una tabla con los siguientes elementos:

Columna	Significado
Eje	El control numérico muestra cada eje de la cinemática activa en una fila.
Estado	Si se ha definido uno o los dos límites, el control numérico muestra el contenido **Válido** o **Incorrecto**.
Límite inferior	En esta columna se define el límite inferior de desplazamiento del eje. Se pueden introducir hasta cinco decimales.
Límite superior	En esta columna se define el límite superior de desplazamiento del eje. Se pueden introducir hasta cinco decimales.

Los límites de desplazamiento definidos siguen activos después de reiniciar el control numérico y hasta que se borren todos los valores de la tabla.

Los valores de los límites de desplazamiento deben cumplir las siguientes condiciones generales:

- El límite inferior debe ser menor que el límite superior.
- Los límites inferior y superior no pueden ser ambos 0.

Los límites de desplazamiento de los ejes de módulo deben cumplir condiciones adicionales.

Información adicional: "Notas sobre los contactos de final de carrera de software en los ejes de módulo", Página 1297

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Todas las cinemáticas guardadas se pueden seleccionar como cinemática activa de la máquina. Tras ello, el control numérico ejecutará todos los movimientos manuales y mecanizados con la cinemática seleccionada. En todos los movimientos del eje siguientes existe riesgo de colisión.

- Utilizar la función **Cinemática activa** exclusivamente para la simulación
- Utilizar la función **Cinemática activa** solo si se necesita seleccionar la cinemática de máquina activa

- Con el parámetro de máquina opcional **enableSelection** (n.º 205601), el fabricante define para cada cinemática, si esta se puede seleccionar dentro de la función **Cinemática activa**.
- El fichero de uso de herramienta se puede abrir en el modo de funcionamiento **Tablas**.

  Información adicional: "Fichero de uso de herramienta", Página 1950
- Si el control numérico ha creado un fichero de uso de herramienta para un programa NC, las tablas **Consecuencia de aplicación T** y **Lista disposic.** contienen información (opción #93).

  Información adicional: "Consecuencia de aplicación T (opción #93", Página 1952

  Información adicional: "Lista disposic. (Opción #93)", Página 1955

38.4 Opción de menú Información general

Aplicación

En la opción de menú **Información general** de la aplicación **Configuraciones**, el control numérico muestra información sobre el control numérico y la máquina.

Descripción de la función

Campo Información de la versión

El control numérico muestra la siguiente información:

Subzona	Significado
HEIDENHAIN	■ **Modelo de control** Designación del control numérico (gestionada por HEIDENHAIN) ■ **NC-SW** número de software NC (gestionado por HEIDENHAIN) ■ **NCK** número de software NC (gestionado por HEIDENHAIN)
PLC	**PLC-SW** Número o nombre del software PLC (gestionado por el fabricante)

El fabricante de la máquina puede añadir otros números de software, p. ej. de una cámara conectada.

Campo Información del fabricante

El control numérico muestra los contenidos del parámetro de máquina opcional **CfgOemInfo** (n.º 131700). El control numérico solo muestra este apartado si el fabricante ha definido el parámetro de máquina.

Información adicional: "Parámetros de máquina relacionados con OPC UA", Página 2044

Campo Información de la máquina (opciones #56 - #61)

El control numérico muestra los contenidos del parámetro de máquina opcional **CfgMachineInfo** (n.º 131600, opciones #56 - #61). El control numérico solo muestra este apartado si el operador de la máquina ha definido el parámetro.

Información adicional: "Parámetros de máquina relacionados con OPC UA", Página 2044

38.5 Opción de menú SIK

Aplicación

Con la opción de menú **SIK** de la aplicación **Configuraciones** se puede ver información específica del control numérico, p. ej. número de serie y las opciones de software disponibles.

Temas utilizados

- Opciones de software del control numérico
  Información adicional: "Opciones de software", Página 74

Descripción de la función

Campo Información del SIK

El control numérico muestra la siguiente información:

- **Número de serie**
- **Modelo de control**
- **Clase de potencia**
- **Características**
- **Estado**

Campo Clave OEM

En el apartado **Clave OEM**, el fabricante puede definir una contraseña propia para el control numérico.

Campo General Key

En el apartado **General Key**, el fabricante puede desbloquear todas las opciones de software una vez durante 90 días, p. ej. para pruebas.

El control numérico muestra el estado de General Key:

Estado	Significado
NONE	General Key no se utiliza en esta versión de software.
dd.mm.aaaa	Fecha hasta la que estarán disponibles todas las opciones de software. Después del vencimiento, General Key no podrá volver a utilizarse.
EXPIRED	General Key ha vencido para esta versión de software.

Si la versión de software del control numérico aumenta, p. ej. mediante una actualización, **General Key** se podrá volver a utilizar.

Apartado Opciones de software

En el apartado **Opciones de software**, el control numérico muestra todas las opciones de software disponibles en una tabla.

Columna	Significado
#	Número de la opción de software
Opción	Nombre de la opción de software
Fecha de caducidad	El fabricante también puede desbloquear las opciones de software temporalmente. En este caso, en esta columna el control numérico muestra hasta qué fecha estará disponible la opción de software.
	El fabricante puede desbloquear una opción de software con el botón **Set**. En las opciones de software desbloqueadas, el control numérico muestra el texto **Activado**.

38.5.1 Ver opciones de software

Para ver las opciones de software desbloqueadas en el control numérico, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Iniciar**
- Seleccionar la aplicación **Configuraciones**
- Seleccionar **Ajustes de máquina**
- Seleccionar **SIK**
- Navegar al apartado **Opciones de software**
- En las opciones de software desbloqueadas, el control numérico muestra el texto **Activado** al final de la fila.

Definición

Abreviatura	Definición
SIK (System Identification Key)	**SIK** es la denominación de la placa insertable para el hardware del control numérico. Cada control numérico se puede identificar inequívocamente con el número de serie de **SIK**.

38.6 Opción de menú Tiempos de máquina

Aplicación

En el apartado **Tiempos de máquina** de la aplicación **Configuraciones**, el control numérico muestra los tiempos de ejecución desde la puesta en marcha.

Temas utilizados

- Fecha y hora del control numérico
  Información adicional: "Ventana Ajustar tiempo del sistema", Página 2031

Descripción de la función

El control numérico muestra los siguientes tiempos de máquina:

Tiempo de máquina	Significado
Control on	Tiempo de ejecución del control numérico desde la puesta en marcha
Máquina on	Tiempo de ejecución de la máquina desde la puesta en marcha
Ejecución pgm.	Tiempo de ejecución del programa desde la puesta en marcha

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante puede definir hasta 20 tiempos de ejecución adicionales.

38.7 Ventana Ajustar tiempo del sistema

Aplicación

En la ventana **Ajustar tiempo del sistema**, se puede ajustar la zona horaria, la fecha y la hora manualmente o con ayuda de un servidor de sincronización NTP.

Temas utilizados

- Tiempos de funcionamiento de la máquina
  Información adicional: "Opción de menú Tiempos de máquina", Página 2030

Descripción de la función

Abrir la ventana **Ajustar tiempo del sistema** con la opción de menú **Date/Time**. La opción del menú se encuentra en el grupo **Sistema operativo** de la aplicación **Configuraciones**.

La ventana **Ajustar tiempo del sistema** contiene los siguientes apartados:

Campo	Función
Ajustar tiempo manualmente	Si se activa esta casilla de verificación, se pueden definir estos datos: ■ Año ■ Mes ■ Día ■ Hora
Sincronizar tiempo mediante servidor NTP	Si se activa esta casilla de verificación, el control numérico sincroniza automáticamente la hora del sistema con el servidor NTP definido. Se puede añadir un servidor mediante un nombre de host o una URL.
Zona de tiempo	Seleccionar la zona horaria de una lista.

38.8 Idioma de los diálogos del control numérico

Aplicación

Dentro del control numérico, se puede cambiar tanto el idioma de los diálogos del sistema operativo HEROS, con la ventana **helocale**, como el idioma de los diálogos NC de la interfaz del control numérico en los parámetros de máquina.

El idioma de los diálogos HEROS cambia después de reiniciar el control numérico.

Temas utilizados

- Parámetros de máquina del control numérico
  Información adicional: "Parámetros de máquina", Página 2073

Descripción de la función

No se pueden definir idiomas de diálogo diferentes para el control numérico y el sistema operativo.

Abrir la ventana **helocale** con la opción de menú **Language/Keyboards**. La opción del menú se encuentra en el grupo **Sistema operativo** de la aplicación **Configuraciones**.

La ventana **helocale** contiene los siguientes apartados:

Campo	Función
Idioma	Elegir idioma de los diálogos HEROS mediante un menú de selección Solo si el parámetro de máquina **applyCfgLanguage** (n.º 101305) está definido con **FALSE**.
Teclados	Seleccionar la distribución de idioma del teclado para las funciones HEROS

38.8.1 Modificar idioma

Por defecto, el control numérico utiliza el idioma de los diálogos NC para el idioma de HEROS.

Para modificar el idioma de los diálogos del control numérico, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar la aplicación **Configuraciones**
- ▶ Introducir la clave 123
- ▶ Seleccionar **OK**
- ▶ Seleccionar **Parámetros de máquina**
- ▶ Pulsar dos veces **Instalador MP**
- > El control numérico abre la aplicación **Instalador MP**.
- ▶ Navegar al parámetro de maquina **ncLanguage** (n.º 101301)
- ▶ Seleccionar idioma

- ▶ Seleccionar **Guardar**
- > El control numérico abre la ventana **Datos config. modificados**.**Datos configur. modificados. Todas las modificaciones**.



- ▶ Seleccionar **Guardar**
- > El control numérico abre el menú de notificaciones y muestra una pregunta sobre el tipo de error.



- ▶ Seleccionar **FINALIZAR CONTROL**
- > El control numérico se reiniciará.
- > Al reiniciar el control numérico, se habrá modificado el idioma de los diálogos NC y el idioma de los diálogos HEROS.

Nota

Con el parámetro de máquina **applyCfgLanguage** (n.º 101305) se define si el control numérico captura el ajuste del idioma de los diálogos NC para los diálogos HEROS:

- **TRUE** (estándar): El control numérico acepta el idioma de los diálogos NC. El idioma solo se puede modificar en los parámetros de máquina.
  Información adicional: "Modificar idioma", Página 2032
- **FALSE**: El control numérico toma el idioma de los diálogos HEROS. El idioma solo se puede modificar en la ventana **helocale**.

38.9 Software de seguridad SELinux

Aplicación

SELinux es una ampliación de los sistemas operativos basados en Linux en términos de Mandatory Access Control (MAC). El software de seguridad protege el sistema contra la ejecución de procesos o funciones sin autorización y, con ello, de virus y otros programas maliciosos.

El fabricante define los ajustes de **SELinux** en la ventana **Security Policy Configuration**.

Temas utilizados

- Ajustes de seguridad con el firewall
  Información adicional: "Firewall", Página 2065

Descripción de la función

Abrir la ventana **Security Policy Configuration** con la opción de menú **SELinux**. La opción del menú se encuentra en el grupo **Sistema operativo** de la aplicación **Configuraciones**.

El control de acceso de **SELinux** está regulado por defecto de la forma siguiente:

- El control numérico solo ejecutará programas que se hayan instalado con el software NC de HEIDENHAIN.
- Solo los programas seleccionados explícitamente pueden modificar ficheros de seguridad, p. ej. ficheros del sistema de **SELinux** o ficheros de arranque de HEROS.
- Los ficheros recién creados por otros programas no se deben ejecutar.
- Los soportes de datos USB se pueden deseleccionar.
- Solo se pueden ejecutar ficheros nuevos mediante dos procesos:
  - Actualización de software: una actualización de software de HEIDENHAIN puede reemplazar o modificar ficheros del sistema.
  - Configuración de SELinux: la configuración de **SELinux** con la ventana **Security Policy Configuration** suele estar protegida por una contraseña del fabricante, consultar el manual de la máquina.

Nota

HEIDENHAIN recomienda activar **SELinux** como protección adicional contra accesos externos a la red.

Definición

Abreviatura	Definición
MAC (mandatory access control)	MAC quiere decir que el control numérico solo ejecuta acciones permitidas explícitamente. **SELinux** sirve como protección adicional para la restricción de acceso normal en Linux. Algunos procesos y acciones solo se pueden ejecutar si lo permiten las funciones estándar y los controles de acceso de **SELinux**.

38.10 Conexión:Unidad de red

Aplicación

En la ventana **Instalar Mount** se pueden conectar unidades de red al control numérico. Si se conecta una unidad de red al control numérico, este muestra las unidades de disco adicionales en el panel de navegación de la gestión de ficheros.

Temas utilizados

- Gestión de ficheros

  Información adicional: "Gestión de ficheros", Página 1130
- Configuración de red

  Información adicional: "Puerto Ethernet", Página 2037

Condiciones

- Conexión de red actual
- Control numérico y ordenador en la misma red
- Se conocen la ruta y los datos de acceso de la unidad de disco que se va a conectar

Descripción de la función

Abrir la ventana **Instalar Mount** con la opción de menú **Shares**. La opción de menú se encuentra en el grupo **Red / acceso remoto** de la aplicación **Configuraciones**.

La ventana también se puede abrir con el botón **Conectar la unidad de red** del modo de funcionamiento **Ficheros**.

Información adicional: "Gestión de ficheros", Página 1130

Se pueden definir tantas unidades de red como se deseen. No obstante, solo se podrá conectar un máximo de siete al mismo tiempo.

Campo Unidad de red

En el apartado **Unidad de red**, el control numérico muestra una lista de todas las unidades de red definidas y el estado de cada unidad de disco.

El control numérico muestra los siguientes botones:

Icono	Significado
Conectar	Conectar la unidad de red Si la conexión está activa, el control numérico marca la casilla de verificación de la columna **Mount**.
Separar	Cortar la conexión de la unidad de red
Auto	Conectar la unidad de red automáticamente al iniciar el control numérico Si la conexión es automática, el control numérico marca la casilla de verificación de la columna **Auto**.
Añadir	Definir nueva conexión **Información adicional:** "Ventana Asistente Mount", Página 2036
Eliminar	Borrar la conexión actual
Copiar	Copiar conexión **Información adicional:** "Ventana Asistente Mount", Página 2036
Mecanizar	Editar los ajustes de conexión **Información adicional:** "Ventana Asistente Mount", Página 2036
Unidad de red privada	Conexión específica del usuario con gestión de usuarios activa Si la conexión es específica del usuario, el control numérico marca la casilla de verificación de la columna **particular**.

Campo Status log

En el apartado **Status log**, el control numérico muestra la información de estado y los mensajes de error de las conexiones.

Con el botón **Vaciar** se borra el contenido del apartado **Status log**.

Ventana Asistente Mount

En la ventana **Asistente Mount** se definen los ajustes de la conexión con una unidad de red.

Abrir la ventana **Asistente Mount** con los botones **Añadir**, **Copiar** y **Mecanizar**.

La ventana **Asistente Mount** contiene las siguientes pestañas con ajustes:

Pestaña	Ajuste
Nombre de la unidad de disco	■ **Nombre unidad red:** Nombre de la unidad de red en la gestión de ficheros del control numérico El control numérico solo permite mayúsculas con **:** al final. ■ **Unidad de red privada** Si la gestión de usuarios está activa, la conexión solo es visible para el creador.
Tipo de desbloqueo	Protocolo para la transmisión ■ **Validación Windows (CIFS/SMB) o servidor Samba** ■ **Validación UNIX (NFS)**
Servidor y desbloqueo	■ **Nombre servidor:** Nombre del servidor o dirección IP ■ **Nombre validación:** Directorio al que accede el control numérico
Automount	**Conexión automática (no es posible con la opción "¿Solicitar contraseña?")** El control numérico conecta automáticamente la unidad de red al inicio del proceso.
Usuario y contraseña (solo con permisos de Windows)	■ **Single Sign On** Si la gestión de usuarios está activa, el control numérico conecta una unidad de red encriptada automáticamente cuando el usuario inicia sesión. ■ **Nom. usuario WINDOWS** ■ **¿Solicitar contraseña? (No es posible con la opción "conectar automáticamente")** Seleccionar si se debe introducir una contraseña al iniciar sesión. ■ **Contraseña** ■ **Verificación contraseña**
Opciones Mount	**Parámetro para la opción Mount "-o":** Parámetro auxiliar para la conexión **Información adicional:** "Ejemplos de Opciones Mount", Página 2037
Comprobación	El control numérico muestra un resumen de los ajustes definidos. Se pueden comprobar los ajustes y guardarlos con **Usar**.

Ejemplos de Opciones Mount

Las opciones se introducen sin espacios en blanco, solo separados mediante comas.

Opciones para SMB

Ejemplo	Significado
domain=xxx	Nombre del dominio HEIDENHAIN recomienda no escribir los dominios en el nombre de usuario, sino como opción.
vers=2.1	Versión del protocolo

Opciones para NFS

Ejemplo	Significado
rsize=8192	Tamaño del paquete para la recepción de datos en bytes Introducción: **512...8192**
wsize=4096	Tamaño del paquete para el envío de datos en bytes Introducción: **512...8192**
soft,timeo=3	Mount condicionado Tiempo en décimas de segundo tras el cual el control numérico repite el intento de conexión
sec=ntlm	Método de autentificación ntlm Utilizar esta opción cuando el control numérico muestre el mensaje de error **Permission denied** al conectar.
nfsvers=2	Versión del protocolo

Notas

- Se recomienda que un especialista en redes configure el control numérico.
- Para evitar vulneraciones de la seguridad, deben utilizarse preferentemente las versiones actuales de los protocolos **SMB** y **NFS**.

38.11 Puerto Ethernet

Aplicación

Para permitir conexiones a una red, el control numérico viene equipado por defecto con un puerto Ethernet.

Temas utilizados

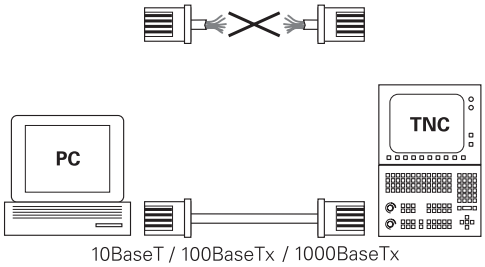
- Ajustes del firewall
  Información adicional: "Firewall", Página 2065
- Unidades de red del control numérico
  Información adicional: "Conexión:Unidad de red", Página 2034
- Acceso externo
  Información adicional: "Opción de menú DNC", Página 2048

Descripción de la función

El control numérico transfiere datos mediante la interfaz Ethernet con los siguientes protocolos:

- **CIFS** (common internet file system) o **SMB** (server message block)
  En estos protocolos, el control numérico es compatible con las versiones 2, 2.1 y 3.
- **NFS** (network file system)
  En este protocolo, el control numérico es compatible con las versiones 2 y 3.

Posibilidades de conexión



Puede conectarse la interfaz Ethernet del control numérico mediante la conexión RJ45 X26 a la red o directamente con un PC. Ambas conexiones están separadas galvánicamente de la electrónica del control.

Utilizar un cable de par trenzado para conectar el control numérico a la red.

> La longitud de cable máxima entre el control numérico y un empalme depende de la categoría de calidad del cable, del recubrimiento y del tipo de red.

Icono de conexión Ethernet

Icono	Significado
	Conexión Ethernet El control numérico muestra el icono en la parte inferior derecha de la barra de tareas. **Información adicional:** "Barra de tareas", Página 2084 Si se pulsa el icono, el control numérico abrirá una ventana superpuesta. La ventana superpuesta contiene las siguientes funciones e información: ■ Redes conectadas La conexión de red se puede interrumpir. Al seleccionar el nombre de la red se puede volver a establecer la conexión. ■ Redes disponibles ■ Conexiones VPN Actualmente sin función

Notas

- Los datos y el control numérico deben protegerse operando las máquinas en una red segura.
- Para evitar vulneraciones de la seguridad, deben utilizarse preferentemente las versiones actuales de los protocolos **SMB** y **NFS**.

38.11.1 Ventana Ajustes de red

Aplicación

En la ventana **Ajustes de red** se definen los ajustes del puerto Ethernet del control numérico.

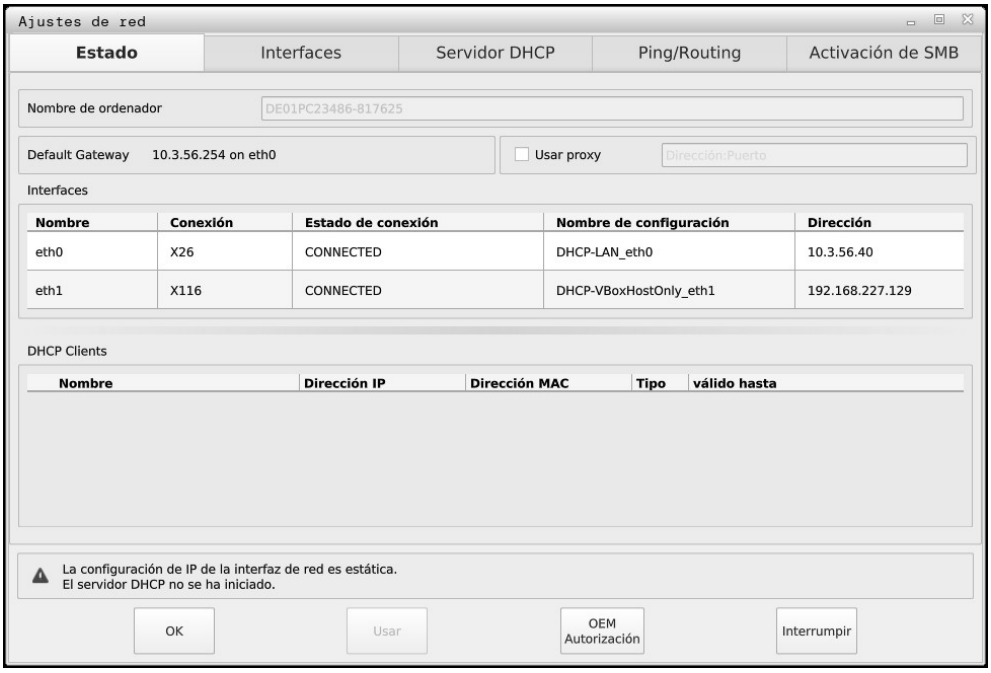
> Se recomienda que un especialista en redes configure el control numérico.

Temas utilizados

- Configuración de red
  Información adicional: "Configuración de la red con Advanced Network Configuration", Página 2092
- Ajustes del firewall
  Información adicional: "Firewall", Página 2065
- Unidades de red del control numérico
  Información adicional: "Conexión:Unidad de red", Página 2034

Descripción de la función

La ventana **Ajustes de red** se abre con la opción de menú **Network**. La opción de menú se encuentra en el grupo **Red / acceso remoto** de la aplicación **Configuraciones**.



Ventana **Ajustes de red**

Pestaña Estado

La pestaña **Estado** contiene los siguientes ajustes e información:

Campo	Información o ajuste
Nombre de ordenador	El control numérico muestra el nombre con el que se visualiza el control numérico en la red de la empresa. El nombre se puede modificar.
Default Gateway	El control numérico muestra el gateway por defecto y la interfaz de Ethernet utilizada.
Usar proxy	Se puede definir la **dirección** y el **puerto** de un servidor proxy en la red.
Interfaces	El control numérico muestra un resumen de las interfaces Ethernet disponibles. Si no existe ninguna conexión a la red, la tabla aparece vacía. En la tabla, el control numérico muestra la siguiente información: ■ **Nombre**, p. ej. **eth0** ■ **Conexión**, p. ej. **X26** ■ **Estado de conexión**, p. ej. **CONNECTED** ■ **Nombre de configuración**, p. ej. **DHCP** ■ **Dirección**, p. ej. **10.7.113.10** **Información adicional:** "Pestaña Interfaces", Página 2041
DHCP Clients	El control numérico muestra un resumen de los equipos que han obtenido una IP dinámica en la red de la máquina. Si no existen conexiones a otros componentes de red de la red de la máquina, la tabla estará vacía. En la tabla, el control numérico muestra la siguiente información: ■ **Nombre** Nombre de host y estado de conexión del equipo El control numérico muestra los siguientes estados de conexión: ■ Verde: conectado ■ Rojo: sin conexión ■ **Dirección IP** Dirección IP dinámica adjudicada al equipo ■ **Dirección MAC** Dirección física del equipo ■ **Tipo** Tipo de conexión El control numérico muestra los siguientes tipos de conexión: ■ **TFTP** ■ **DHCP** ■ **válido hasta** Momento hasta el cual la dirección IP es válida sin renovarla El fabricante puede llevar a cabo ajustes en estos equipos. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Pestaña Interfaces

En la pestaña **Interfaces**, el control numérico muestra las interfaces Ethernet disponibles.

La pestaña **Interfaces** contiene los siguientes ajustes e información:

Columna	Información o ajuste
Nombre	El control numérico muestra el nombre de las interfaces Ethernet. La conexión se puede activar o desactivar mediante un interruptor.
Conexión	El control numérico muestra el número de conexiones de red.
Estado de conexión	El control numérico muestra el estado de conexión de la interfaz Ethernet. Son posibles los siguientes estados de conexión: ■ **CONNECTED** Conectado ■ **DISCONNECTED** Conexión interrumpida ■ **CONFIGURING** La dirección IP se obtiene del servidor ■ **NOCARRIER** No hay cables disponibles
Nombre de configuración	Puede ejecutar las siguientes funciones: ■ Seleccionar el perfil para la interfaz Ethernet En el ajuste básico hay dos perfiles disponibles: ■ **DHCP-LAN**: Ajustes estándar de interfaz para una red empresarial estándar ■ **MachineNet**: Ajustes de la segunda interfaz Ethernet opcional para configurar la red de máquinas **Información adicional:** "Configuración de la red con Advanced Network Configuration", Página 2092 ■ Reconectar la interfaz Ethernet con **Reconnect** ■ Editar el perfil seleccionado **Información adicional:** "Configuración de la red con Advanced Network Configuration", Página 2092

El control numérico ofrece las siguientes funciones adicionales:

- **Poner Valores defect**

  El control numérico restablece todos los ajustes: El control numérico restablece los perfiles que estaban disponibles en el ajuste básico.

- **Nombre de configuración**

  Se pueden añadir, editar o eliminar perfiles de la conexión de red.

  > Si se ha modificado el perfil de una conexión activa, el control numérico no actualiza el perfil utilizado. La interfaz correspondiente debe reconectarse con **Reconnect**.

  El control numérico solo es compatible con el tipo de conexión **Ethernet**.

  Información adicional: "Configuración de la red con Advanced Network Configuration", Página 2092

Pestaña Servidor DHCP

Mediante la pestaña **Servidor DHCP**, el fabricante puede configurar en el control numérico un servidor DHCP en la red de la máquina. Mediante este servidor, el control numérico puede establecer conexiones con otros componentes de la red de la máquina, p. ej., con ordenadores industriales.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Pestaña Ping/Routing

En la pestaña **Ping/Routing** se puede comprobar la conexión de red.

La pestaña **Ping/Routing** contiene los siguientes ajustes e información:

Campo	Información o ajuste
Ping	**Dirección:Puerto** y **Dirección:** Para comprobar la conexión de red se puede introducir la dirección IP del ordenador y, en caso necesario, el número de puerto. Introducción: cuatro valores numéricos separados por puntos, en caso necesario, un número de puerto separado por dos puntos, p. ej. **10.7.113.10:22** Alternativamente, también se puede introducir el nombre del ordenador cuya conexión se quiere comprobar. Iniciar y finalizar la comprobación ■ Botón **Iniciar**: Iniciar la comprobación El control numérico muestra la información de estado en el campo "Ping". ■ Botón **Parar**: Detener el test
Routing	El control numérico muestra información de estado del sistema operativo sobre el Routing actual para los administradores de red.

Pestaña Activación de SMB

La pestaña **Activación de SMB** solo se incluye en combinación con el puesto de programación VBox.

Si la casilla de verificación está activa, el control numérico desbloquea apartados o particiones protegidos mediante clave para el explorador del PC Windows utilizado, p. ej. **PLC**. La casilla de verificación solo se puede activar o desactivar mediante la clave del fabricante.

En **TNC VBox Control Panel** se selecciona en la pestaña **NC-Share** una letra de unidad de disco para visualizar la partición seleccionada y, a continuación, conectar la unidad de disco con **Connect**. El host muestra las particiones del puesto de programación.

Información adicional: Puesto de programación para controles numéricos de fresado

La documentación se descarga junto con el software del puesto de programación.

Notas

- Se recomienda reiniciar el control numérico después de llevar a cabo modificaciones en los ajustes de red.
- El sistema operativo HEROS gestiona la ventana **Ajustes de red**. Si se cambia el idioma de los diálogos en el control numérico, se requerirá un reinicio.

  Información adicional: "Idioma de los diálogos del control numérico", Página 2031

38.12 OPC UA NC Server (opciones #56 - #61)

38.12.1 Fundamentos

Open Platform Communications Unified Architecture (OPC UA) describe un conjunto de especificaciones. Dichas especificaciones estandarizan la comunicación máquina a máquina (M2M) en el ámbito de la automatización en la industria. OPC UA posibilita el intercambio de datos, que abarca el sistema operativo, entre los productos de diferentes fabricantes, p. ej. de un control numérico de HEIDENHAIN y de un software de un tercero. Con ello, OPC UA se ha ido desarrollando en los últimos años hasta convertirse en el estándar de intercambio de datos para la comunicación industrial segura, fiable, independiente del fabricante y de la plataforma.

La Oficina Federal para la Seguridad en la Tecnología de la Información (BSI) publicó en el 2016 un análisis de seguridad del **OPC UA**. El análisis de especificaciones ejecutado mostró que, al contrario que la mayoría de protocolos de la industrial, **OPC UA** ofrece un mayor nivel de seguridad.

HEIDENHAIN sigue las recomendaciones de la BSI y, con el SignAndEncrypt, ofrece exclusivamente perfiles de seguridad de la Tecnología de la Información modernos. Para ello, las aplicaciones de la industria basadas en OPC UA y el **OPC UA NC Server** se identifican mutuamente con certificados. Además, los datos transmitidos se codifican. Con ello se reduce eficazmente la interceptación o manipulación de comunicaciones entre los interlocutores de la comunicación.

Aplicación

Con el **OPC UA NC Server** se puede emplear tanto software estándar como software individual. En comparación con otras interfaces establecidas, gracias a la tecnología de comunicación unitaria el gasto en desarrollo de una conexión OPC UA es sustancialmente más bajo.

El **OPC UA NC Server** posibilita el acceso a los datos y funciones expuestos en el espacio para direcciones del servidor del modelo de información NC de HEIDENHAIN.

Temas utilizados

- Documentación de la interfaz de datos **Information Model** con la especificación del **OPC UA NC Server** en inglés

  ID: 1309365-xx o **Documentación de la interfaz de datos OPC UA NC Server**

Condiciones

- Opciones de software #56 - #61 OPC UA NC Server

  Para la comunicación basada en OPC UA, el control numérico de HEIDENHAIN ofrece el **OPC UA NC Server**. Por cada aplicación de cliente OPC UA a conectar, se necesita una de las seis opciones de software disponibles (#56-#61).
- Firewall configurado

  Información adicional: "Firewall", Página 2065
- El cliente OPC UA admite **Security Policy** y el método de autenticación del **OPC UA NC Server**:
  - **Security Mode: SignAndEncrypt**
  - **Algoritmo: Basic256Sha256**
  - **User Authentication: X509 Certificates**

Descripción de la función

Con el **OPC UA NC Server** se puede emplear tanto software estándar como software individual. En comparación con otras interfaces establecidas, gracias a la tecnología de comunicación unitaria el gasto en desarrollo de una conexión OPC UA es sustancialmente más bajo.

El control numérico es compatible con las siguientes funciones OPC UA:

- Leer y escribir variables
- Suscribir modificaciones de valores
- Ejecutar métodos
- Suscribir eventos
- Acceso del sistema a los ficheros de la unidad de disco **TNC:**
- Acceso del sistema a los ficheros de la unidad de disco **PLC:** (solo con los permisos correspondientes)

Parámetros de máquina relacionados con OPC UA

El **OPC UA NC Server** ofrece a las aplicaciones de cliente OPC UA la posibilidad de consultar información general de la máquina, p. ej. el año de construcción o el emplazamiento de la máquina.

Para la identificación digital de la máquina se dispone de los siguientes parámetros de máquina:

- Para el usuario **CfgMachineInfo** (n.º 131700)

  Información adicional: "Campo Información de la máquina (opciones #56 - #61)", Página 2028
- Para el constructor de la máquina **CfgOemInfo** (n.º 131600)

  Información adicional: "Campo Información del fabricante", Página 2028

Acceso a los directorios

Servidor OPC UA NC permite el acceso de lectura y escritura en las unidades de disco **TNC:** y **PLC:**.

Son posibles las siguientes interacciones:

- Crear y borrar carpetas
- Leer, modificar, copiar, mover, crear y borrar ficheros

Durante la ejecución del software NC, se bloquea el acceso de escritura de los ficheros referenciados en los siguientes parámetros de máquina:

- Tablas referenciadas por el fabricante en el parámetro de máquina **CfgTablePath** (núm. 102500)
- Ficheros referenciados por el fabricante en el parámetro **dataFiles** (núm. 106303, sección **CfgConfigData** núm. 106300)

Mediante **servidor OPC UA NC** es posible acceder al control numérico incluso cuando el software NC está desactivado. En cuanto el sistema operativo se activa, puede transferirse en cualquier momento automáticamente ficheros del servicio postventa, p. ej.

INDICACIÓN

Atención, pueden producirse daños materiales.

El control numérico no realiza ninguna copia de seguridad automática de los ficheros antes de modificar o borrar. Los ficheros erróneos se pierden de forma irreversible. Eliminar o modificar ficheros del sistema, por ejemplo, la tabla de herramientas, puede influir negativamente en las funciones del control numérico.

- Solo los especialistas autorizados pueden modificar los ficheros del sistema

Certificados necesarios

El **OPC UA NC Server** requiere tres tipos diferentes de certificado. Dos de los certificados, los denominados Application Instance Certificates, los precisa el servidor y el cliente para la configuración de una interconexión segura. El certificado de usuario sirve para autorizar y abrir una sesión con determinados permisos de usuario necesarios.

El control numérico genera automáticamente una cadena de certificados de dos niveles para el servidor, la **Chain of Trust**. Dicha cadena de certificados se compone de un denominado certificado self-signed root (incluida una **Revocation List**) y un certificado expedido con ello para el servidor.

El certificado de cliente debe registrarse dentro de la pestaña **Fiable** de la función **PKI Admin**.

El resto de certificados deben registrarse dentro de la pestaña **Expedidor** de la función **PKI Admin** para comprobar toda la cadena de certificados.

Certificado del usuario

El control numérico gestiona el certificado de usuario dentro de las funciones HEROS**Current User** o **UserAdmin**. Si se abre una sesión, los permisos del usuario interno correspondiente están activos.

Para asignarle un certificado de usuario a un usuario, hacer lo siguiente:

- Abrir la función HEROS **Current User**
- Seleccionar **Códigos SSH y certificados**
- Pulsar la softkey **Importar certificado**
- El control numérico abre una ventana de transición.
- Seleccionar certificado
- Seleccionar **Open**
- El control numérico importa el certificado.
- Pulsar la softkey **Utilizar para OPC-UA**

Certificado autogenerado

También es posible autogenerar e importar todos los certificados necesarios.

Los certificados autogenerados deben cumplir las características y contener los datos obligatorios siguientes:

- General
  - Extensión de fichero *.der
  - Firma con Hash SHA256
  - Tiempo de ejecución válido, se recomienda un máx. de 5 años
- Certificado de cliente
  - Nombre de host del cliente
  - Aplicación URI del cliente
- Certificado del servidor
  - Nombre de host del control numérico
  - Aplicación URI del servidor según el siguiente modelo: urn:<hostname>/HEIDENHAIN/OpcUa/NC/Server
  - Tiempo de ejecución de máx. 20 años

Nota

OPC UA es un estándar de comunicación abierto e independiente del fabricante y plataforma. Por tanto, un SDK de cliente OPC UA no forma parte del **OPC UA NC Server**.

38.12.2 Opción de menú OPC UA (opción #56 - #61)

Aplicación

En la opción de menú **OPC UA** de la aplicación **Configuraciones**, se pueden configurar conexiones al control numérico y controlar el estado de las conexiones OPC UA.

Descripción de la función

Seleccionar la opción de menú **OPC UA** en el grupo **Red / acceso remoto**.

El apartado **OPC UA NC Server** contiene las siguientes funciones:

Función	Significado
Estado	Muestra si hay una conexión activa con el OPC UA NC Server mediante un icono: ■ Icono verde: conexión activa ■ Icono gris: conexión inactiva u opción de software bloqueada
Asistente de conexión OPC UA	Abrir la ventana **OPC UA NC Server - Asistente de conexión** **Información adicional:** "Función Asistente de conexión OPC UA (opciones #56 - #61)", Página 2047
Ajustes de licencia OPC UA	Abrir la ventana **Ajustes de licencia OPC UA NC Server** **Información adicional:** "Función Ajustes de licencia OPC UA (opciones #56 - #61)", Página 2048
Funcionam. con ordenador piloto	Activar o desactivar el funcionamiento con ordenador piloto mediante un conmutador **Información adicional:** "Campo DNC", Página 2049

38.12.3 Función Asistente de conexión OPC UA (opciones #56 - #61)

Aplicación

Para la configuración rápida y simple de una aplicación de cliente OPC UA se dispone de la ventana **OPC UA NC Server - Asistente de conexión**. Este asistente guía al usuario por los pasos necesarios para interconectar una aplicación de cliente OPC UA con el control numérico.

Temas utilizados

- Asignar la aplicación del cliente OPC UA a una opción de software #56 a #61 con la ventana **Ajustes de licencia OPC UA NC Server**
- Gestionar certificados mediante la opción de menú **PKI Admin**

Descripción de la función

Abrir la ventana **OPC UA NC Server - Asistente de conexión** con la función **Asistente de conexión OPC UA** en la opción de menú **OPC UA**.

Información adicional: "Opción de menú OPC UA (opción #56 - #61)", Página 2046

El asistente contiene los siguientes pasos en el manejo:

- Exportar certificados **OPC UA NC Server**
- Importar certificados de la aplicación de cliente OPC UA
- Asignar cada una de las opciones de software **OPC UA NC Server** disponibles a una de las aplicaciones de cliente OPC UA
- Importar certificados de usuario
- Asignar certificados de usuario a un usuario
- Configuración del firewall

Cuando está activa al menos una opción #56 - #61, durante el primer encendido, el control numérico crea el certificado de servidor como parte de una cadena de certificados autogenerada. La aplicación cliente o el fabricante de la aplicación genera el certificado de cliente. El certificado de usuario está vinculado con la cuenta de usuario. Ponerse en contacto con el departamento informático.

Notas

- El **OPC UA NC Server - Asistente de conexión** proporciona ayuda asimismo en la creación de certificados de test o de ejemplo para el usuario y la aplicación de cliente OPC UA. Emplear los certificados de aplicación de usuario y cliente producidos en el control numérico, exclusivamente para fines de desarrollo en el puesto de programación.
- Cuando está activa al menos una opción #56 - #61, durante el primer encendido, el control numérico crea el certificado de servidor como parte de una cadena de certificados autogenerada. La aplicación cliente o el fabricante de la aplicación genera el certificado de cliente. El certificado de usuario está vinculado con la cuenta de usuario. Ponerse en contacto con el departamento informático.

38.12.4 Función Ajustes de licencia OPC UA (opciones #56 - #61)

Aplicación

En la ventana **Ajustes de licencia OPC UA NC Server** se asigna una opción de software #56 a #61 a la aplicación del cliente OPC UA.

Temas utilizados

- Configurar la aplicación del cliente OPC UA con la función **Asistente de conexión OPC UA**

  Información adicional: "Función Asistente de conexión OPC UA (opciones #56 - #61)", Página 2047

Descripción de la función

Si se ha importado un certificado de una aplicación del cliente OPC UA con la función **Asistente de conexión OPC UA** o la opción de menú **PKI Admin**, el certificado se podrá elegir en la ventana de selección.

Si se activa la casilla de verificación **Activo** para un certificado, el control numérico utiliza una opción de software para la aplicación del cliente OPC UA.

38.13 Opción de menú DNC

Aplicación

Con la opción de menú **DNC** se puede desbloquear o bloquear el acceso al control numérico, p. ej. conexiones por red.

Temas utilizados

- Conectar la unidad de red

  Información adicional: "Conexión:Unidad de red", Página 2034
- Configurar la red

  Información adicional: "Puerto Ethernet", Página 2037
- TNCremo

  Información adicional: "Software de PC para la transmisión de datos", Página 2087
- Remote Desktop Manager (opción #133)

  Información adicional: "Ventana Remote Desktop Manager (opción #133)", Página 2057

Descripción de la función

El apartado **DNC** contiene los siguientes iconos:

Icono	Significado
	Acceso externo al control numérico activo
	Añadir conexiones específicas del ordenador
	Editar conexiones específicas del ordenador
	Borrar conexiones específicas del ordenador

Campo DNC

En el apartado **DNC** se pueden utilizar conmutadores para activar las siguientes funciones:

Conectores	Significado
Acceso DNC permitido	Permitir o bloquear todos los accesos al control numérico mediante una red o una conexión en serie
Acceso completo a TNCopt autorizado	Permitir o bloquear el acceso de software de diagnóstico o puesta en marcha en función de la máquina
Funcionam. con ordenador piloto	Transmitir el comando de un ordenador piloto para, por ejemplo, transferir datos al control numérico o finalizar el funcionamiento con ordenador piloto Si el funcionamiento con ordenador remoto está activo, el control numérico muestra el mensaje **El funcionamiento con ordenador piloto está activo** en la barra de información Los modos de funcionamiento **Manual** y **Ejecución pgm.** no se pueden utilizar. Si se ejecuta un programa NC, el funcionamiento con ordenador piloto no se puede activar.

Conexiones específicas del ordenador

Si el fabricante ha definido el parámetro de máquina opcional **CfgAccessControl** (n.º 123400), en el apartado **Conexiones** se puede permitir o bloquear el acceso a un máximo de 32 conexiones definidas por el usuario.

El control numérico muestra la información definida en una tabla:

Columna	Significado
Nombre	Nombre de host del ordenador externo
Descripción	Información adicional
Dirección IP	Dirección de red del ordenador externo
Acceso	■ **Permitir** El control numérico permite un acceso a la red sin que se solicite información. ■ **Preguntar** El control numérico solicita confirmación ante un acceso a la red. Se puede seleccionar si se permite el acceso una vez, permanentemente, o si se deniega. ■ **Denegar** El control numérico no permite ningún acceso a la red.
Tipo	■ **Com1** Conexión en serie 1 ■ **Com2** Conexión en serie 2 ■ **Ethernet** Conexión de red
Activo	Si hay una conexión activa, el control numérico muestra un círculo verde. Si una conexión está inactiva, el control numérico muestra un círculo gris.

Notas

- Con el parámetro de máquina **allowDisable** (n.º 129202), el fabricante define si está disponible el conmutador **Funcionamiento con ordenador piloto**.
- Con el parámetro de máquina opcional **denyAllConnections** (n.º 123403), el fabricante define si el control numérico admite conexiones específicas del ordenador.

38.14 Impresora

Aplicación

Con la opción de menú **Printer** se puede configurar y gestionar una impresora en la ventana **Heros Printer Manager**.

Temas utilizados

- Imprimir con la función **FN 16: F-PRINT**

  Información adicional: "Emitir texto formateado con FN 16: F-PRINT", Página 1366

Condiciones

- Impresora compatible con Postscript

  El control numérico solo se puede comunicar con impresoras que entiendan la emulación PostScript, p. ej. la KPDL3. En algunas impresoras, la emulación PostScript se puede configurar en el menú de la impresora.

  Información adicional: "Nota", Página 2053

Descripción de la función

Abrir la ventana **Heros Printer Manager** con la opción de menú **Printer**. La opción de menú se encuentra en el grupo **Red / acceso remoto** de la aplicación **Configuraciones**.

Se pueden imprimir los siguientes ficheros:

- Ficheros de texto
- Ficheros gráficos
- Ficheros PDF

Información adicional: "Tipos de fichero", Página 1135

Si se ha configurado una impresora, el control numérico muestra la unidad **PRINTER:** en la gestión de ficheros. La unidad contiene una carpeta para cada impresora definida.

Información adicional: "Instalar impresora", Página 2053

La impresora se puede iniciar de las siguientes formas:

- Copiar el fichero que se va a imprimir en la unidad de disco **PRINTER:**

  El fichero para imprimir se transferirá a la impresora estándar y, después de ejecutar el trabajo de impresión, se borrará otra vez del directorio.

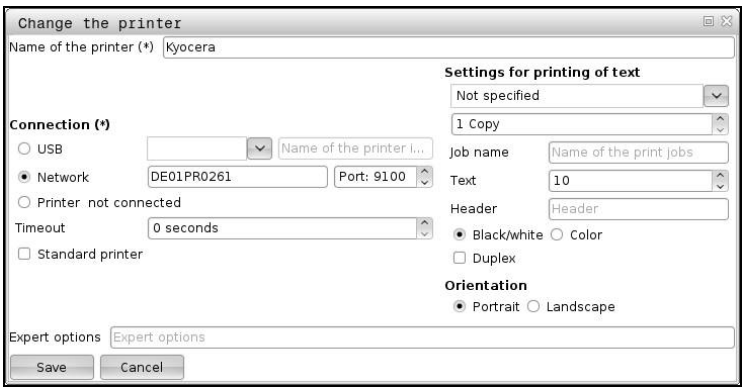
  Si se desea utilizar otra impresora que no sea la estándar, también se puede copiar el fichero en el subdirectorio de esa impresora.
- Mediante la función **FN 16: F-PRINT**

Botones

La ventana **Heros Printer Manager** contiene los siguientes botones:

Icono	Significado
FRAS DATOS	Instalar impresora
MODIFICAR	Modificar las propiedades de la impresora seleccionada
COPIAR	Crear una copia de los ajustes de impresora seleccionados Inicialmente, la copia tiene las mismas propiedades que el ajuste copiado. Es útil si se va a imprimir en formato vertical y horizontal en la misma impresora.
BORRAR	Borrar la impresora seleccionada
HACIA ARRIBA	Seleccionar impresora
HACIA ABAJO	
ESTADO	Mostar la información de estado de la impresora seleccionada
IMPRIMIR PAGINA DE PRUEBA	Imprimir la hoja de prueba en la impresora seleccionada

Ventana Cambiar impresora



En cada impresora se pueden configurar las siguientes propiedades:

Ajuste	Significado
Nombre de la impresora	Modificar nombre de la impresora
Conexión	Seleccionar conexión ■ **USB**: El control numérico muestra el nombre automáticamente. ■ **Red**: Nombre de la red o dirección IP de la impresora Puerto de la impresora de red (por defecto: 9100) ■ **Impresora %1 no conectada**
Timeout	Retrasar la impresión El control numérico retrasa la impresión conforme a los segundos configurados cuando el fichero que se va a imprimir ya no se modifique más en **PRINTER:**. Utilizar esta configuración si el fichero que se va a imprimir se va a llenar con funciones FN, p. ej. palpación.
Impresora estándar	Seleccionar impresora estándar El control numérico asigna automáticamente este ajuste a la primera impresora que se conecte.
Ajustes para impresión de texto	Estos ajustes se aplican a la impresión de documentos de texto: ■ Grosor del papel ■ Número de copias ■ Nombre del trabajo ■ Tamaño de la fuente ■ Línea superior ■ Opciones de impresión (blanco/negro, colores, a doble cara)
Alineación	Formato vertical u horizontal para todos los ficheros imprimibles
Opciones de los expertos	Solo para especialistas autorizados

38.14.1 Instalar impresora

Para configurar una nueva impresora, hacer lo siguiente:

- ▶ En el diálogo, introducir el nombre de la impresora
- ▶ Seleccionar **FRAS DATOS**
- > El control numérico guarda una nueva impresora.
- ▶ Seleccionar **MODIFICAR**
- > El control numérico abre la ventana **Cambiar impresora**.
- ▶ Definir propiedades
- ▶ Seleccionar **Guardar**
- > El control numérico acepta los ajustes y muestra la impresora definida en la lista.

Nota

Si la impresora admite la emulación PostScript, modificar los ajustes según corresponda.

38.15 Opción de menú VNC

Aplicación

VNC es un software que muestra el contenido de la pantalla de un ordenador remoto en un ordenador local y, a cambio, envía las introducciones del teclado y el ratón del ordenador local al ordenador remoto.

Temas utilizados

- Ajustes del firewall

  Información adicional: "Firewall", Página 2065
- Remote Desktop Manager (opción #133)

  Información adicional: "Ventana Remote Desktop Manager (opción #133)", Página 2057

Descripción de la función

La ventana **Ajustes VNC** se abre con la opción de menú **VNC**. La opción de menú se encuentra en el grupo **Red / acceso remoto** de la aplicación **Configuraciones**.

Botones y iconos

La ventana **Ajustes VNC** contiene los siguientes botones e iconos:

Botón y icono	Significado
Añadir	Añadir nuevo usuario del VNC o participante
Eliminar	Borrar el participante seleccionado Únicamente es posible con participante registrados manualmente.
Mecanizar	Editar la configuración del participante seleccionado
Actualizar	Actualizar vista Necesario en los intentos de conexión mientras el diálogo está abierto.
Poner propietario de foco preferido	Activar la casilla de verificación de **Propietario de foco preferido**
	El propietario del foco es otro participante El ratón y el teclado están bloqueados
	Son los propietarios del foco Se pueden realizar introducciones
	Solicitud de cambio de foco de otro participante El ratón y el teclado permanecen bloqueados hasta que se adjudique el foco.

Campo Ajustes de participantes VNC

En el apartado **Ajustes de participantes VNC**, el control numérico muestra una lista de todos los participantes.

El control numérico muestra los siguientes elementos:

Columna	Contenido
Nombre de ordenador	Dirección IP o nombre del ordenador
VNC	Conexión del participante con el usuario del VNC
Foco VNC	El participante participa en la adjudicación del foco
Tipo	■ Manual Participante introducido manualmente ■ Denegado Este participante no tiene permisos para conectarse. ■ Posibilitar TeleService y IPC Participante mediante conexión TeleService ■ DHCP Otro ordenador que recibe una dirección IP de este ordenador

Campo Ajustes globales

En el apartado **Ajustes globales** se pueden definir los siguientes ajustes:

Función	Significado
Habilitar Teleservice e IPC	Si la casilla de verificación está activa, la conexión siempre se permite.
Verificación contraseña	El participante debe verificarse mediante contraseña Si se activa la casilla de verificación, el control numérico abre una ventana. En esta ventana se define la contraseña para este participante. Si se acepta la conexión, el participante debe introducir la contraseña.

Campo Facilitar otros VNC

En el apartado **Facilitar otros VNC** se pueden definir los siguientes ajustes:

Función	Significado
Denegar	No se permiten otros participantes VNC.
Preguntar	Si se conecta otro participante VNC, se abre un diálogo. Se debe conceder permiso para la conexión.
Permitir	Se permiten otros participantes VNC.

Apartado Ajustes del foco VNC

En el apartado **Ajustes del foco VNC** se pueden definir los siguientes ajustes:

Función	Significado
Facilitar foco VNC	Posibilita la adjudicación del foco del sistema Si la casilla de verificación está inactiva, el propietario del foco libera el foco activamente mediante el icono de foco. Hasta que no termine la presentación, el resto de participantes no podrán solicitar el foco.
Desactivar la tecla de bloqueo de mayúsculas en el cambio de foco	Cuando la casilla de verificación está activa y el propietario del foco ha activado la tecla Bloq Mayús, esta se desactivará al cambiar el foco. Solo cuando la casilla de verificación **Facilitar foco VNC** está activa
Facilitar foco VNC no bloqueador	Cuando la casilla de verificación está activa, todos los participantes puede solicitar el foco en cualquier momento. Para ello, el propietario del foco no tiene que haberlo cedido de antemano. Cuando un participante solicita el foco, se abrirá una ventana superpuesta para todos los participantes. Si ninguno de los participantes se opone a la solicitud dentro del periodo tiempo definido, el foco cambia cuando este tiempo transcurra. Solo cuando la casilla de verificación **Facilitar foco VNC** está activa
Límite de tiempo foco VNC concurrente	Periodo de tiempo tras solicitar el foco del que dispone el propietario del foco para oponerse al cambio de foco, máx. 60 segundos. El periodo se define mediante un control deslizante. Cuando un participante solicita el foco, se abrirá una ventana superpuesta para todos los participantes. Si ninguno de los participantes se opone a la solicitud dentro del periodo tiempo definido, el foco cambia cuando este tiempo transcurra. Solo cuando la casilla de verificación **Facilitar foco VNC** está activa

Activar la casilla de verificación **Facilitar foco VNC** solo en combinación con los equipos especialmente diseñados de HEIDENHAIN, p. ej. con un ordenador industrial ITC.

Notas

- El fabricante define la duración de la adjudicación del foco para varios participantes o unidades de manejo. La adjudicación del foco depende de la configuración y de la situación de manejo de la máquina.

  Rogamos consulte el manual de la máquina.
- Si el protocolo VNC no está desbloqueado para todos los participantes debido a los ajustes del firewall del control numérico, el control numérico muestra una nota informativa.

Definición

Abreviatura	Definición
VNC (virtual network computing)	**VNC** es un software con el que se puede controlar otro ordenador mediante una conexión de red.

38.16 Ventana Remote Desktop Manager (opción #133)

Aplicación

Con Remote Desktop Manager se pueden visualizar ordenadores conectados por Ethernet en la pantalla del control numérico y manejarlas mediante este. También se puede apagar un ordenador con Windows a la vez que el control numérico.

Temas utilizados

- Acceso externo
  Información adicional: "Opción de menú DNC", Página 2048

Condiciones

- Opción de software #133 Remote Desktop Manager
- Conexión de red actual
  Información adicional: "Puerto Ethernet", Página 2037

Descripción de la función

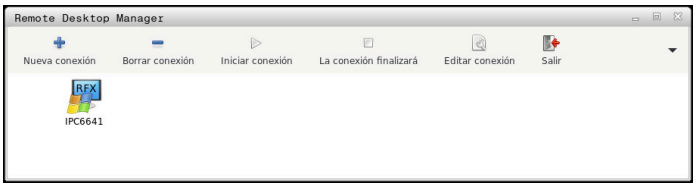
Abrir la ventana **Remote Desktop Manager** con la opción de menú **Remote Desktop Manager**. La opción de menú se encuentra en el grupo **Red / acceso remoto** de la aplicación **Configuraciones**.

Remote Desktop Manager permite las siguientes opciones de conexión:

- **Windows Terminal Service (RemoteFX)**: Visualizar el escritorio de un ordenador Windows externo en el control numérico

  Información adicional: "Windows Terminal Service (RemoteFX)", Página 2059
- **VNC**: Visualizar el escritorio de un ordenador Windows, Apple o Unix externo en el control numérico

  Información adicional: "VNC", Página 2059
- **Apagado/Reinicio de un ordenador**: Apagar ordenador Windows automáticamente con el control numérico
- **WEB**: Solo para especialistas autorizados
- **SSH**: Solo para especialistas autorizados
- **XDMCP**: Solo para especialistas autorizados
- **Conexión definida por el usuario**: Solo para especialistas autorizados



Como ordenador Windows, HEIDENHAIN ofrece el IPC 6641. Mediante el IPC 6641 se pueden iniciar y manejar aplicaciones basadas en Windows directamente desde el control numérico.

Cuando el escritorio de la conexión externa o el ordenador externo está activo, todas las entradas de ratón y teclado alfanumérico se transmitirán allí.

Al apagar el sistema operativo, el control numérico finaliza automáticamente todas las conexiones. Tener en cuenta que aquí solo finaliza la conexión, pero el ordenador o sistema externo no se apaga automáticamente.

Botones

Remote Desktop Manager contiene los siguientes botones:

Icono	Función
Nueva conexión	Crear una nueva conexión mediante la ventana **Editar conexión** **Información adicional:** "Establecer e iniciar una conexión", Página 2063
Borrar conexión	Borrar conexión seleccionada
Iniciar conexión	Iniciar conexión seleccionada **Información adicional:** "Establecer e iniciar una conexión", Página 2063
La conexión finalizará	Finalizar la conexión seleccionada
Editar conexión	Modificar la conexión seleccionada mediante la ventana **Editar conexión** **Información adicional:** "Ajustes de conexión", Página 2060
Finalizar	Cerrar **Remote Desktop Manager**
Importar conexiones	Restablecer la conexión seleccionada **Información adicional:** "Exportar e importar conexión", Página 2064
Exportar conexiones	Proteger la conexión segura **Información adicional:** "Exportar e importar conexión", Página 2064

Windows Terminal Service (RemoteFX)

Una conexión RemoteFX no requiere ningún software adicional en el ordenador, pero es posible que se necesiten adaptar los ajustes del ordenador.

Información adicional: "Configurar ordenador externo para Windows Terminal Service (RemoteFX)", Página 2063

HEIDENHAIN recomienda utilizar una conexión RemoteFX para conectar el IPC 6641.

RemoteFX abre una ventana propia para la pantalla del ordenador externo. Se bloquea el escritorio activo en el ordenador externo y se cierra la sesión del usuario. De esta forma está descartado un manejo desde dos lugares.

VNC

Para una conexión con **VNC** se precisa un servidor VNC adicional para el ordenador externo. Instalar y configurar el servidor VNC antes de configurar la conexión, p. ej. servidor TightVNC.

La pantalla del ordenador externo se duplica mediante **VNC**. El escritorio activo en el ordenador externo no se bloquea automáticamente.

El ordenador externo se puede apagar durante una conexión **VNC** mediante el menú de Windows. La conexión no permite un reinicio.

Ajustes de conexión

Configuración general

Los siguientes ajustes se aplican a todas las opciones de conexión:

Ajuste	Significado	Empleo
Nombre de la conexión	Nombre de la conexión en el **Remote Desktop Manager** El nombre de la conexión puede contener los siguientes caracteres: A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _	Es necesario
Nuevo inicio después de finalizar la conexión	Procedimiento con la conexión finalizada: ■ **Reiniciar siempre** ■ **Reiniciar nunca** ■ **Siempre después de error** ■ **Preguntar después de error**	Es necesario
Inicio automático al realizar el inicio de sesión	Establecer conexión automáticamente durante el proceso de arranque	Es necesario
Añadir a favoritos	El control numérico muestra el icono de la conexión en la barra de tareas. La conexión se puede iniciar con un toque o pulsación.	Es necesario
Arrastrar al siguiente espacio (Workspace)	Número del escritorio para la conexión, cuando los escritorios 0 y 1 están reservados para el software NC Ajuste estándar: Tercer escritorio	Es necesario
Liberador memoria de masas USB	Permitir el acceso a la memoria de almacenamiento USB conectada	Es necesario
Private connection	Solo el creador puede ver y utilizar la conexión	Es necesario
Ordenador	Nombre de host o dirección IP del ordenador externo Para el IPC 6641, HEIDENHAIN recomienda **IPC6641.machine.net**. Para ello debe asignarse al IPC en el sistema operativo Windows el nombre de Host **IPC 6641**.	Es necesario
Contraseña	Contraseña del usuario	Es necesario
Entradas en el apartado **Ampliada Opciones**	Utilización únicamente por parte de especialistas autorizados	Opcional

Ajustes adicionales para Windows Terminal Service (RemoteFX)

En la opción **Windows Terminal Service (RemoteFX)**, el control numérico ofrece los siguientes ajustes de conexión adicionales:

Ajuste	Significado	Empleo
Nombre de usuario	Nombre del usuario	Es necesario
Dominio Windows	Dominio del ordenador externo	Opcional
Modo de pantalla completa o **Tamaño de ventana definido por usuario**	Tamaño de la ventana de conexión en el control numérico	Es necesario

Ajustes adicionales para VNC

En la opción **VNC**, el control numérico ofrece los siguientes ajustes de conexión adicionales:

Ajuste	Significado	Empleo
Modo de pantalla completa o **Tamaño ventana definido por usuario:**	Tamaño de la ventana de conexión en el control numérico	Es necesario
Permitir más conexiones (share)	Acceso al servidor VNC permitir también otras conexiones VNC	Es necesario
Únicamente vista(viewonly)	En el modo de visualización no se puede controlar el ordenador externo.	Es necesario

Ajustes adicionales para Apagado/Reinicio de un ordenador

En la opción **Apagado/Reinicio de un ordenador**, el control numérico ofrece los siguientes ajustes de conexión adicionales:

Ajuste	Significado	Empleo
Nombre de usuario	Nombre de usuario con el que se realizará la conexión.	Es necesario
Dominio Windows:	Siempre que sea posible, dominio del ordenador de destino	Opcional
Tiempo máx. de espera (seg.):	Al apagar del control numérico, este ordena el apagado del ordenador Windows. Antes de mostrar el mensaje **Ahora puede Vd. desconectar.**, el control numérico espera el tiempo definido aquí en segundos. En este tiempo, el control numérico comprueba si el ordenador Windows sigue siendo accesible (puerto 445). Si el ordenador Windows se apaga antes de que haya transcurrido el número de segundos definido, no esperará más.	Es necesario
Tiempo de espera adicional:	Tiempo de espera, después de que el ordenador Windows ya no sea accesible. Las aplicaciones Windows pueden retardar el apagado del PC tras el cierre del puerto 445.	Es necesario
Forzar	Todos los programas en el ordenador Windows cierran, incluso aunque haya diálogos abiertos. Si **Forzar** no está activado, Windows esperará hasta 20 segundos. De este modo se retrasa el apagado o el ordenador Windows se desconecta antes de que se apague Windows.	Es necesario
Arrancar de nuevo	Reiniciar el ordenador Windows	Es necesario
Realizar después de reinicio	Si se reinicia el control numérico, reiniciar también el ordenador Windows. Solo se activa cuando el control numérico se reinicia mediante el icono de apagado situado en la parte inferior derecha de la barra de tareas o cuando el control numérico se reinicia cambiando los ajustes del sistema (p. ej. los ajustes de red).	Es necesario
Realizar después de apagado	Si se apaga el control numérico, apagar el ordenador Windows (sin reinicio). Es el comportamiento estándar. En ese caso, la tecla **END** ya no activará un reinicio.	Es necesario

38.16.1 Configurar ordenador externo para Windows Terminal Service (RemoteFX)

Para configurar el ordenador externo, p. ej. con sistema operativo Windows 10, hacer lo siguiente:

- Pulsar la tecla de Windows
- Seleccionar **Panel de control**
- Seleccionar **Sistema y seguridad**
- Seleccionar **Sistema**
- Seleccionar **Ajustes remotos**
- > El ordenador abre una ventana superpuesta.
- En el panel **Asistencia remota**, activar la función **Permitir una conexión de Asistencia remota con este ordenador**
- En el apartado **Remote Desktop**, activar la función **Permitir una conexión remota con este ordenador**
- Confirmar los ajustes con **Aceptar**

38.16.2 Establecer e iniciar una conexión

Para establecer e iniciar una conexión, hacer lo siguiente:

- Abrir **Remote Desktop Manager**
- Seleccionar **Nueva conexión**
- > El control numérico abre un menú de selección
- Seleccionar opción de conexión
- En **Windows Terminal Service (RemoteFX)**, seleccionar el sistema operativo
- > El control numérico abre la ventana **Editar conexión**.
- Definir ajustes de conexión

  Información adicional: "Ajustes de conexión", Página 2060
- Seleccionar **OK**
- > El control numérico guarda la conexión y cierra la ventana.
- Seleccionar conexión
- Seleccionar **Iniciar conexión**
- > El control numérico inicia la conexión.

38.16.3 Exportar e importar conexión

Para exportar una conexión, hacer lo siguiente:

- ▶ Abrir **Remote Desktop Manager**
- ▶ Seleccionar la conexión deseada
- ▶ Seleccionar el icono de flecha hacia la derecha en la barra de menús
- > El control numérico abre un menú de selección.
- ▶ Seleccionar **Exportar conexiones**
- > El control numérico abre la ventana **Seleccionar fichero de exportación**.
- ▶ Definir el nombre del fichero guardado
- ▶ Seleccionar carpeta de destino
- ▶ Seleccionar **Guardar**
- > El control numérico guarda los datos de la conexión con el nombre definido en la ventana.

Para importar una conexión, hacer lo siguiente:

- ▶ Abrir **Remote Desktop Manager**
- ▶ Seleccionar el icono de flecha hacia la derecha en la barra de menús
- > El control numérico abre un menú de selección.
- ▶ Seleccionar **Importar conexiones**
- > El control numérico abre la ventana **Seleccionar fichero a importar**.
- ▶ Seleccionar un fichero
- ▶ Seleccionar **Abrir**
- > El control numérico crea la conexión con el nombre original que se haya definido en **Remote Desktop Manager**.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

Si el ordenador externo no se apaga correctamente, algunos datos podrían dañarse o borrarse.

- ▶ Configurar el apagado automático del ordenador Windows.

- Si se edita una conexión existente, el control numérico elimina automáticamente todos los caracteres no permitidos del nombre.

Notas en combinación con IPC 6641

- HEIDENHAIN garantiza el funcionamiento de una conexión entre HEROS 5 y el IPC 6641. No se garantizan las combinaciones y conexiones discrepantes.
- Si se conecta un IPC 6641 con el nombre **IPC6641.machine.net**, es importante introducir **.machine.net**.

  Al hacerlo, el control numérico busca automáticamente en la interfaz Ethernet **X116** y no en la **X26**, lo cual reduce el tiempo de acceso.

38.17 Firewall

Aplicación

Mediante el control numérico se puede configurar un firewall para la interfaz de red primaria y, en caso necesario, para un sandbox. El tráfico de red entrante se puede bloquear por remitente y por servicio.

Temas utilizados

- Conexión de red actual
  Información adicional: "Puerto Ethernet", Página 2037
- Software de seguridad SELinux
  Información adicional: "Software de seguridad SELinux", Página 2033

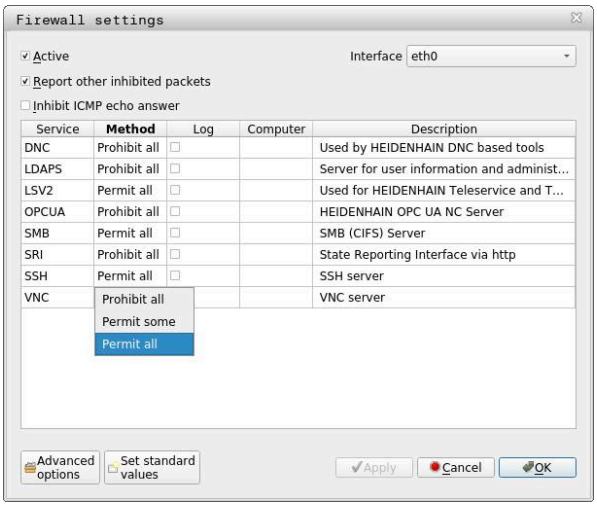
Descripción de la función

Abrir la ventana **Configuraciones del cortafuegos** con la opción de menú **Firewall**. La opción de menú se encuentra en el grupo **Red / acceso remoto** de la aplicación **Configuraciones**.

Cuando se activa el firewall, el control numérico muestra un icono en la parte inferior derecha de la barra de tareas. El control numérico muestra los siguientes iconos en función del nivel de seguridad:

Icono	Significado
	El firewall no proporciona protección alguna aunque esté activado. Ejemplo: En la configuración de la interfaz de red se utiliza una dirección IP dinámica, pero el servidor DHCP todavía no ha asignado ninguna dirección IP. **Información adicional:** "Pestaña Servidor DHCP", Página 2042
	El firewall está activo con un grado de seguridad medio.
	El firewall está activo con un grado de seguridad elevado. Todos los servicios están bloqueados, excepto SSH.

Ajustes del firewall



La ventana **Configuraciones del cortafuegos** contiene los siguientes ajustes:

Ajuste	Significado
Activo	Activar o desactivar el firewall
Interfaz	Seleccionar interfaz ■ **eth0**: X26 del control numérico ■ **eth1**: X116 del control numérico ■ **brsb0**: Sandbox (opcional) Si un control numérico dispone de dos puertos Ethernet, el servidor DHCP para la red de la máquina está activo por defecto en el segundo puerto. Este ajuste no permite activar el firewall para **eth1** porque el firewall y el servidor DHCP se excluyen mutuamente.
Comunicar otros paquetes bloqueados	Activar el firewall con un grado de seguridad elevado Todos los servicios están bloqueados, excepto SSH.
Bloquear respuesta de eco de ICMP	Si esta casilla de verificación está activada, el control numérico ya no responde a una petición Ping.
Servicio	Descripción abreviada de los servicios que se configuran mediante el firewall. Los ajustes se pueden modificar aunque los servicios no se hayan iniciado. ■ **DNC** Servidor DNC para aplicaciones externas mediante el protocolo RPC desarrollado con RemoTools SDK (puerto 19003) Encontrará información adicional en el manual RemoTools SDK. ■ **LDAPS** Servidor con datos del usuario y configuración de la gestión de usuarios ■ **LSV2** Funcionalidad para **TNCremo**, TeleService y otras herramientas de PC de HEIDENHAIN (puerto 19000) ■ **OPC UA** Servicio que proporciona el **OPC UA NC Server** (puerto 4840) ■ **SMB** Solo conexiones SMB entrantes, es decir, una autorización de Windows en el control numérico. No afecta a las conexiones SMB salientes, es decir, una de las autorizaciones de Windows conectadas al control numérico. ■ **SSH** Protocolo SecureShell (puerto 22) para un desarrollo LSV2 con la gestión de usuarios activa, a partir de HEROS 504 ■ **VNC** Acceso al contenido de la pantalla. Si se bloquea este servicio, tampoco se podrá acceder desde el control numérico a los programas Teleservice de HEIDENHAIN. Si se bloquea este servicio, el control numérico muestra una advertencia en la ventana **Ajustes VNC**. **Información adicional:** "Opción de menú VNC", Página 2053
Método	Configurar accesibilidad ■ **Prohibir todos**: Nadie puede acceder ■ **Permitir todos**: Pueden acceder todos los usuarios ■ **Permitir algunos**: Solo pueden acceder algunos usuarios En la columna **Calculadora**, definir el ordenador al que se le permite el acceso. Si no se define ningún ordenador, el control numérico activa **Prohibir todos**.

Ajuste	Significado
Protocolizar	El control numérico muestra los siguientes mensajes al transferir paquetes de red: ■ Rojo: Paquete de red bloqueado ■ Azul: Paquete de red aceptado
Calculadora	Dirección IP o nombre de host del ordenador que cuenta con permisos de acceso. Si hay más de uno, separarlos por comas El control numérico convierte el nombre de host en una dirección IP al iniciarse. Si la dirección IP cambia, debe reiniciarse el control numérico o modificar el ajuste. Si el control numérico no puede convertir el nombre de host en una dirección IP, emite un mensaje de error. Solo con el método **Permitir algunos**
Ampliada Opciones	Solo para especialistas de red
Poner Valores defect	Restablecer los ajustes de los valores estándar recomendados por HEIDENHAIN

Notas

- Su experto en redes debería comprobar y, en caso necesario, modificar los ajustes estándar.
- El firewall no protege el segundo puerto de red **eth1**. En este conector debe conectarse exclusivamente hardware de confianza y no se debe utilizar para la conexión a internet.

38.18 Portscan

Aplicación

Con la función **Portscan**, el control numérico busca periódicamente o a petición todos los puertos de las listas TCP y UDP abiertos y entrantes. Si no se ha establecido algún puerto, el control numérico muestra un mensaje.

Temas utilizados

- Ajustes del firewall
  Información adicional: "Firewall", Página 2065
- Configuración de red
  Información adicional: "Ventana Ajustes de red", Página 2039

Descripción de la función

Abrir la ventana **HeRos PortScan** con la opción de menú **Portscan**. La opción del menú se encuentra en el grupo **Diagnóstico/mantenimiento** de la aplicación **Configuraciones**.

El control numérico busca todos los puertos de listas TCP y UDP abiertos y entrantes y los compara con las siguientes Whitelists guardadas:

- Whitelists internas del sistema **/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg** y **/mnt/sys/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Whitelist para puertos de funciones específicas de la máquina, como: **/mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Whitelist para puertos de funciones específicas del cliente: **/mnt/tnc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**

Cada whitelist contiene la siguiente información:

- Tipo de puerto (TCP/UDP)
- Número de puerto
- Programa ofrecido
- Comentarios (opcional)

En el apartado **Manual Extraction**, iniciar el portscan manualmente mediante el botón **Inicio**. En el apartado **Automatic Execution**, definir con la función **Automatic update on** que el control numérico ejecute el portscan automáticamente en un intervalo de tiempo determinado. El intervalo se define mediante un control deslizante.

Si el control numérico ejecuta el portscan automáticamente, solo deben estar abiertos los puertos listados en las whitelists. El control numérico muestra una ventana de información para los puertos no listados.

38.19 Mantenimiento remoto

Aplicación

Junto con la herramienta Remote Service Setup, TeleService de HEIDENHAIN ofrece la posibilidad de establecer conexiones codificadas de punto a punto a través de internet entre un ordenador y una máquina.

Temas utilizados

- Acceso externo

  Información adicional: "Opción de menú DNC", Página 2048
- Firewall

  Información adicional: "Firewall", Página 2065

Condiciones

- Conexión a internet actual

  Información adicional: "Ventana Ajustes de red", Página 2039
- Conexión **LSV2** permitida en el firewall

  El diagnóstico remoto mediante el software de PC TeleService utiliza el servicio **LSV2**. De forma estándar, el firewall del control numérico bloquea todas las conexiones entrantes y salientes Por este motivo, se debe permitir una conexión a este servicio.

  Para permitir la conexión, hacer lo siguiente:
  - Desactivar el firewall
  - Definir el método **Permitir algunos** para el servicio **LSV2** e introducir el nombre del ordenador en **Calculadora**

  Información adicional: "Firewall", Página 2065

Descripción de la función

Abrir la ventana **Mantenimiento remoto de HEIDENHAIN** con la opción de menú **RemoteService**. La opción del menú se encuentra en el grupo **Diagnóstico/ mantenimiento** de la aplicación **Configuraciones**.

Para la sesión de mantenimiento se necesita un certificado de sesión válido.

Certificado de sesión

En una instalación de software NC se instala automáticamente en el control numérico un certificado actual de validez limitada en el tiempo. Una instalación o actualización solo la puede llevar a cabo un técnico de mantenimiento del fabricante.

Si en el control numérico no está instalado ningún certificado de sesión válido, deberá instalarse un nuevo certificado. Clarificar con el técnico de servicio postventa cual es el certificado que se precisa. El trabajador de mantenimiento proporcionará un fichero de certificado que se debe instalar.

Información adicional: "Instalar certificado de sesión", Página 2069

Para iniciar la sesión de mantenimiento, introducir la clave de sesión del fabricante.

38.19.1 Instalar certificado de sesión

Para instalar el certificado de sesión en el control numérico, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar la aplicación **Configuraciones**
- ▶ Seleccionar **red/acceso remoto**
- ▶ Pulsar dos veces **Network**
- > El control numérico abre la ventana **Ajustes de red**.
- ▶ Seleccionar la pestaña **Internet**

> El fabricante define los ajustes en el campo **Telemantenimiento**.

- ▶ Seleccionar **Añadir**
- > El control numérico abre un menú de selección
- ▶ Seleccionar un fichero
- ▶ Seleccionar **Abrir**
- > El control numérico abre el certificado.
- ▶ Seleccionar **OK**
- ▶ En caso necesario, reiniciar el control numérico para aplicar los ajustes

Notas

- Si se desactiva el firewall, deberá volver a activarse al finalizar la sesión de mantenimiento.
- Si se permite el servicio **LSV2** en el firewall, la seguridad del acceso estará garantizada mediante los ajustes de la red. La seguridad de la red es responsabilidad del fabricante o del administrador de red correspondiente.

38.20 Backup y Restore

Aplicación

Con las funciones **NC/PLC Backup** y **NC/PLC Restore** se pueden proteger y restablecer carpetas individuales o el disco completo del **TNC:**. Los ficheros de copia de seguridad se pueden guardar en diferentes unidades de almacenamiento.

Temas utilizados

- Gestión de ficheros, unidad de disco **TNC:**
  Información adicional: "Gestión de ficheros", Página 1130

Descripción de la función

Abrir la función Backup con la opción de menú **NC/PLC Backup**. La opción del menú se encuentra en el grupo **Diagnóstico/mantenimiento** de la aplicación **Configuraciones**.

Abrir la función Restore con la opción de menú **NC/PLC Backup**.

La función Backup genera un fichero ***.tncbck**. La función Restore puede restablecer estos ficheros así como también los ficheros de los programas TNCbackup existentes. Al pulsar dos veces un fichero ***.tncbck** en la gestión de ficheros, el control numérico inicia la función Restore.

Información adicional: "Gestión de ficheros", Página 1130

Dentro de la función Backup se pueden seleccionar los siguientes tipos de copia de seguridad:

- **Partición TNC: almacenar**
  Hacer una copia de seguridad de todos los datos de la unidad de disco **TNC:**
- **Almacenar árbol de directorios**
  Hacer una copia de seguridad de la carpeta seleccionada con subcarpetas de la unidad de disco **TNC:**
- **Almacenar configuración de máquina**
  Solo para el fabricante
- **Backup completo (TNC: y configuración de máquina)**
  Solo para el fabricante

La protección y el restablecimiento se subdivide en varios pasos. Con los botones **ADELANTE** y **ATRAS** se puede navegar entre los pasos.

38.20.1 Proteger datos

Para hacer una copia de los datos de la unidad de disco **TNC:**, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar la aplicación **Configuraciones**
- ▶ Seleccionar **Diagnóstico/mantenimiento**
- ▶ Pulsar dos veces **NC/PLC Backup**
- > El control numérico abre la ventana **Partición TNC: almacenar**.
- ▶ Seleccionar el tipo de copia de seguridad
- ▶ Seleccionar **Avance**
- ▶ En caso necesario, detener el control numérico con **Parar Soft NC**
- ▶ Seleccionar reglas de exclusión predefinidas o propias
- ▶ Seleccionar **Avance**
- > El control numérico crea una lista de los ficheros que se protegen.
- ▶ Comprobar lista
- ▶ Dado el caso, revocar ficheros
- ▶ Seleccionar **Avance**
- ▶ Introducir el nombre del fichero de copia de seguridad
- ▶ Seleccionar ruta de almacenamiento
- ▶ Seleccionar **Avance**
- > El control numérico crea el fichero de copia de seguridad.
- ▶ Confirmar con **OK**
- > El control numérico cierra la protección e inicia de nuevo el software NC.

38.20.2 Restablecer datos

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

Durante la restauración de datos (función Restore), todos los datos existentes se sobrescribirán sin solicitar confirmación. Antes de la restauración de datos , el control numérico no realizará ninguna copia de seguridad. Las interrupciones de corriente u otros problemas pueden afectar a la restauración de datos. Si ello es el caso, los datos podrían quedar corruptos de modo irreversible o podrían borrarse.

- Antes de restaurar datos, proteger los datos existentes mediante una copia de seguridad

Para restablecer los datos, hacer lo siguiente:

- Aplicación **Configuraciones**
- Seleccionar **Diagnóstico/mantenimiento**
- Pulsar dos veces **NC/PLC Restore**
> El control numérico abre la ventana **Restablecer datos - %1**.
- Seleccionar el archivo que deba restablecerse
- Seleccionar **Avance**
> El control numérico crea una lista de los ficheros que se restablecen.
- Comprobar lista
- Dado el caso, revocar ficheros
- Seleccionar **Avance**
- En caso necesario, detener el control numérico con **Parar Soft NC**
- Seleccionar **Descompr. archivo**
> El control numérico restablece los ficheros.
- Confirmar con **OK**
> El control numérico reinicia el software NC.

Nota

La herramienta para PC TNCbackup también puede procesar ficheros ***.tncbck**. TNCbackup forma parte de TNCremo.

38.21 TNCdiag

Aplicación

En la ventana **TNCdiag**, el control numérico muestra información de estado y diagnóstico de los componentes HEIDENHAIN.

Descripción de la función

	Utilícese esta función únicamente tras consultar con el fabricante.

	Puede encontrarse información adicional en la documentación del **TNCdiag**.

38.22 Parámetros de máquina

Aplicación

Mediante los parámetros de máquina se puede configurar el comportamiento del control numérico. Para ello, el control numérico ofrece las aplicaciones **Usuario MP** e **Instalador MP**. La aplicación **Usuario MP** se puede seleccionar en cualquier momento sin introducir una clave.

El fabricante define qué parámetros de máquina contienen las aplicaciones. Para la aplicación **Instalador MP**, HEIDENHAIN ofrece un alcance estándar. A continuación se trata exclusivamente el alcance estándar de la aplicación **Instalador MP**.

Temas utilizados

- Lista de los parámetros de máquina de la aplicación **Instalador MP**
  Información adicional: "Parámetros de máquina", Página 2098

Condiciones

- Clave 123
  Información adicional: "Códigos", Página 2024
- Contenido de la aplicación **Instalador MP** definido por el fabricante

Descripción de la función

Abrir la aplicación **Instalador MP** con la opción de menú **Instalador MP**. La opción del menú se encuentra en el grupo **Parámetros de máquina** de la aplicación **Configuraciones**.

En el grupo **Parámetros de máquina**, el control numérico solo muestra las opciones de menú que se pueden seleccionar con los permisos actuales.

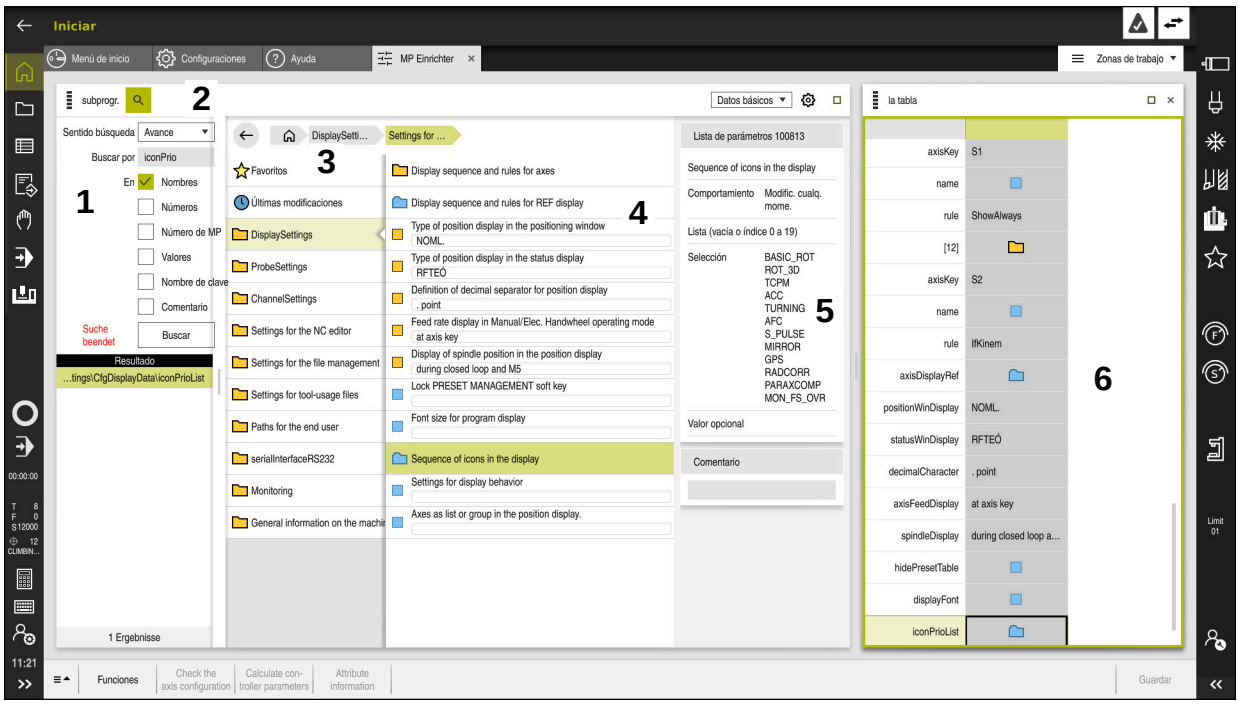
Al abrir una aplicación de parámetros de máquina, el control numérico muestra el editor de configuración.

El editor de configuración ofrece las siguientes zonas de trabajo:

- **subprogr.**
- **la tabla**

La zona de trabajo **subprogr.** no se puede cerrar.

Apartados del editor de configuración



Aplicación **Instalador MP** con los parámetros de máquina seleccionados

El editor de configuración muestra los siguientes apartados:

1 Columna **Búsqueda**

Las siguientes características se pueden buscar hacia adelante y hacia atrás:

- Nombre

  Este nombre, independiente del idioma, es el que se utiliza en el manual de instrucciones para referirse a los parámetros de máquina.
- Número

  Este número inequívoco es el que se utiliza en el manual de instrucciones para referirse a los parámetros de máquina.
- Número de MP del iTNC 530
- Valor
- Nombre de la clave

  Los parámetros para los ejes o canales están disponibles múltiples veces. Para una asignación precisa, cada eje y canal se identifica con un nombre clave, p. ej. **X1**.
- Comentario

El control numérico enumera los resultados.

2 Barra de título de la zona de trabajo **subprogr.**

Se puede mostrar y ocultar la columna **Búsqueda**, filtrar el contenido mediante un menú de selección y abrir la ventana de **Configuración**.

Información adicional: "Ventana Configuración", Página 2077

3 Columna de navegación

El control numérico ofrece las siguientes opciones de navegación:

- Ruta de navegación
- Favoritos
- 21 últimas modificaciones
- Estructura del parámetro de máquina

4 Columna de contenido

En la columna de contenido, el control numérico muestra los objetos, parámetros de máquina o modificaciones que se seleccionan en la búsqueda o mediante el panel de navegación.

5 Campo de información

El control numérico muestra información sobre el parámetro de máquina o cambio seleccionado.

Información adicional: "Campo de información", Página 2077

6 Zona de trabajo **la tabla**

En la zona de trabajo **la tabla**, el control numérico muestra el contenido seleccionado dentro de la estructura. Para ello, en la ventana **Configuración**, el conmutador **Navegación sincronizada en lista y tabla** debe estar activo.

El control numérico muestra la siguiente información:

- Nombres de los objetos
- Icono del objeto
- Valor del parámetro de máquina

Iconos y botones

El editor de configuración contiene los siguientes iconos y botones:

Icono o botón	Significado
	Abrir ventana **Configuración** **Información adicional:** "Ventana Configuración", Página 2077
	Seleccionar **Últimas modificaciones**
	Objeto disponible ■ Objeto de datos ■ Índices ■ Lista de parámetros
	Objeto vacío
	Parámetro de máquina disponible
	Parámetro de máquina opcional no disponible
	Parámetro de máquina no válido
	El parámetro de máquina se puede leer, pero no editar
	El parámetro de máquina no se puede leer ni editar
	Los cambios del parámetro de máquina todavía no se han guardado
Funciones	Abrir menú contextual **Información adicional:** "Menú contextual", Página 1480
Check the axis configuration	Solo para el fabricante
Calculate controller parameters	Solo para el fabricante
Attribute information	Solo para el fabricante
Guardar	El control numérico abre la ventana con todos los cambios desde el último guardado. Los cambios se pueden guardar o descartar.

Ventana Configuración

En la ventana **Configuración** se definen los ajustes para visualizar los parámetros de máquina en el editor de configuración.

La ventana **Configuración** contiene los siguientes apartados:

- **subprogr.**
- **la tabla**

El apartado **subprogr.** contiene los siguientes ajustes:

Ajuste	Significado
Mostrar los textos de descripción de los MP	Cuando el conmutador está activo, el control numérico muestra una descripción de los parámetros de máquina en el idioma de diálogo activo. Si el conmutador está inactivo, el control numérico muestra los nombres independientes del idioma de los parámetros de máquina.
Visualizar detalles	Con este conmutador se muestra u oculta el apartado de información.

El apartado **la tabla** contiene los siguientes ajustes:

Ajuste	Significado
Mostrar los detalles con la visualización de la tabla	Si el conmutador está activo, el control numérico también muestra el apartado de información si la zona de trabajo **la tabla** está abierta. Cuando el conmutador está inactivo, el control numérico solo muestra el apartado de información si la zona de trabajo **la tabla** está cerrada.
Navegación sincronizada en lista y tabla	Si el conmutador está activo, el control numérico siempre muestra en la zona de trabajo **la tabla** el objeto marcado en la zona de trabajo **subprogr.**, y viceversa Cuando el conmutador está inactivo, los contenidos de ambas zonas de trabajo no se sincronizan.

Campo de información

Si se selecciona un contenido de los favoritos o de la estructura, el control numérico muestra lo siguiente en el apartado de información:

- Tipo de objeto, p. ej. lista de objetos de datos o parámetros y, en caso necesario, el número
- Texto descriptivo del parámetro de máquina
- Información sobre el efecto
- Introducciones admisibles o necesarias
- Comportamiento, p. ej. ejecución del programa bloqueada
- Número de MP del iTNC 530 para el parámetro de máquina
- Parámetro de máquina opcional

Si se selecciona un contenido de los últimos cambios, el control numérico muestra lo siguiente en el apartado de información:

- Número correlativo de la modificación
- Valor hasta el momento
- Valor nuevo
- Fecha y hora de la modificación
- Texto descriptivo del parámetro de máquina
- Información sobre el efecto

39

Sistema operativo HEROS

39.1 Fundamentos

HEROS es la base de todos los controles numéricos NC de HEIDENHAIN. El sistema operativo HEROS está basado en Linux y se ha adaptado a la finalidad de un control numérico NC.

El TNC7 está equipado con la versión HEROS 5.

39.2 Menú HEROS

Aplicación

En el menú HEROS, el control numérico muestra información sobre el sistema operativo. Se pueden modificar ajustes o utilizar funciones HEROS.

Por defecto, el menú HEROS se abre con la barra de tareas, situada en el borde inferior de la pantalla.

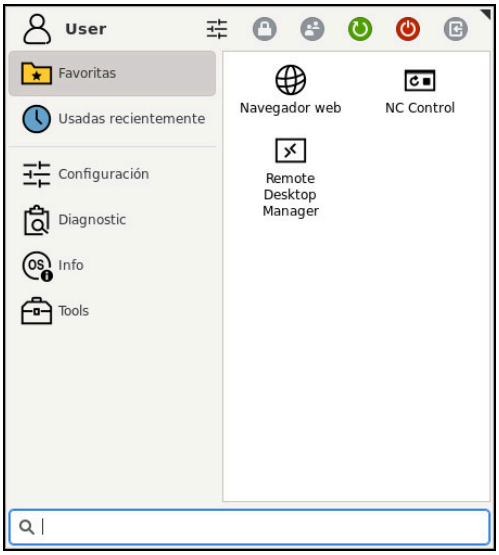
Temas utilizados

- Abrir las funciones HEROS desde la aplicación **Configuraciones**
  Información adicional: "Aplicación Configuraciones", Página 2021

Descripción de la función

El menú HEROS se abre con los caracteres verdes DIADUR de la barra de tareas o con la tecla **DIADUR**.

Información adicional: "Barra de tareas", Página 2084



Vista estándar del menú HEROS

El menú HEROS contiene las siguientes funciones:

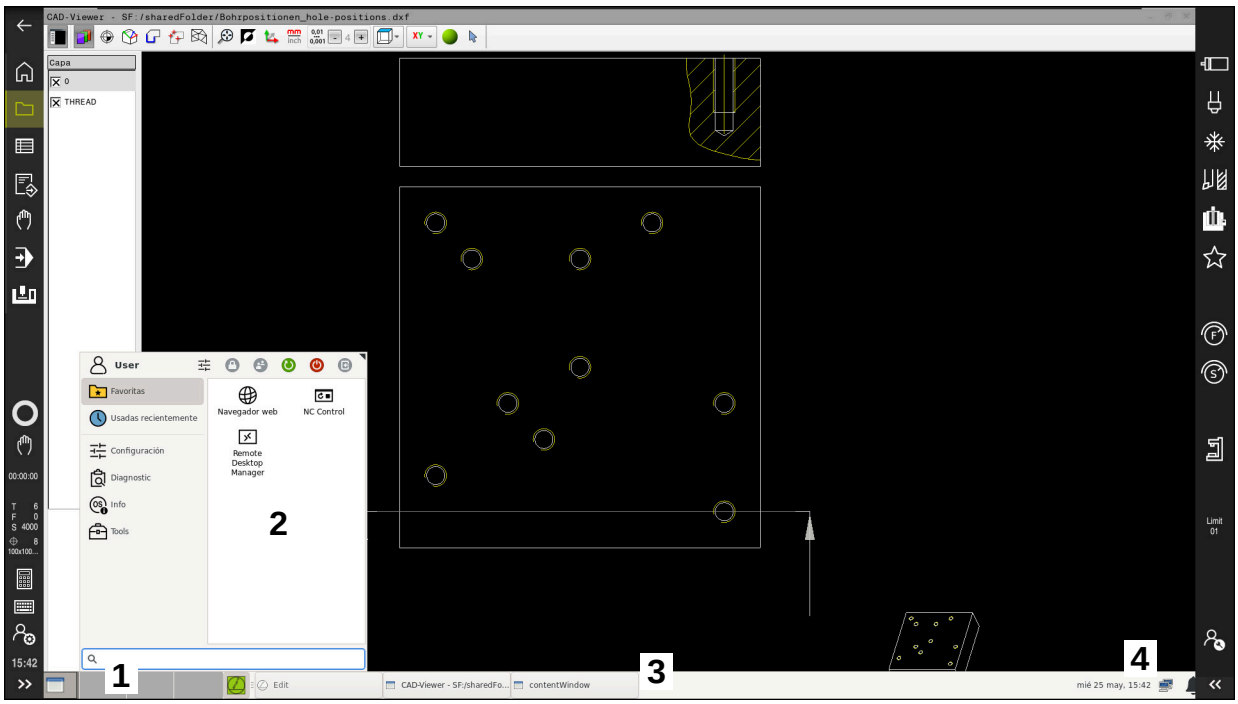
Campo	Función
Línea superior	■ Nombre de usuario: Actualmente sin función ■ Ajuste específico de usuario ■ Bloquear pantalla ■ Cambiar usuario: Actualmente sin función ■ Reiniciar ■ Apagar ■ Desconectar sesión: Actualmente sin función

Campo	Función
Navegación	■ Favoritos ■ Última vez que se utilizó
Diagnostic	■ **GSmartControl**: Únicamente por parte de especialistas autorizados ■ **HeLogging**: Realizar ajustes para ficheros de diagnóstico internos ■ **HeMenu**: Únicamente por parte de especialistas autorizados ■ **perf2**: Grado de utilización del procesador y del proceso ■ **Portscan**: Comprobar las conexiones activas **Información adicional:** "Portscan", Página 2067 ■ **Portscan OEM**: Únicamente por parte de especialistas autorizados ■ **RemoteService**: Iniciar y finalizar el mantenimiento remoto **Información adicional:** "Mantenimiento remoto", Página 2068 ■ **Terminal**: Introducir y ejecutar las órdenes de la consola ■ **TNCdiag**: Evalúa la información de estado y de diagnóstico de los componentes HEIDENHAIN, haciendo hincapié en los servoaccionamientos, y la procesa gráficamente **Información adicional:** "TNCdiag", Página 2072

Campo	Función
Configuraciones	■ **protector de pantalla** ■ **Current User**: Actualmente sin función ■ **Date/Time** **Información adicional:** "Ventana Ajustar tiempo del sistema", Página 2031 ■ **Firewall** **Información adicional:** "Firewall", Página 2065 ■ **HePacketManager**: Únicamente por parte de especialistas autorizados ■ **HePacketManager Custom**: Únicamente por parte de especialistas autorizados ■ **Language/Keyboards** **Información adicional:** "Idioma de los diálogos del control numérico", Página 2031 ■ **Licence Settings** **Información adicional:** "OPC UA NC Server (opciones #56 - #61)", Página 2043 ■ **Network** **Información adicional:** "Puerto Ethernet", Página 2037 ■ **OEM Function Users**: Actualmente sin función ■ **One Click Setup**: Actualmente sin función ■ **OPC UA** / **PKI Admin** **Información adicional:** "OPC UA NC Server (opciones #56 - #61)", Página 2043 ■ **Printer** **Información adicional:** "Impresora", Página 2050 ■ **SELinux** **Información adicional:** "Software de seguridad SELinux", Página 2033 ■ **Shares** **Información adicional:** "Conexión:Unidad de red", Página 2034 ■ **UserAdmin**: Actualmente sin función ■ **VNC** **Información adicional:** "Opción de menú VNC", Página 2053 ■ **WindowManagerConfig**: Ajustes de Window Manager **Información adicional:** "Window Manager", Página 2085
Info	■ **Sobre HeROS**: Abrir información sobre el sistema operativo del control numérico ■ **Über Xfce**: Abrir información sobre Window Manager

Campo	Función
Tools	■ **Desconexión**: Apagar o reiniciar ■ **Captura de pantalla**: Realizar captura de pantalla ■ **Gestor de ficheros**: Solo para especialistas autorizados ■ **Visor de documentos**: Visualizar e imprimir ficheros, p. ej. ficheros PDF ■ **Geeqie**: Abrir, gestionar e imprimir los gráficos ■ **Gnumeric**: Abrir, editar e imprimir las tablas ■ **IDS Camera Manager**: Gestionar las cámaras conectadas al control numérico ■ **keypad horizontal**: Abrir teclado virtual ■ **keypad vertical**: Abrir teclado virtual ■ **Leafpad**: Abrir y editar ficheros de texto ■ **NC Control**: Iniciar o detener el software NC independientemente del sistema operativo ■ **NC/PLC Backup** **Información adicional:** "Backup y Restore", Página 2070 ■ **NC/PLC Restore** **Información adicional:** "Backup y Restore", Página 2070 ■ **QupZilla**: Navegador web alternativo para manejo táctil ■ **Real VNC Viewer**: Realizar ajustes para softwares externos, que, p. ej., intervienen en trabajos de mantenimiento del control numérico ■ **Remote Desktop Manager** **Información adicional:** "Ventana Remote Desktop Manager (opción #133)", Página 2057 ■ **Risteretto**: Abrir gráficos ■ **TNCguide**: Abrir ficheros de ayuda en formato CHM ■ **TouchKeyboard**: Abrir el teclado para manejo táctil ■ **Navegador web**: Iniciar navegador web ■ **Xarchiver**: Descomprimir o comprimir carpeta
Búsqueda	Búsqueda de texto para funciones individuales

Barra de tareas



CAD-Viewer abierto en el tercer escritorio con barra de tareas a la vista y menú HEROS activo

La barra de tareas contiene los siguientes elementos:

1 Zonas de trabajo

2 Menú HEROS

Información adicional: "Descripción de la función", Página 2080

3 Aplicaciones abiertas, p. ej.:

- Interfaz del control numérico
- **CAD-Viewer**
- Ventana de las funciones HEROS

Las aplicaciones abiertas se pueden mover a cualquier otra zona de trabajo.

4 Widgets

- Calendario
- Estado del firewall

  Información adicional: "Firewall", Página 2065
- Estado de la red

  Información adicional: "Puerto Ethernet", Página 2037
- Notificaciones
- Apagar o reiniciar sistema operativo

Window Manager

Con Window Manager se gestionan las funciones del sistema operativo HEROS y la ventana abierta a mayores en el tercer escritorio, p. ej. el **CAD-Viewer**.

En el control numérico está disponible el Window-Manager Xfce. Xfce es una aplicación estándar para sistemas operativos basados en UNIX, con la que puede gestionarse una interfaz gráfica de usuario. Con el Window-Manager, se dispone de las siguientes funciones:

- Visualización de la barra de tareas para conmutar entre las diferentes aplicaciones (pantallas)
- Gestión de un Desktop adicional, en el que pueden ejecutarse aplicaciones especiales del fabricante de la máquina
- Control del punto principal entre las aplicaciones del software NC y las del fabricante de la máquina
- Las ventanas de superposición (ventanas "Pop-Up") se pueden modificar tanto en tamaño como en posición. También es posible cerrarlas, restaurarlas y minimizarlas

Si en el tercer escritorio hay una ventana abierta, el control numérico muestra el icono **Window Manager** en la barra de información. Al seleccionar el icono, se puede alternar entre las aplicaciones abiertas.

Si se arrastra hacia abajo desde la barra de información, se puede minimizar la interfaz del control numérico. La barra del TNC y la barra del fabricante siguen siendo visibles.

Información adicional: "Apartados de la interfaz del control numérico", Página 91

Notas

- Si en el tercer escritorio hay una ventana abierta, el control numérico muestra un icono en la barra de información.

  Información adicional: "Apartados de la interfaz del control numérico", Página 91
- El fabricante de la máquina determina el rango funcional y el comportamiento del Window-Manager.
- El control numérico mostrará un asterisco en parte superior izquierda de la pantalla si una aplicación del Windows-Manager o el mismo Windows-Manager ha causado un error. En este caso hay que sustituir el Windows-Manager y solucionar el problema. Observe también el manual de la máquina.

39.3 Transmisión en serie de datos

Aplicación

El TNC7 emplea automáticamente el protocolo de transmisión LSV2 para la transmisión de datos en serie. Excepto la velocidad en baudios del parámetro de máquina **baudRateLsv2** (n.º 106606), los parámetros del protocolo LSV2 son fijos.

Descripción de la función

En el parámetro de máquina **RS232** (n.º 106700) se puede determinar otro modo de transmisión (interfaz). Las posibilidades de ajuste descritas a continuación solo están activas para la interfaz recién definida.

Información adicional: "Parámetros de máquina", Página 2073

En los siguientes parámetros de máquina se pueden definir ajustes:

Parámetros de máquina	Ajuste
baudRate (n.º 106701)	Velocidad de transferencia de datos (velocidad de baudios) Introducción: **BAUD_110**, **BAUD_150**, **BAUD_300 BAUD_600**, **BAUD_1200**, **BAUD_2400**, **BAUD_4800**, **BAUD_9600**, **BAUD_19200**, **BAUD_38400**, **BAUD_57600**, **BAUD_115200**
protocol (n.º 106702)	Protocolo de transmisión de datos ■ **STANDARD**: Transmisión de datos estándar, por filas ■ **BLOCKWISE**: Transmisión de datos por paquetes ■ **RAW_DATA**: Transmisión sin protocolo, transmisión de caracteres simple Introducción: **STANDARD**, **BLOCKWISE**, **RAW_DATA**
dataBits (n.º 106703)	Bits de datos en cada signo transmitido: Introducción: **7 bits**, **8 bits**
parity (n.º 106704)	Comprobar errores de transmisión con el bit de paridad ■ **NONE**: Sin creación de paridad, no se detectan errores ■ **EVEN**: Paridad par, error con número impar de bits establecidos ■ **ODD**: Paridad impar, error con número par de bits establecidos Introducción: **NONE**, **EVEN**, **ODD**
stopBits (n.º 106705)	Con el bit de inicio y uno o dos bits de parada se le permite al receptor una sincronización de todo carácter transmitido durante la transmisión de datos. Introducción: **1 bit de parada**, **2 bits de parada**
flowControl (n.º 106706)	Mediante un handshake, dos aparatos pueden ejercer el control de la transmisión de datos. Se diferencia entre handshake de software y handshake de hardware. ■ **NONE**: Sin control del flujo de datos ■ **RTS_CTS**: Handshake de hardware, parada de la transmisión al activar RTS ■ **XON_XOFF**: Handshake de software, parada de transmisión activa mediante DC3 Introducción: **NONE**, **RTS_CTS**, **XON_XOFF**
fileSystem N.º 106707	Sistema de ficheros para la interfaz en serie ■ **EXT**: Sistema de ficheros mínimo para impresora o software de transmisión externo a HEIDENHAIN. ■ **FE1**: Comunicación con TNCserver o una unidad de datos externa Si no se precisa un sistema de datos especial, este parámetro de máquina no será necesario. Introducción: **EXT**, **FE1**

Parámetros de máquina	Ajuste
bccAvoidCtrlChar (n.º 106708)	Block Check Character (BCC) es un carácter de comprobación de bloque. BCC se añadirá opcionalmente a un bloque de transferencia para facilitar la detección de errores. ■ **TRUE**: BCC no corresponde a ningún signo de control ■ **FALSE**: Función inactiva Introducción: **TRUE**, **FALSE**
rtsLow (n.º 106709)	Con este parámetro opcional, determinar qué nivel debería tener la conducción RTS en estado de espera. ■ **TRUE**: En estado de reposo, el nivel se encuentra en **low** ■ **FALSE**: En estado de reposo, el nivel se encuentra en **high** Introducción: **TRUE**, **FALSE**
noEotAfterEtx (n.º 106710)	Con este parámetro opcional se determina si debería enviarse un carácter EOT ("End of Transmission") tras recibir un carácter ETX ("End of Text"). ■ **TRUE**: No se envía el carácter EOT ■ **FALSE**: Se envía el carácter EOT Introducción: **TRUE**, **FALSE**

Ejemplo

Para la transmisión de datos con el software de PC TNCserver, definir los siguientes ajustes en el parámetro de máquina **RS232** (n.º 106700):

Parámetro	Selección
Velocidad de transmisión de datos en baudios	Tiene que coincidir con la configuración del TNCserver
Protocolo de transmisión de datos	BLOCKWISE
Bits de datos en cada signo transmitido:	7 bits
Tipo de comprobación de paridad	EVEN
Número de bits de stop	1 bit de parada
Tipo de handshake	RTS_CTS
Sistema de datos para operaciones de datos	FE1

TNCserver forma parte del software de PC TNCremo.

"Software de PC para la transmisión de datos"

39.4 Software de PC para la transmisión de datos

Aplicación

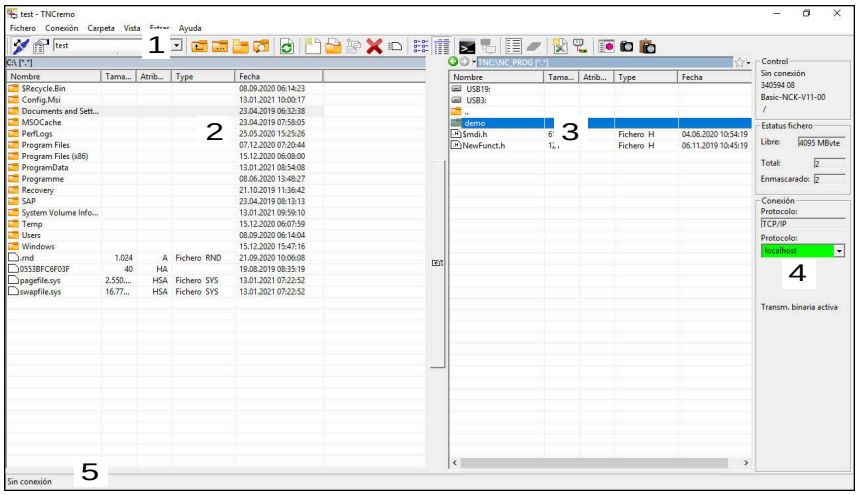
Con el software TNCremo, HEIDENHAIN ofrece una posibilidad de vincular un PC con Windows con un control numérico HEIDENHAIN y transferir datos.

Condiciones

- Sistema operativo del PC:
  - Windows 7
  - Windows 8
  -
  - Windows 10
- 2 GB de memoria de usuario en el PC
- 15 MB de memoria libre en el PC
- Una interfaz serie libre o conexión a la red en el control numérico

Descripción de la función

El software de transmisión de datos TNCremo comprende las áreas siguientes:



1 Barra de herramientas

En esta área se encuentran las funciones más importantes de TNCremo.

2 Lista de ficheros del PC

En esta área, TNCremo muestra todas las carpetas y ficheros de la unidad de disco conectada, p. ej. el disco duro de un PC con Windows o una memoria USB.

3 Lista de ficheros del control

En esta área, TNCremo muestra todas las carpetas y ficheros de la unidad de disco del control numérico conectada.

4 Indicación de estado

En la indicación de estado, TNCremo muestra información sobre la conexión actual.

5 Estado de conexión

El estado de conexión muestra si actualmente está activa una conexión.

Para información adicional, véase el sistema de ayuda integrado de TNCremo.

La función de ayuda contextual del software TNCremo puede abrirse con la tecla **F1**.

Notas

- Si la gestión de usuarios está activa, únicamente se podrán establecer conexiones de red seguras a través de SSH. El control numérico bloquea automáticamente las conexiones LSV2 mediante las interfaces serie (COM1 y COM2), así como las conexiones de red sin identificación de usuario.
- La versión actual del software TNCremo puede descargarse de forma gratuita de **Página principal de HEIDENHAIN**.

39.5 Protección de datos

Aplicación

Si se crean o modifican ficheros en el control numérico, debe hacerse una copia de seguridad de estos ficheros periódicamente.

Temas utilizados

- Gestión de ficheros

  Información adicional: "Gestión de ficheros", Página 1130

Descripción de la función

Con las funciones **NC/PLC Backup** y **NC/PLC Restore** se pueden crear copias de seguridad de ficheros para carpetas o unidades de disco completas y restablecerlas en cualquier momento. Estos ficheros de copia de seguridad deben guardarse en una unidad de almacenamiento externa.

Información adicional: "Backup y Restore", Página 2070

Los ficheros se pueden transferir del control numérico mediante las siguientes opciones:

- TNCremo

  Con TNCremo, se pueden transferir ficheros del control numérico a un ordenador.

  Información adicional: "Software de PC para la transmisión de datos", Página 2087
- Unidad de disco externa

  Los ficheros se pueden transferir directamente del control numérico a una unidad de disco externa.

  Información adicional: "Conexión:Unidad de red", Página 2034
- Soporte de datos externo

  Los ficheros se pueden copiar en soportes de datos externos o transferir mediante los soportes de datos externos.

  Se pueden utilizar soportes de datos externos para transferir o almacenar datos en ellos.

  Información adicional: "Unidades USB", Página 1141

Notas

- Guardar asimismo todos los datos específicos de la máquina, p. ej. programas PLC o parámetros de máquina. Para ello, ponerse en contacto con el fabricante de la máquina.
- Los formatos de fichero PDF, XLS, ZIP, BMP, GIF, JPG y PNG se deben transferir en forma binaria del PC al disco duro del control numérico.
- Hacer una copia de seguridad de todos los archivos de la memoria interna puede llevar varias horas. En caso necesario, posponer la copia de seguridad hasta un momento en el que no se vaya a utilizar la máquina.
- Borrar periódicamente los ficheros que ya no se necesitan. De este modo, se garantiza que el control numérico disponga de suficiente espacio para los ficheros del sistema, p. ej. tablas de herramientas.
- HEIDENHAIN recomienda comprobar el disco duro después de 3 a 5 años. Transcurrido este tiempo, cabe esperar un aumento en el porcentaje de averías, en función de las condiciones de uso, p. ej. presencia de carga vibratoria.

39.6 Abrir ficheros con herramientas

Aplicación

El control numérico posee herramientas propias con las que se pueden abrir y editar formatos de fichero estándar.

Temas utilizados

- Tipos de ficheros
  Información adicional: "Tipos de fichero", Página 1135

Descripción de la función

El control numérico dispone de herramientas para los siguientes formatos de fichero:

Formato de fichero:	Herramienta
PDF	Visor de documentos
XSLX (XSL) CSV	Gnumeric
INI A TXT	Leafpad
HTM/HTML	Navegador web **i** El fabricante o administrador de la red debe garantizar que el control numérico está protegido contra virus y programas maliciosos en la red o en internet, p. ej. mediante un firewall.
ZIP	Xarchiver
BMP GIF JPG/JPEG PNG	Ristretto o Geeqie **i** Con Ristretto solo se pueden abrir gráficos. Geeqie permite, además editarlos e imprimirlos.
OGG	Parole **i** Con Parole se pueden abrir los formatos de fichero OGA, OGG, OGV y OGX. Fuendo Codec Pack, de pago, solo es necesario para otros formatos, p. ej. ficheros MP4.

Al pulsar dos veces sobre un fichero en la gestión de ficheros, el control numérico lo abre automáticamente con la herramienta adecuada. Si para un fichero hay varias herramientas disponibles, el control numérico muestra una ventana de selección.

El control numérico abre la herramienta en el tercer escritorio.

39.6.1 Abrir Tools

Para abrir una Tool, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar el icono de HEIDENHAIN en la barra de tareas
- > El control numérico abre el menú HEROS.
- ▶ Seleccionar **Tools**
- ▶ Seleccionar la herramienta deseada, p. ej. Leafpad
- > El control numérico abre la herramienta en su propia zona de trabajo.

Notas

- En la zona de trabajo **Menú principal** también se pueden abrir herramientas propias.
- Con la combinación de teclas **ALT+TAB** se puede alternar entre las zonas de trabajo abiertas.
- Para más información sobre el manejo de las herramientas, consultar Ayuda o Help dentro de cada herramienta.
- Al iniciarse, el **navegador web** comprueba a intervalos regulares si hay actualizaciones disponibles.

  Si se desea actualizar el **navegador web**, el software de seguridad SELinux debe estar desactivado y debe haber una conexión a Internet durante este tiempo. Tras la actualización, volver a activar SELinux.

  Información adicional: "Software de seguridad SELinux", Página 2033

39.7 Configuración de la red con Advanced Network Configuration

Aplicación

Mediante **Advanced Network Configuration** se pueden añadir, editar o eliminar perfiles de conexión de red.

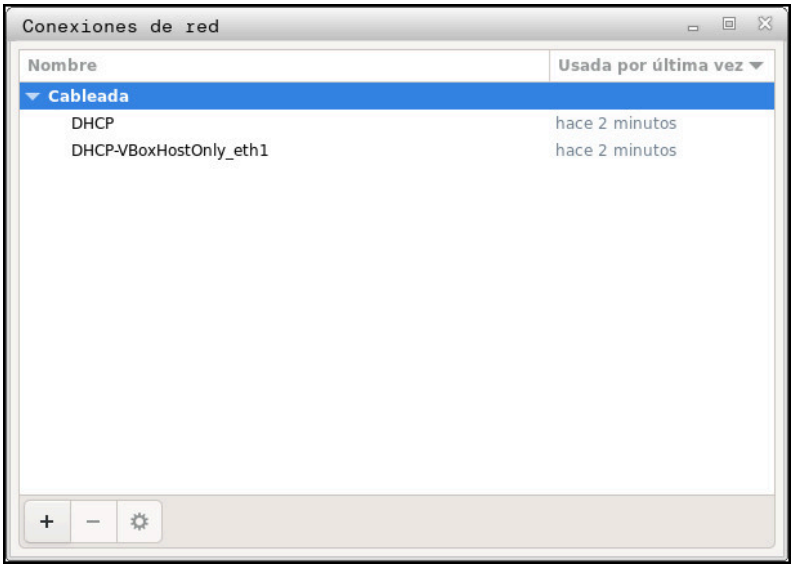
Temas utilizados

- Configuración de red

  Información adicional: "Ventana Ajustes de red", Página 2039

Descripción de la función

Si se selecciona la aplicación **Advanced Network Configuration** en el menú HEROS, el control numérico abre la ventana **Conexiones de red**.



Ventana **Conexiones de red**

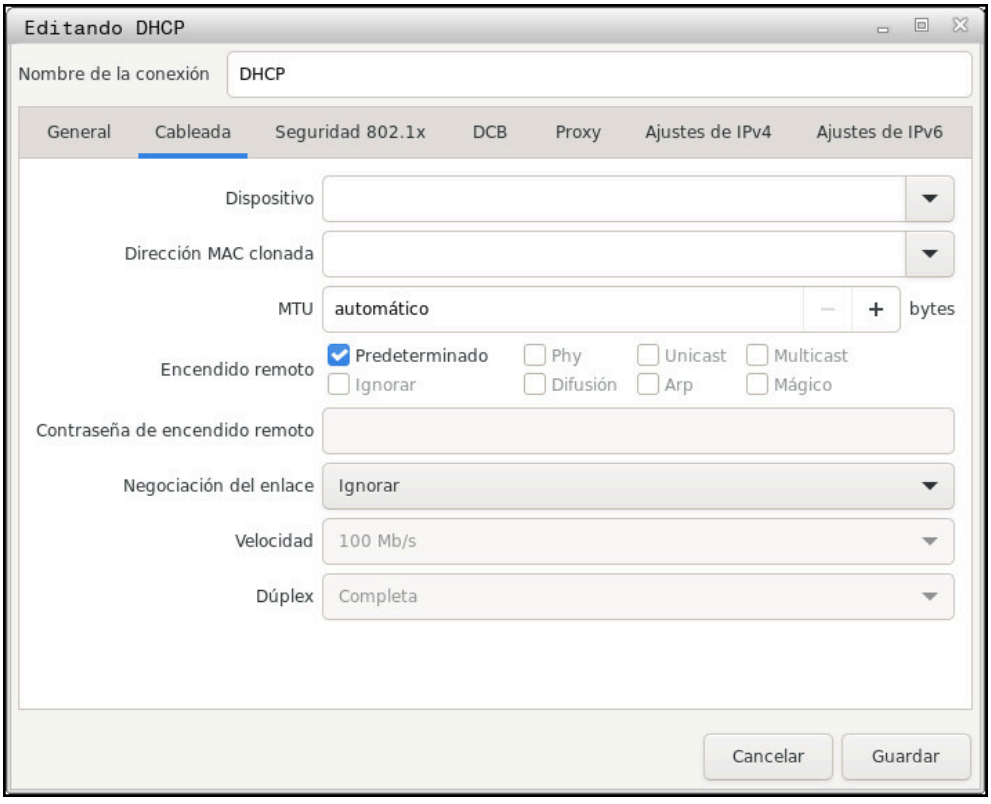
Iconos de la ventana Conexiones de red

La ventana **Conexiones de red** contiene los siguientes iconos:

Icono	Función
+	Añadir conexión de red
−	Eliminar conexión de red
⚙	Editar conexión de red El control numérico abre la ventana Editar conexión de red. **Información adicional:** "Ventana Editar conexión de red", Página 2093

39.7.1 Ventana Editar conexión de red

En la ventana **Editar conexión de red**, el control numérico muestra el nombre de la conexión de red en la parte superior. El nombre se puede modificar.



Ventana **Editar conexión de red**

Pestaña General

La pestaña **General** contiene los siguientes ajustes:

Ajuste	Significado
Conectar automáticamente con prioridad	Si se utilizan varios perfiles, aquí se puede utilizar la prioridad para definir un orden de conexión. El control numérico conecta la red con mayor prioridad de forma preferente. Introducción: **-999...999**
Todos los usuarios deben utilizar esta red	Aquí se puede desbloquear la red seleccionada para todos los usuarios.
Conectar automáticamente con VPN	Actualmente sin función
Conexión de pago	Actualmente sin función

Pestaña Ethernet

La pestaña **Ethernet** contiene los siguientes ajustes:

Ajuste	Significado
Equipo	Aquí se puede seleccionar la interfaz Ethernet. Si no se selecciona una interfaz Ethernet, este perfil se podrá utilizar para todas las interfaces Ethernet. Se puede elegir en una ventana de selección
Dirección MAC duplicada	Actualmente sin función
MTU	Aquí se puede definir el tamaño máximo del paquete en bytes. Introducción: **Automática**, **1…10000**
Despertar mediante LAN	Actualmente sin función
Contraseña para despertar mediante LAN	Actualmente sin función
Administración de conexiones	Aquí se deben configurar los ajustes de la conexión Ethernet: ■ **Ignorar** Mantener la configuración actual del equipo. ■ **Automático** Los ajustes de velocidad y los ajustes dúplex se configuran automáticamente para la conexión. ■ **Manual** Configurar ajustes de velocidad y ajustes dúplex manualmente para la conexión. Elegir mediante ventana de selección
Velocidad	Aquí se deben configurar los ajustes de velocidad: ■ **10 Mbit/s** ■ **100 Mbit/s** ■ **1 Gbit/s** ■ **10 Gbit/s** Solo al seleccionar **Administración de conexiones Manual** Elegir mediante ventana de selección
Dúplex	Aquí se deben configurar los ajustes dúplex: ■ **Media** ■ **Completa** Solo al seleccionar **Administración de conexiones Manual** Elegir mediante ventana de selección

Pestaña Seguridad 802.1X

Actualmente sin función

Pestaña DCB

Actualmente sin función

Pestaña Proxy

Actualmente sin función

Pestaña Ajustes IPv4

La pestaña **Ajustes IPv4** contiene los siguientes ajustes:

Ajuste	Significado
Método	Aquí se debe seleccionar un método de conexión de red: ■ **Automático (DHCP)** Si la red utiliza un servidor DHCP para asignar direcciones IP ■ **Automático (DHCP), solo direcciones** Si la red utiliza un servidor DHCP para asignar direcciones IP, pero se utiliza un servidor DNS para asignarlas manualmente ■ **Manual** Asignar manualmente la dirección IP ■ **Solo por cada Link-Local** Actualmente sin función ■ **Junto con otros ordenadores** Actualmente sin función ■ **Desactivado** Desactivar IPv4 para esta conexión
Direcciones estáticas adicionales	Aquí se pueden añadir direcciones IP estáticas que se configuran además de las direcciones IP asignadas automáticamente. Solo con el **método Manual**
Servidores DNS adicionales	Aquí se pueden añadir direcciones IP de los servidores DNS que se utilizarán para resolver nombres de ordenadores. Cuando haya varias direcciones IP, se separan mediante comas. Solo con los **métodos Manual** y **Automático (DHCP), solo direcciones**
Dominios de búsqueda adicionales	Aquí se pueden añadir dominios utilizados por los nombres de ordenador. Cuando haya varios dominios, se separan mediante comas. Solo con el **método Manual**
Identificación de DHCP Client	Actualmente sin función
Para completar esta conexión es necesario un direccionamiento IPv4	Actualmente sin función

Pestaña Ajustes IPv6

Actualmente sin función

40

Resúmenes

40.1 Asignación de las patillas y cable de conexión para interfaces de datos

40.1.1 Interfaz para equipos HEIDENHAIN V.24/RS-232-C

La interfaz cumple los requisitos de EN 50178
Desconexión segura de la red.

Control numérico		25 polos: VB 274545-xx			9 polos: VB 366964-xx		
Macho	**Asignación**	**Macho**	**Color**	**Hembra**	**Hembra**	**Color**	**Hembra**
1	libre	1	blanco/marrón	1	1	rojo	1
2	RXD	3	amarillo	2	2	amarillo	3
3	TXD	2	verde	3	3	blanco	2
4	DTR	20	marrón	8	4	marrón	6
5	Señal GND	7	rojo	7	5	negro	5
6	DSR	6		6	6	violeta	4
7	RTS	4	gris	5	7	gris	8
8	CTR	5	rosa	4	8	blanco/verde	7
9	libre	8	violeta	20	9	verde	9
Carcasa	Pantalla exterior	Carcasa	Pantalla exterior	Carcasa	Carcasa	Pantalla exterior	Carcasa

40.1.2 Interfaz Ethernet conector hembra RJ45

Longitud máxima del cable:

- 100 m sin apantallar
- 400 m apantallado

Pin	Señal
1	TX+
2	TX–
3	RX+
4	sin conexión
5	sin conexión
6	RX–
7	sin conexión
8	sin conexión

40.2 Parámetros de máquina

La siguiente lista muestra los parámetros de máquina que se pueden editar mediante la clave 123.

Temas utilizados

- Modificar parámetros de máquina mediante la aplicación **Instalador MP**
  Información adicional: "Parámetros de máquina", Página 2073

40.2.1 Lista de parámetros de máquina

Rogamos consulte el manual de la máquina.

- El fabricante de la máquina puede proporcionar parámetros adicionales, específicos de la máquina como parámetros del usuario para que se puedan configurar las funciones existentes disponibles.
- El constructor de la máquina puede adaptar la estructura y el contenido del parámetro de usuario. Si es necesario, la representación en la máquina es distinta.

representación en el editor de configuración	número MP	página
DisplaySettings Ajustes para la visualización de pantalla		-
CfgDisplayData Ajustes para la visualización de pantalla	100800	2112
axisDisplay Secuencia y reglas para los ejes mostrados	100810	2112
x Clave del eje		-
axisKey Clave del eje	100810. [Index].01501	2112
name Denominación para el eje	100810. [Index].01502	2112
rule Regla visualización para el eje	100810. [Index].01503	2112
axisDisplayRef Secuencia y reglas para los ejes antes de sobrepasar las marcas de referencia	100811	2113
x Clave del eje		-
axisKey Clave del eje	100811. [Index].01501	2113
name Denominación para el eje	100811. [Index].01502	2113
rule Regla visualización para el eje	100811. [Index].01503	2114
positionWinDisplay Tipo de visualización de posición en la ventana de posicionamiento	100803	2114
statusWinDisplay Tipo de la visualización de posición en la visualización de estado	100804	2115
decimalCharacter Definición de las separaciones decimales para visualizador de posición:	100805	2115

representación en el editor de configuración		número MP	página
	axisFeedDisplay Visualización del avance en los modos de funcionamiento Manual y Volante electrónico	100806	2115
	spindleDisplay Visualización de la posición del cabezal en la visualización de posición	100807	2116
	hidePresetTable Softkey PUNTO DE REFERENCIA Bloquear ADMINISTR: PTO. REF.	100808	2116
	displayFont Tamaño de fuente en la visualización del programa de los modos de funcionamiento Frase a frase, Ejecución del programa y Posicionamiento manual.	100812	2116
	iconPrioList Orden secuencial de los iconos en la visualización	100813	2116
	compatibilityBits Ajustes del comportamiento de visualización	100815	2117
	axesGridDisplay Ejes como lista o grupo en el contador	100806	2117
CfgPosDisplayPace Paso de visualización para los ejes individuales		101000	2117
	xx Paso de visualización para el contador en [mm] y [º]		-
	displayPace Paso de visualización para el contador en [mm] y [º]	101001	2117
	displayPaceInch Paso de visualización para el contador en [in]	101002	2118
CfgUnitOfMeasure Definición de la unidad dimensional válida para la visualización		101100	2118
	unitOfMeasure Unidad de medida para la visualización y la interfaz del usuario	101101	2118
CfgProgramMode Formato de los programas NC y de la visualización de ciclos		101200	2119
	programInputMode MDI: Introducción del programa en lenguaje conversacional HEIDENHAIN o en DIN/ISO	101201	2119

representación en el editor de configuración	número MP	página
CfgDisplayLanguage Configuración del idioma de los diálogos interactivos del NC y del PLC	101300	2119
ncLanguage Lenguaje conversacional NC:	101301	2119
applyCfgLanguage Aceptar el idioma del NC	101305	2120
plcDialogLanguage Lenguaje conversacional del PLC	101302	2120
plcErrorLanguage Lenguaje de avisos de error del PLC	101303	2121
helpLanguage Lenguaje de ayuda	101304	2121
CfgStartupData Comportamiento en marcha rápida del control	101500	2122
powerInterruptMsg Aceptar el mensaje Interrupción de corriente	101501	2122
opMode Modo de funcionamiento al que se cambia cuando el control numérico ha completado el arranque.	101503	2122
subOpMode Submodo de funcionamiento que se va a activar para el modo de funcionamiento indicado en "opMode".	101504	2123
CfgClockView Modo de visualización para la indicación de la hora	120600	2123
displayMode Modo de visualización de la hora en pantalla	120601	2123
timeFormat Formato de hora del reloj digital	120602	2123
CfgInfoLine Barra vínculos ON/OFF	120700	2124
infoLineEnabled Activar y desconectar la fila de información	120701	2124
CfgGraphics Ajustes para la simulación gráfica en 3D	124200	2124
modelType Tipo de modelo de la simulación gráfica en 3D	124201	2124
modelQuality Calidad del modelo de la simulación gráfica en 3D	124202	2125

representación en el editor de configuración		número MP	página
	clearPathAtBlk Restablecer las trayectorias de herramienta en caso de una nueva BLK FORM	124203	2125
	extendedDiagnosis Escribir ficheros gráficos Journal tras el reinicio	124204	2125
CfgPositionDisplay Ajustes para las indicaciones de posición		124500	2125
	progToolCallDL Contador con TOOL CALL DL	124501	2126
CfgTableEditor Ajustes para el editor de tablas		125300	2126
	deleteLoadedTool Comportamiento al borrar herramientas de la tabla de puestos	125301	2126
	indexToolDelete Comportamiento al borrar entradas Index de una herramienta	125302	2126
	showResetColumnT Visualizar softkey CANCELAR T	125303	2127
CfgDisplayCoordSys Ajuste del sistema de coordenadas para la visualización		127500	2127
	transDatumCoordSys Sistema de coordenadas para el desplazamiento del punto cero	127501	2127
CfgGlobalSettings Ajustes de la visualización GPS		128700	2127
	enableOffset Visualizar Offset en el diálogo GPS	128702	2127
	enableBasicRot Mostrar el diálogo GPS Giro básico	128703	2128
	enableShiftWCS Visualizar Desplazamiento W-CS en el diálogo GPS	128704	2128
	enableMirror Visualizar reflexión en el diálogo GPS	128712	2128
	enableShiftMWCS Visualizar Desplazamiento mW-CS en el diálogo GPS	128711	2128
	enableRotation Visualizar Giro en el diálogo GPS	128707	2129
	enableFeed Visualizar Avance en el diálogo GPS	128708	2129

representación en el editor de configuración	número MP	página
enableHwMCS Sistema de coordenadas M-CS seleccionable	128709	2129
enableHwWCS Sistema de coordenadas W-CS seleccionable	128710	2129
enableHwMWCS Sistema de coordenadas mW-CS seleccionable	128711	2129
enableHwWPLCS Sistema de coordenadas WPL-CS seleccionable	128712	2130
CfgRemoteDesktop Ajustes de las conexiones remotas al escritorio	100800	2130
connections Lista de las conexiones remotas al escritorio que se van a mostrar	133501	2130
title Nombre del modo de funcionamiento del fabricante	133502	2130
dialogRes Nombre de un texto	133502.00501	2130
text Texto que depende del idioma	133502.00502	2131
icon Ruta/nombre del fichero gráfico de icono opcional	133503	2131
locations Lista con las posiciones en las que se va a mostrar la conexión con Remote Desktop	133504	2131
x Modo de funcionamiento		-
opMode Modo de funcionamiento	133504. [Index].133401	2131
subOpMode Submodo opcional del modo de funcionamiento especificado en "opMode".	133504. [Index].133402	2131
ProbeSettings Configuración de la medición de herramienta		-
CfgTT Configuración de la medición de herramienta	122700	2132
TT140_x Función M para orientación del cabezal		-
spindleOrientMode Función M para orientación del cabezal	122704	2132
probingRoutine Rutina de palpación	122705	2132

representación en el editor de configuración		número MP	página
	probingDirRadial Dirección de palpación para la medición del radio de la herramienta	122706	2132
	offsetToolAxis Espacio arista inferior de la herramienta y la arista superior del vástago	122707	2133
	rapidFeed Marcha rápida en el ciclo de palpación para el palpador digital de la herramienta TT	122708	2133
	probingFeed Avance de palpación durante la medición de la herramienta con una herramienta que no rota	122709	2133
	probingFeedCalc Cálculo del avance de palpación	122710	2133
	spindleSpeedCalc Tipo de determinación de la velocidad de giro	122711	2133
	maxPeriphSpeedMeas Velocidad de rotación máxima admisible en la cuchilla de la herramienta durante la medición del radio	122712	2134
	maxSpeed Velocidad máxima permitida en medición de herramientas	122714	2134
	measureTolerance1 Error de medición máximo admisible durante la medición de herramienta de una herramienta rotativa (primer error de medición)	122715	2134
	measureTolerance2 Error de medición máximo admisible durante la medición de herramienta de una herramienta rotativa (segundo error de medición)	122716	2134
	stopOnCheck Parada NC durante la verificación de herramienta	122717	2134
	stopOnMeasurement Parada NC durante "Medir herramienta"	122718	2135
	adaptToolTable Modificar la tabla de herramientas durante "Verificación de herramienta" y "Medición de herramienta"	122719	2135
CfgTTRoundStylus Configuración de un vástago redondo		114200	2135

representación en el editor de configuración	número MP	página
TT140_x Coordenadas del vástago del palpador digital de herramientas TT referidas al punto cero de la máquina		-
centerPos Coordenadas del vástago del palpador digital de herramientas TT referidas al punto cero de la máquina	114201	2136
safetyDistToolAx Altura de seguridad sobre el vástago del palpador digital de mesa TT para el posicionamiento previo en la dirección activa de los ejes de la herramienta	114203	2136
safetyDistStylus Zona de seguridad alrededor del vástago para preposicionamiento	114204	2136
CfgTTRectStylus Configuración de un vástago rectangular	114300	2136
TT140_x Coordenadas del punto central del vástago		-
centerPos Coordenadas del punto central del vástago	114313	2136
safetyDistToolAx Espacio de seguridad encima del vástago para preposicionamiento	114317	2137
safetyDistStylus Zona de seguridad alrededor del vástago para preposicionamiento	114318	2137
ChannelSettings Cinemática activa		-
CH_xx Cinemática activa		-
CfgActivateKinem Cinemática activa	204000	2138
kinemToActivate A la cinemática activada/cinemática activa	204001	2138
kinemAtStartup Cinemática a activar con el arranque del control	204002	2138
CfgNcPgmBehaviour Determinar el comportamiento del programa NC.	200800	2138

representación en el editor de configuración		número MP	página
	operatingTimeReset Reinicio del tiempo de mecanizado al arrancar el programa	200801	2138
	plcSignalCycle Señal de PLC para número de ciclo de mecanizado pendiente	200803	2139
CfgGeoTolerance Tolerancias de geometría		200900	2139
	circleDeviation Desviación admisible del radio de círculo	200901	2139
	threadTolerance Desviación admitida en roscas encadenadas	200902	2139
	moveBack Reserva en movimientos de retroceso	200903	2139
CfgGeoCycle Configuración de los ciclos de trabajo		201000	2140
	pocketOverlap Factor de solapamiento en el fresado de cajeras	201001	2140
	posAfterContPocket Desplazamiento tras el mecanizado de la cajera del contorno	201007	2140
	displaySpindleErr Mostrar mensaje de error El cabezal no gira cuando M3/M4 no está activa	201002	2140
	displayDepthErr Mostrar el mensaje de error Comprobar la profundidad del signo	201003	2140
	apprDepCylWall Comportamiento de recorrido en la pared de una ranura en la superficie cilíndrica	201004	2141
	mStrobeOrient Función M para la orientación del cabezal en los ciclos de mecanizado	201005	2141
	suppressPlungeErr No mostrar el mensaje de error "Modo de profundización no es posible"	201006	2141
	restoreCoolant Comportamiento de M7 y M8 en los ciclos 202 y 204	201008	2142
	facMinFeedTurnSMAX Reducción automática del avance tras alcanzarse SMAX	201009	2142

representación en el editor de configuración	número MP	página
suppressResMatlWar No mostrar la advertencia "Material restante presente"	201010	2142
CfgStretchFilter Filtro geométrico para filtrar elementos lineales	201100	2143
filterType Tipo de Stretch-Filters	201101	2143
tolerance Distancia máxima del contorno filtrado al contorno sin filtrar	201102	2143
maxLength Longitud máxima de la recta resultante de la filtración	201103	2143
CfgThreadSpindle	113600	2143
sourceOverride Potenciómetro de override activo para el avance durante el roscado a cuchilla	113603	2144
thrdWaitingTime Tiempo de espera en el punto de inversión en el fondo de la rosca	113601	2144
thrdPreSwitchTime Tiempo de conmutación anticipada del cabezal	113602	2144
limitSpindleSpeed Limitación de la velocidad de giro del cabezal en ciclo 17, 207 y 18	113604	2144
CfgEditorSettings Ajustes para el editor NC		-
CfgEditorSettings Ajustes para el editor NC	105400	2146
createBackup Generar ficheros de copia de seguridad *.bak	105401	2146
deleteBack Comportamiento del cursor después de borrar filas	105402	2146
cursorAround Comportamiento del cursor en la primera o última fila	105403	2146
lineBreak Ajuste de filas en frases NC con varias líneas	105404	2146
stdTNChelp Activar imágenes auxiliares con entrada de ciclo	105405	2147

representación en el editor de configuración		número MP	página
	toggleCyclDef Comportamiento de la barra de softkeys de los ciclos tras la introducción de un ciclo	105406	2147
	warningAtDEL Consulta de seguridad al borrar un bloque NC	105407	2147
	maxLineGeoSearch N.º de línea máx. para realizar una comprobación del programa NC	105408	2148
	blockIncrement Programación DIN/ISO: número de frase con un paso	105409	2148
	useProgAxes Definir los ejes programables.	105410	2148
	enableStraightCut Permitir o bloquear frases de posicionamiento paralelas al eje	105411	2148
	maxLineCommandSrch Número de filas para la búsqueda de elementos sintácticos iguales	105412	2149
	noParaxMode Permitir/bloquear FUNCTION PARAX-COMP/PARAXMODE mediante softkey	105413	2149
CfgPgmMgt Ajustes para la gestión de ficheros			-
	CfgPgmMgt Ajustes para la gestión de ficheros	122100	2149
	dependentFiles Indicación de ficheros dependientes	122101	2149
CfgProgramCheck Ajustes para ficheros de empleo de herramienta			-
	CfgProgramCheck Ajustes para ficheros de empleo de herramienta	129800	2150
	autoCheckTimeOut Fuera de tiempo para crear ficheros de inserción	129803	2150
	autoCheckPrg Elaborar el fichero de uso del programa NC	129801	2150
	autoCheckPal Generar datos aplicación palés	129802	2150
CfgUserPath Indicaciones para el usuario final			-
	CfgUserPath Indicaciones para el usuario final	102200	2152

representación en el editor de configuración	número MP	página
ncDir Lista con unidades y/o directorios	102201	2152
fn16DefaultPath Ruta de salida predeterminada para la función FN16: F-PRINT en los modos de funcionamiento de ejecución del programa	102202	2152
fn16DefaultPathSim Ruta de salida predeterminada para la función FN16: F-PRINT en el modo de funcionamiento de ejecución del programa y en el test del programa	102203	2152
serialInterfaceRS232 A la frase de datos perteneciente al puerto serie		-
CfgSerialPorts A la frase de datos perteneciente al puerto serie	106600	2153
activeRs232 Desbloquear la interfaz RS-232 en el gestor del programa	106601	2153
baudRateLsv2 Velocidad de transferencia de datos en baudios para la comunicación LSV2	106606	2153
CfgSerialInterface Definición de frases de datos para los puertos serie	106700	2153
RS232 Velocidad de transferencia de datos en baudios para la comunicación		-
baudRate Velocidad de transferencia de datos en baudios para la comunicación	106701	2154
protocol Protocolo de transmisión de datos	106702	2154
dataBits Bits de datos en cada signo transmitido:	106703	2154
parity Tipo de comprobación de paridad	106704	2155
stopBits Número de bits de parada	106705	2155
flowControl Tipo de control de flujo de datos	106706	2155
fileSystem Sistema de ficheros para la operación de ficheros mediante interfaz en serie	106707	2156
bccAvoidCtrlChar Evitar los signos de control en Block Check Character (BCC)	106708	2156

representación en el editor de configuración		número MP	página
	rtsLow Estado de reposo de la conducción RTS	106709	2156
	noEotAfterEtx Comportamiento tras la recepción de un signo de control ETX	106710	2156
Monitoring Ajustes de monitorización para el usuario			-
CfgMonUser Ajustes de monitorización para el usuario		129400	2158
	enforceReaction Las reacciones de error configuradas se cumplen	129401	2158
	showWarning Mostrar advertencias de control	129402	2158
CfgMonMbSection CfgMonMbSection define las tareas de supervisión para una determinada sección de un programa NC		02400	2158
	tasks Lista de las tareas de supervisión que se van a llevar a cabo	133701	2158
CfgMachineInfo Información general del funcionamiento para la máquina			-
CfgMachineInfo Información general del funcionamiento para la máquina		131700	2159
	machineNickname Nombre propio (apodo) de la máquina	131701	2159
	inventoryNumber Número de inventario o ID	131702	2159
	image Foto o figura de la máquina	131703	2159
	location Emplazamiento de la máquina	131704	2159
	department Departamento o área	131705	2159
	responsibility Responsabilidad de la máquina	131706	2159
	contactEmail Dirección de contacto de correo electrónico	131707	2160
	contactPhoneNumber Número de teléfono de contacto	131708	2160

40.2.2 Detalles sobre los parámetros del usuario

Explicaciones de la vista detallada de los parámetros del usuario:

- La ruta indicada corresponde a la estructura del parámetro de máquina que se puede ver después de introducir la clave del fabricante. Estos datos también permiten encontrar el parámetro de máquina deseado en la estructura alternativa. Mediante los números de parámetros de máquina se pueden buscar parámetros de máquina independientemente de la estructura.
- La indicación de iTNC muestra el número de parámetro de máquina del iTNC 530.

DisplaySettings

CfgDisplayData 100800

Ajustes para la visualización de pantalla

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData
elemento de estructura:	

axisDisplay 100810

Secuencia y reglas para los ejes mostrados

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay
introducción de datos:	Hasta 24 listas con los parámetros **MP_axisKey**, **MP_name** y **MP_rule**. Establece la secuencia y las reglas para la visualización de un eje.

axisKey 100810.[Index].01501

Clave del eje

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay ▶ [Índice] ▶ axisKey
introducción de datos:	Seleccionar el nombre clave del eje para el que es válido este ajuste de visualización. Los nombres clave de los ejes se toman del objeto de configuración CfgAxis y se visualizan como menú de selección.

name 100810.[Index].01502

Denominación para el eje

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay ▶ [Índice] ▶ name
introducción de datos:	máx. 2 carácter Determina la denominación del eje que se va a utilizar como alternativa a los nombres clave de CfgAxis para la visualización. Si el parámetro no está fijado, el TNC7 muestra el nombre clave.

rule 100810.[Index].01503

Regla visualización para el eje

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay ▶ [Índice] ▶ rule
introducción de datos:	Establece la condición para que el eje se visualice: **ShowAlways**

El eje siempre se muestra. El espacio de visualización permanece reservado incluso si no se pueden mostrar valores para el eje, p. ej. si el eje no está incluido en la cinemática actual.

IfKinem

El eje solo se muestra si se va a utilizar como eje o como cabezal en la cinemática activa.

IfKinemAxis

El eje solo se muestra si se va a utilizar como eje en la cinemática activa.

IfNotKinemAxis

El eje solo se muestra si no se va a utilizar como eje en la cinemática activa (p. ej. como cabezal).

Never

El eje no se muestra.

axisDisplayRef 100811

Secuencia y reglas para los ejes antes de sobrepasar las marcas de referencia

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef
introducción de datos:	Hasta 24 listas con los parámetros **MP_axisKey**, **MP_name** y **MP_rule**. Determina en qué secuencia y según qué reglas se visualizan los ejes si el contador está configurado en función de los valores REF (también en los desplazamientos al punto de referencia). Si esta lista está vacía, las entradas se utilizan en axisDisplay. La entrada superior corresponde a la posición superior.

axisKey 100811.[Index].01501

Clave del eje

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef ▶ [Índice] ▶ axisKey
introducción de datos:	Seleccionar el nombre clave del eje para el que es válido este ajuste de visualización. Los nombres clave de los ejes se toman del objeto de configuración CfgAxis y se visualizan como menú de selección.

name 100811.[Index].01502

Denominación para el eje

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef ▶ [Índice] ▶ name
introducción de datos:	máx. 2 carácter

Determina la denominación del eje que se va a utilizar como alternativa a los nombres clave de CfgAxis para la visualización. Si el parámetro no está fijado, el TNC7 muestra el nombre clave.

rule 100811.[Index].01503

Regla visualización para el eje

ruta: Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef ▶ [Índice] ▶ rule

introducción de datos: Establece la condición bajo la cual se visualiza el eje:

ShowAlways

El eje siempre se muestra.

IfKinem

El eje solo se muestra si se va a utilizar como eje o como cabezal en la cinemática activa.

IfKinemAxis

El eje solo se muestra si se va a utilizar como eje en la cinemática activa.

IfNotKinemAxis

El eje solo se muestra si no se va a utilizar como eje en la cinemática activa (p. ej. como cabezal).

Never

El eje no se muestra.

positionWinDisplay 100803

Tipo de visualización de posición en la ventana de posicionamiento

ruta: Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ positionWinDisplay

introducción de datos:

SOLL

Posición nominal

IST

Posición real

REFIST

Posición real con respecto al punto cero de la máquina

RFSOLL

Posición nominal con respecto al punto cero de la máquina

SCHPF

Errores de arrastre

ISTRW

Recorrido restante en el sistema de introducción

REFRW

Recorrido restante en el sistema de la máquina

M118

Desplazamientos realizados con la función sobreposiciona-miento de volantes (M118)

statusWinDisplay 100804

Tipo de la visualización de posición en la visualización de estado

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ statusWinDisplay
introducción de datos:	**SOLL** Posición nominal **IST** Posición real **REFIST** Posición real con respecto al punto cero de la máquina **RFSOLL** Posición nominal con respecto al punto cero de la máquina **SCHPF** Errores de arrastre **ISTRW** Recorrido restante en el sistema de introducción **REFRW** Recorrido restante en el sistema de la máquina **M118** Desplazamientos realizados con la función sobreposiciona-miento de volantes (M118)

decimalCharacter 100805

Definición de las separaciones decimales para visualizador de posición:

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ decimalCharacter
introducción de datos:	**"."** **","**
iTNC 530:	7280

axisFeedDisplay 100806

Visualización del avance en los modos de funcionamiento **Manual** y **Volante electrónico**

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisFeedDisplay
introducción de datos:	**at axis key** Visualización del avance únicamente al accionar una tecla de dirección del eje. Se muestra el avance específico del eje de CfgFeedLimits/ **MP_manualFeed**. **always minimum** Visualización del avance también al accionar una tecla de dirección del eje (valor más pequeño de CfgFeedLimits/ **MP_manualFeed**) para todos los ejes.

iTNC 530: 7270

spindleDisplay 100807

Visualización de la posición del cabezal en la visualización de posición

ruta: Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ spindleDisplay

introducción de datos:

during closed loop

Visualización de la posición del cabezal solo si el cabezal está regulando la posición

during closed loop and M5

Visualización de la posición del cabezal si este está regulando la posición y hay un M5

during closed loop or M5 or tapping

Visualización de la posición del cabezal si este está regulando la posición o hay un 5 o durante el roscado con macho

hidePresetTable 100808

Softkey **PUNTO DE REFERENCIA** Bloquear **ADMINISTR: PTO. REF.**

ruta: Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ hidePresetTable

introducción de datos:

TRUE

Acceso bloqueado a la tabla de puntos de referencia, softkey en gris

FALSE

Es posible acceder a la tabla de puntos de referencia mediante softkey

displayFont 100812

Tamaño de fuente en la visualización del programa de los modos de funcionamiento Frase a frase, Ejecución del programa y Posicionamiento manual.

ruta: Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ displayFont

introducción de datos:

FONT_APPLICATION_SMALL

Tamaño de la fuente pequeño. Tamaño de fuente igual que en el los modos de funcionamiento Programación y Test del programa.

FONT_APPLICATION_MEDIUM

Tamaño de la fuente grande.

iconPrioList 100813

Orden secuencial de los iconos en la visualización

ruta: Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ iconPrioList

introducción de datos:

BASIC_ROT

ROT_3D

TCPM

ACC

TURNING

AFC

S_PULSE

MIRROR

GPS

RADCORR

PARAXCOMP

MON_FS_OVR

compatibilityBits	100815
Ajustes del comportamiento de visualización	
ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ compatibilityBits
introducción de datos:	Bit ■ 0: En la ventana pequeña del PLC con media anchura sin BarGraph, los caracteres se muestran siempre con tamaño de fuente pequeño. ■ 1: En la ventana pequeña del PLC con media anchura con BarGraph, los caracteres se muestran siempre con tamaño de fuente grande.

axesGridDisplay	100816
Ejes como lista o grupo en el contador	
ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axesGridDisplay
introducción de datos:	El parámetro determina si los ejes se muestran como lista o cuadrícula de dos columnas en el contador. Ajustes posibles: 0 hasta **0** Visualización de los ejes como lista (predeterminada) **Número (n)** Visualización de los ejes como cuadrícula de dos columnas con grupos de n x 2 ejes
iTNC 530:	7270

CfgPosDisplayPace	101000
Paso de visualización para los ejes individuales	
ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgPosDisplayPace
elemento de estructura:	

displayPace	101001
Paso de visualización para el contador en [mm] y [º]	

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgPosDisplayPace ▶ [Clave del eje] ▶ displayPace
introducción de datos:	**0.1** **0.05** **0.01** **0.005** **0.001** **0.0005** **0.0001** **0.00005** **0.00001** **0.000005** **0.000001**
iTNC 530:	7290.0-8

displayPaceInch 101002

Paso de visualización para el contador en [in]

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgPosDisplayPace ▶ [Clave del eje] ▶ displayPaceInch
introducción de datos:	**0.005** **0.001** **0.0005** **0.0001** **0.00005** **0.00001** **0.000005** **0.000001**
iTNC 530:	7290.0-8

CfgUnitOfMeasure 101100

Definición de la unidad dimensional válida para la visualización

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgUnitOfMeasure
elemento de estructura:	

unitOfMeasure 101101

Unidad de medida para la visualización y la interfaz del usuario

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgUnitOfMeasure ▶ unitOfMeasure
introducción de datos:	**métrico** sistema de medida métrico

in

sistema de medida en pulgadas

CfgProgramMode 101200

Formato de los programas NC y de la visualización de ciclos

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgProgramMode
elemento de estructura:	

programInputMode 101201

MDI: Introducción del programa en lenguaje conversacional HEIDENHAIN o en DIN/ISO

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgProgramMode ▶ programInputMode
introducción de datos:	**HEIDENHAIN** Introducción del programa en Klartext Lenguaje conversacional HEIDENHAIN **ISO** Introducción del programa en DIN/ISO

CfgDisplayLanguage 101300

Configuración del idioma de los diálogos interactivos del NC y del PLC

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage
elemento de estructura:	

ncLanguage 101301

Lenguaje conversacional NC:

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ ncLanguage
introducción de datos:	**ENGLISH** **GERMAN** **CZECH** **FRENCH** **ITALIAN** **SPANISH** **PORTUGUESE** **SWEDISH** **DANISH** **FINNISH** **DUTCH** **POLISH** **HUNGARIAN**

RUSSIAN
CHINESE
CHINESE_TRAD
SLOVENIAN
KOREAN
NORWEGIAN
ROMANIAN
SLOVAK
TURKISH

iTNC 530: 7230.0

applyCfgLanguage 101305

Aceptar el idioma del NC

ruta: Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ applyCfgLanguage

introducción de datos: Al arrancar el control numérico, este comprueba si el sistema operativo y el NC cuentan con la misma configuración de idioma. Si los ajustes son diferentes, el NC toma la configuración de idioma del sistema operativo. Si en los parámetros de máquina del NC no se ha definido ningún idioma, el parámetro applyCfgLanguage deberá fijarse en TRUE.

plcDialogLanguage 101302

Lenguaje conversacional del PLC

ruta: Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ plcDialogLanguage

introducción de datos:
ENGLISH
GERMAN
CZECH
FRENCH
ITALIAN
SPANISH
PORTUGUESE
SWEDISH
DANISH
FINNISH
DUTCH
POLISH
HUNGARIAN
RUSSIAN
CHINESE
CHINESE_TRAD

	SLOVENIAN
	KOREAN
	NORWEGIAN
	ROMANIAN
	SLOVAK
	TURKISH
iTNC 530:	7230.1

plcErrorLanguage 101303

Lenguaje de avisos de error del PLC

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ plcErrorLanguage
introducción de datos:	**ENGLISH** **GERMAN** **CZECH** **FRENCH** **ITALIAN** **SPANISH** **PORTUGUESE** **SWEDISH** **DANISH** **FINNISH** **DUTCH** **POLISH** **HUNGARIAN** **RUSSIAN** **CHINESE** **CHINESE_TRAD** **SLOVENIAN** **KOREAN** **NORWEGIAN** **ROMANIAN** **SLOVAK** **TURKISH**
iTNC 530:	7230.2

helpLanguage 101304

Lenguaje de ayuda

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ helpLanguage

introducción de datos:	**ENGLISH** **GERMAN** **CZECH** **FRENCH** **ITALIAN** **SPANISH** **PORTUGUESE** **SWEDISH** **DANISH** **FINNISH** **DUTCH** **POLISH** **HUNGARIAN** **RUSSIAN** **CHINESE** **CHINESE_TRAD** **SLOVENIAN** **KOREAN** **NORWEGIAN** **ROMANIAN** **SLOVAK** **TURKISH**
iTNC 530:	7230.3

CfgStartupData 101500

Comportamiento en marcha rápida del control

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData
elemento de estructura:	

powerInterruptMsg 101501

Aceptar el mensaje **Interrupción de corriente**

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData ▶ powerInterruptMsg
introducción de datos:	**TRUE** El arranque continúa después de aceptar el mensaje. **FALSE** No aparece el mensaje **Interrupción de tensión**

opMode 101503

Modo de funcionamiento al que se cambia cuando el control numérico ha completado el arranque.

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData ▶ opMode
introducción de datos:	Introducir aquí la designación GUI del modo de funcionamiento deseado. En el manual técnico se puede encontrar un resumen de las designaciones GUI admisibles. máx. 500 carácter

subOpMode 101504

Submodo de funcionamiento que se va a activar para el modo de funcionamiento indicado en "opMode".

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData ▶ subOpMode
introducción de datos:	Introducir aquí la designación GUI del submodo de funcionamiento deseado. En el manual técnico se puede encontrar un resumen de las designaciones GUI admisibles. máx. 500 carácter

CfgClockView 120600

Modo de visualización para la indicación de la hora

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgClockView
elemento de estructura:	

displayMode 120601

Modo de visualización de la hora en pantalla

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgClockView ▶ displayMode
introducción de datos:	**Analógico** Hora analógica **Digital** Hora digital **Logo** Logo del fabricante **Analógico y logo** Hora analógica y logo OEM **Digital y logo** Hora digital y logo OEM **Analógico sobre logo** Hora analógica, con el logo del OEM en superposición **Digital sobre logo** Hora digital, con el logo del OEM en superposición

timeFormat 120602

Formato de hora del reloj digital

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgClockView ▶ timeFormat
introducción de datos:	Posibles ajustes: **Format12h** Hora en formato de 12 horas **Format24h** Hora en formato de 24 horas

CfgInfoLine 120700

Barra vínculos ON/OFF

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgInfoLine
elemento de estructura:	

infoLineEnabled 120701

Activar y desconectar la fila de información

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgInfoLine ▶ infoLineEnabled
introducción de datos:	**OFF** Esta fila de información está desactivada **ON** La fila de información situada debajo de la visualización de los modos de funcionamiento está desactivada

CfgGraphics 124200

Ajustes para la simulación gráfica en 3D

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics
elemento de estructura:	

modelType 124201

Tipo de modelo de la simulación gráfica en 3D

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ modelType
introducción de datos:	**No Model** La representación del modelo está desactivada; solo se muestran los gráficos de líneas en 3D (menor carga del procesador, p. ej. para la comprobación rápida del programa NC y para calcular los tiempos de ejecución del programa). **3D** Representación del modelo para mecanizados complejos (carga del procesador alta, p. ej. torneado, destalonado) **2.5D**

Representación del modelo para mecanizados en tres ejes (carga del procesador media)

modelQuality 124202

Calidad del modelo de la simulación gráfica en 3D

ruta: Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ modelQuality

introducción de datos:

very high

Calidad del modelo muy alta, el resultado de la fabricación se puede evaluar con precisión. Este ajuste exige el máximo rendimiento de cálculo.

Este ajuste es el único con el que se pueden visualizar números de frase y puntos finales de frase en el gráfico de líneas 3D.

high

Calidad del modelo alta

medium

Calidad del modelo media

low

Calidad del modelo baja

clearPathAtBlk 124203

Restablecer las trayectorias de herramienta en caso de una nueva BLK FORM

ruta: Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ clearPathAtBlk

introducción de datos:

ON

Con una nueva BLK FORM en el gráfico del test del programa, se restablecen las trayectorias de la herramienta

OFF

Con una nueva BLK FORM en el gráfico del test del programa, no se restablecen las trayectorias de la herramienta

extendedDiagnosis 124204

Escribir ficheros gráficos Journal tras el reinicio

ruta: Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ modelType

introducción de datos: Activar información de diagnóstico para HEIDENHAIN (ficheros Journal) para el análisis de problemas gráficos.

OFF

No generar ficheros Journal (por defecto).

ON

Generar ficheros Journal.

CfgPositionDisplay 124500

Ajustes para las indicaciones de posición

ruta: Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgPositionDisplay

elemento de estructura:

progToolCallDL 124501

Contador con TOOL CALL DL

ruta: Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgPositionDisplay ▶ progToolCallDL

introducción de datos:

As Tool Length

Comportamiento predeterminado del sistema del TNC7. La sobremedida DL programada en la frase TOOL CALL se tiene en cuenta como parte de la longitud de la herramienta en el contador nominal.

As Workpiece Oversize

Ajuste compatible con iTNC 530. La sobremedida DL programada en la frase TOOL CALL no se tienen en cuenta en el contador nominal. Por tanto, actúa como sobremedida de la pieza.

CfgTableEditor 125300

Ajustes para el editor de tablas

ruta: Sistema ▶ TableSettings ▶ CfgTableEditor

elemento de estructura: Determina las propiedades y los ajustes del editor de tablas.

deleteLoadedTool 125301

Comportamiento al borrar herramientas de la tabla de puestos

ruta: Sistema ▶ TableSettings ▶ CfgTableEditor ▶ deleteLoadedTool

introducción de datos: Posibles ajustes:

DISABLED

No es posible borrar la herramienta

WITH_WARNING

El borrado de la herramienta es posible, el aviso debe confirmarse

WITHOUT_WARNING

Es posible borrar la herramienta sin confirmación

iTNC 530: 7263 Bit4, 7263 Bit5

indexToolDelete 125302

Comportamiento al borrar entradas Index de una herramienta

ruta: Sistema ▶ TableSettings ▶ CfgTableEditor ▶ indexToolDelete

introducción de datos: Posibles ajustes:

ALWAYS_ALLOWED

Siempre es posible borrar entradas del índice

TOOL_RULES

	El comportamiento depende de la configuración del parámetro deleteLoadedTool
iTNC 530:	7263 Bit6

showResetColumnT 125303

Visualizar softkey **CANCELAR T**

ruta:	Sistema ▶ TableSettings ▶ CfgTableEditor ▶ showResetColumnT
introducción de datos:	El parámetro determina si se ofrece la softkey **CANCELAR T** cuando la tabla de puestos está abierta en el editor de tablas. **TRUE** Se muestra la softkey. El usuario puede borrar todas las herramientas del almacén de herramientas. **FALSE** La softkey no se visualiza.
iTNC 530:	7263 Bit3

CfgDisplayCoordSys 127500

Ajuste del sistema de coordenadas para la visualización

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayCoordSys
elemento de estructura:	

transDatumCoordSys 127501

Sistema de coordenadas para el desplazamiento del punto cero

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayCoordSys ▶ transDatumCoordSys
introducción de datos:	El parámetro determina en qué sistema de coordenadas se muestra el desplazamiento del punto cero. **WorkplaneSystem** El punto cero se visualiza en el sistema del plano inclinado, WPL-CS **WorkpieceSystem** El punto cero se visualiza en el sistema de pieza, W-CS

CfgGlobalSettings 128700

Ajustes de la visualización GPS

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings
elemento de estructura:	

enableOffset 128702

Visualizar Offset en el diálogo GPS

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableOffset
introducción de datos:	**OFF** El offset no se muestra **ON** Se visualiza el offset

enableBasicRot 128703

Mostrar el diálogo GPS Giro básico

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableBasicRot
introducción de datos:	**OFF** No se muestra el giro básico aditivo **ON** Se muestra el giro básico aditivo

enableShiftWCS 128704

Visualizar Desplazamiento W-CS en el diálogo GPS

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableShiftWCS
introducción de datos:	**OFF** El desplazamiento del W-CS (sistema de coordenadas de la pieza) no se muestra **ON** El desplazamiento del W-CS (sistema de coordenadas de la pieza) se muestra

enableMirror 128712

Visualizar reflexión en el diálogo GPS

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableMirror
introducción de datos:	**OFF** La reflexión no se muestra **ON** Se muestra la reflexión

enableShiftMWCS 128711

Visualizar Desplazamiento mW-CS en el diálogo GPS

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableShiftMWCS
introducción de datos:	**OFF** No se muestra el desplazamiento en el mW-CS (sistema de coordenadas de la pieza modificado) **ON**

Se muestra el desplazamiento en el mW-CS (sistema de coordenadas de la pieza modificado)

enableRotation 128707

Visualizar Giro en el diálogo GPS

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableRotation
introducción de datos:	**OFF** El giro no se muestra **ON** Se visualiza el giro

enableFeed 128708

Visualizar Avance en el diálogo GPS

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableFeed
introducción de datos:	**OFF** No se muestra el avance **ON** Se visualiza el avance

enableHwMCS 128709

Sistema de coordenadas M-CS seleccionable

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwMCS
introducción de datos:	**OFF** No se puede seleccionar el sistema de coordenadas M-CS (sistema de coordenadas de la máquina) **ON** Se puede seleccionar el sistema de coordenadas M-CS (sistema de coordenadas de la máquina)

enableHwWCS 128710

Sistema de coordenadas W-CS seleccionable

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwWCS
introducción de datos:	**OFF** No se puede seleccionar el sistema de coordenadas W-CS (sistema de coordenadas de la pieza) **ON** Se puede seleccionar el sistema de coordenadas W-CS (sistema de coordenadas de la pieza)

enableHwMWCS 128711

Sistema de coordenadas mW-CS seleccionable

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwMWCS
introducción de datos:	**OFF** No se puede seleccionar el sistema de coordenadas mW-CS (sistema de coordenadas de la pieza modificado) **ON** Se puede seleccionar el sistema de coordenadas mW-CS (sistema de coordenadas de la pieza modificado)

enableHwWPLCS 128712

Sistema de coordenadas WPL-CS seleccionable

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwWPLCS
introducción de datos:	**OFF** No se puede seleccionar el sistema de coordenadas WPL-CS (sistema de coordenadas del espacio de trabajo) **ON** Se puede seleccionar el sistema de coordenadas WPL-CS (sistema de coordenadas del espacio de trabajo)

CfgRemoteDesktop 133500

Ajustes de las conexiones remotas al escritorio

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop
elemento de estructura:	

connections 133501

Lista de las conexiones remotas al escritorio que se van a mostrar

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ connections
introducción de datos:	Introducir aquí el nombre de una conexión RemoteFX del Remote Desktop Manager. máx. 80 carácter

title 133502

Nombre del modo de funcionamiento del fabricante

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ title
introducción de datos:	Establece el nombre del modo de funcionamiento del fabricante para la visualización en las barras TNC y de información.

dialogRes 133502.00501

Nombre de un texto

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ title ▶ dialogRes

introducción de datos:	El texto debe estar disponible con este nombre en un fichero Resource de texto. Si el texto no está disponible debido al idioma seleccionado, dejar el atributo vacío. Introducir el texto en el atributo "text". máx. 40 carácter

texto 133502.00502

Texto que depende del idioma

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ title ▶ texto
introducción de datos:	Este texto se carga desde un fichero Resource de texto y no debe modificarse aquí. Si el texto no depende del idioma, introducirlo directamente aquí. En este caso, no introducir nada en el atributo "dialogRes". máx. 60 carácter

icon 133503

Ruta/nombre del fichero gráfico de icono opcional

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ icon
introducción de datos:	máx. 260 carácter

locations 133504

Lista con las posiciones en las que se va a mostrar la conexión con Remote Desktop

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ locations
introducción de datos:	

opMode 133504.[Index].133401

Modo de funcionamiento

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ locations ▶ [Índice] ▶ opMode
introducción de datos:	máx. 80 carácter

subOpMode 133504.[Index].133402

Submodo opcional del modo de funcionamiento especificado en "opMode".

ruta:	Sistema ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ locations ▶ [Índice] ▶ subOpMode
introducción de datos:	máx. 80 carácter

ProbeSettings

CfgTT 122700

Configuración de la medición de herramienta

ruta:	Sistema ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT
elemento de estructura:	

spindleOrientMode 122704

Función M para orientación del cabezal

ruta:	Sistema ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Nombre clave del TT] ▶ spindleOrientMode
introducción de datos:	-1 hasta 999 ■ **-1** Orientación del cabezal directamente mediante el NC ■ **0** Función inactiva ■ **1 a 999** Número de la función M para la orientación del cabezal mediante PLC
iTNC 530:	MP6560

probingRoutine 122705

Rutina de palpación

ruta:	Sistema ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Nombre clave del TT] ▶ probingRoutine
introducción de datos:	**MultiDirections** El elemento de palpación se palpa desde varias direcciones. **SingleDirection** El elemento de palpación se palpa desde una dirección.
iTNC 530:	6500 Bit 8

probingDirRadial 122706

Dirección de palpación para la medición del radio de la herramienta

ruta:	Sistema ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Nombre clave del TT] ▶ probingDirRadial
introducción de datos:	**X_Positive** **Y_Positive** **X_Negative** **Y_Negative** **Z_Positive** **Y_Negative**

iTNC 530:	MP6505

offsetToolAxis 122707

Espacio arista inferior de la herramienta y la arista superior del vástago

ruta:	Sistema ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Nombre clave del TT] ▶ offsetToolAxis
introducción de datos:	0.001 hasta 99.9999 [mm], máx. 4 caracteres decimales
iTNC 530:	MP6530

rapidFeed 122708

Marcha rápida en el ciclo de palpación para el palpador digital de la herramienta TT

ruta:	Sistema ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Nombre clave del TT] ▶ rapidFeed
introducción de datos:	10 hasta 300000
iTNC 530:	MP6550

probingFeed 122709

Avance de palpación durante la medición de la herramienta con una herramienta que no rota

ruta:	Sistema ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Nombre clave del TT] ▶ probingFeed
introducción de datos:	1 hasta 3000
iTNC 530:	6520

probingFeedCalc 122710

Cálculo del avance de palpación

ruta:	Sistema ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Nombre clave del TT] ▶ probingFeedCalc
introducción de datos:	**ConstantTolerance** Cálculo del avance de palpación con tolerancia constante **VariableTolerance** Cálculo del avance de palpación con tolerancia variable **ConstantFeed** Avance de palpación constante
iTNC 530:	6507

spindleSpeedCalc 122711

Tipo de determinación de la velocidad de giro

ruta:	Sistema ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Nombre clave del TT] ▶ spindleSpeedCalc

introducción de datos:	**Automatic** Calcular la velocidad automáticamente **MinSpindleSpeed** Utilizar siempre la velocidad mínima del cabezal
iTNC 530:	6500 Bit4

maxPeriphSpeedMeas 122712

Velocidad de rotación máxima admisible en la cuchilla de la herramienta durante la medición del radio

ruta:	Sistema ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Nombre clave del TT] ▶ maxPeriphSpeedMeas
introducción de datos:	1 hasta 129 [m/min], máx. 4 caracteres decimales
iTNC 530:	6570

maxSpeed 122714

Velocidad máxima permitida en medición de herramientas

ruta:	Sistema ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Nombre clave del TT] ▶ maxSpeed
introducción de datos:	0 hasta 1000
iTNC 530:	6572

measureTolerance1 122715

Error de medición máximo admisible durante la medición de herramienta de una herramienta rotativa (primer error de medición)

ruta:	Sistema ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Nombre clave del TT] ▶ measureTolerance1
introducción de datos:	0.001 hasta 0.999 [mm], máx. 3 caracteres decimales
iTNC 530:	6510.0

measureTolerance2 122716

Error de medición máximo admisible durante la medición de herramienta de una herramienta rotativa (segundo error de medición)

ruta:	Sistema ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Nombre clave del TT] ▶ measureTolerance2
introducción de datos:	0.001 hasta 0.999 [mm], máx. 3 caracteres decimales
iTNC 530:	6510.1

stopOnCheck 122717

Parada NC durante la verificación de herramienta

ruta:	Sistema ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Nombre clave del TT] ▶ stopOnCheck
introducción de datos:	**TRUE** Al sobrepasar la tolerancia de rotura, el programa NC se detiene y se emite el mensaje de error **Rotura de herramienta** **FALSE** El programa NC no se detendrá al sobrepasar la tolerancia de desgaste
iTNC 530:	6500 Bit5

stopOnMeasurement 122718

Parada NC durante "Medir herramienta"

ruta:	Sistema ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Nombre clave del TT] ▶ stopOnMeasurement
introducción de datos:	**TRUE** Al sobrepasar la tolerancia de rotura, el programa NC se para y se emite el aviso de error **no es posible alcanzar el punto de palpación** **FALSE** El programa NC no se detendrá al sobrepasar la tolerancia de desgaste
iTNC 530:	6500 Bit6

adaptToolTable 122719

Modificar la tabla de herramientas durante "Verificación de herramienta" y "Medición de herramienta"

ruta:	Sistema ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Nombre clave del TT] ▶ adaptToolTable
introducción de datos:	**AdaptNever** Tras "Verificación de herramienta" y "Medición de herramienta", la tabla de herramientas no se varía. **AdaptOnBoth** Tras "Verificación de herramienta" y "Medición de herramienta", la tabla de herramientas se modifica. **AdaptOnMeasure** Tras "Verificación de herramienta" se modifica la tabla de herramientas.
iTNC 530:	6500 Bit11

CfgTTRoundStylus 114200

Configuración de un vástago redondo

ruta:	Sistema ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus

elemento de estructura:

centerPos 114201

Coordenadas del vástago del palpador digital de herramientas TT referidas al punto cero de la máquina

ruta:	Sistema ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus ▶ [Nombre clave del TT] ▶ centerPos
introducción de datos:	-99999.9999 hasta 99999.9999 [mm], máx. 4 caracteres decimales [0]: coordenada X [1]: coordenada Y [2]: coordenadas Z
iTNC 530:	6580, 6581, 6582

safetyDistToolAx 114203

Altura de seguridad sobre el vástago del palpador digital de mesa TT para el posicionamiento previo en la dirección activa de los ejes de la herramienta

ruta:	Sistema ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus ▶ [Nombre clave del TT] ▶ safetyDistToolAx
introducción de datos:	0.001 hasta 99999.9999 [mm], máx. 4 caracteres decimales
iTNC 530:	6540.0

safetyDistStylus 114204

Zona de seguridad alrededor del vástago para preposicionamiento

ruta:	Sistema ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus ▶ [Nombre clave del TT] ▶ safetyDistStylus
introducción de datos:	0.001 hasta 99999.9999 [mm], máx. 4 caracteres decimales Distancia de seguridad en el plano perpendicular al eje de la herramienta
iTNC 530:	6540.1

CfgTTRectStylus 114300

Configuración de un vástago rectangular

ruta:	Sistema ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus

elemento de estructura:

centerPos 114313

Coordenadas del punto central del vástago

ruta:	Sistema ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus ▶ [Nombre clave del TT] ▶ centerPos

introducción de datos:	Coordenadas del centro del estilete con respecto al punto cero de la máquina -99999.9999 hasta 99999.9999 [mm], máx. 4 caracteres decimales
iTNC 530:	6580, 6581, 6582

safetyDistToolAx 114317

Espacio de seguridad encima del vástago para preposicionamiento

ruta:	Sistema ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus ▶ [Nombre clave del TT] ▶ safetyDistToolAx
introducción de datos:	0.001 hasta 99999.9999 [mm], máx. 4 caracteres decimales Distancia de seguridad en la dirección de la herramienta
iTNC 530:	6540.0

safetyDistStylus 114318

Zona de seguridad alrededor del vástago para preposicionamiento

ruta:	Sistema ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus ▶ [Nombre clave del TT] ▶ safetyDistStylus
introducción de datos:	0.001 hasta 99999.9999 [mm], máx. 4 caracteres decimales
iTNC 530:	6540.1

ChannelSettings

CfgActivateKinem 204000

Cinemática activa

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ CfgActivateKinem
elemento de estructura:	

kinemToActivate 204001

A la cinemática activada/cinemática activa

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Nombre clave del canal de mecanizado] ▶ CfgActivateKinem ▶ kinemToActivate
introducción de datos:	máx. 18 carácter Nombres clave de Channels/Kinematics/**CfgKinCompos-Model**. Seleccionar el nombre clave de la cinemática que se va a activar. Asimismo, se puede leer la cinemática activa actualmente de este parámetro.

kinemAtStartup 204002

Cinemática a activar con el arranque del control

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ CfgActivateKinem ▶ [Nombre clave del canal de mecanizado] ▶ kinemAtStartup
introducción de datos:	máx. 18 carácter Introduzca aquí el nombre clave de una cinemática predeterminada (de **CfgKinComposModel**) que se activará cada vez que se encienda el control numérico (independientemente de qué nombre clave se haya introducido en CfgActivateKinem/kinemToActivate).
iTNC 530:	7506

CfgNcPgmBehaviour 200800

Determinar el comportamiento del programa NC.

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ CfgNcPgmBehaviour
elemento de estructura:	

operatingTimeReset 200801

Reinicio del tiempo de mecanizado al arrancar el programa

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Nombre clave del canal de mecanizado] ▶ CfgNcPgmBehaviour ▶ operatingTimeReset
introducción de datos:	**TRUE** El tiempo de mecanizado se restablece con cada arranque del programa. **FALSE**

El tiempo de mecanizado se suma.

plcSignalCycle 200803

Señal de PLC para número de ciclo de mecanizado pendiente

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Nombre clave del canal de mecanizado] ▶ CfgNcPgmBehaviour ▶ plcSignalCycle
introducción de datos:	máx. 500 carácter Nombre y número de un marcador de palabras PLC

CfgGeoTolerance 200900

Tolerancias de geometría

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ CfgGeoTolerance
elemento de estructura:	

circleDeviation 200901

Desviación admisible del radio de círculo

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Nombre clave del canal de mecanizado] ▶ CfgGeoTolerance ▶ circleDeviation
introducción de datos:	0.0001 hasta 0.016 [mm], máx. 4 caracteres decimales Indicar la desviación admisible del radio del círculo en el punto final del círculo en comparación con el punto inicial del círculo.
iTNC 530:	7431

threadTolerance 200902

Desviación admitida en roscas encadenadas

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Nombre clave del canal de mecanizado] ▶ CfgGeoTolerance ▶ threadTolerance
introducción de datos:	0.0001 hasta 999.9999 [mm], máx. 9 caracteres decimales Desviación admisible de la trayectoria redondeada dinámicamente para el contorno programado en roscas.

moveBack 200903

Reserva en movimientos de retroceso

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Nombre clave del canal de mecanizado] ▶ CfgGeoTolerance ▶ moveBack
introducción de datos:	0.0001 hasta 10 [mm], máx. 9 caracteres decimales

Con este parámetro se indica lo lejos que debe terminar un movimiento de retroceso antes de un contacto de final de carrera o un cuerpo de colisión, según corresponda.

CfgGeoCycle 201000

Configuración de los ciclos de trabajo

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ CfgGeoCycle
elemento de estructura:	

pocketOverlap 201001

Factor de solapamiento en el fresado de cajeras

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Nombre clave del canal de mecanizado] ▶ CfgGeoCycle ▶ pocketOverlap
introducción de datos:	0.001 hasta 1.414, máx. 3 caracteres decimales
iTNC 530:	7430

posAfterContPocket 201007

Desplazamiento tras el mecanizado de la cajera del contorno

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Nombre clave del canal de mecanizado] ▶ CfgGeoCycle ▶ posAfterContPocket
introducción de datos:	**PosBeforeMachining** Desplazar a la posición a la que se aproximó antes del mecanizado del ciclo SL. **ToolAxClearanceHeight** Posicionar el eje de la herramienta a una altura segura.
iTNC 530:	7420 Bit 4

displaySpindleErr 201002

Mostrar mensaje de error **El cabezal no gira** cuando M3/M4 no está activa

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Nombre clave del canal de mecanizado] ▶ CfgGeoCycle ▶ displaySpindleErr
introducción de datos:	**on** Se muestra el mensaje de error **off** No se muestra el mensaje de error
iTNC 530:	7441

displayDepthErr 201003

Mostrar el mensaje de error **Comprobar la profundidad del signo**

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Nombre clave del canal de mecanizado] ▶ CfgGeoCycle ▶ displayDepthErr
introducción de datos:	**on** Se muestra el mensaje de error **off** No se muestra el mensaje de error
iTNC 530:	7441

apprDepCylWall 201004

Comportamiento de recorrido en la pared de una ranura en la superficie cilíndrica

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Nombre clave del canal de mecanizado] ▶ CfgGeoCycle ▶ apprDepCylWall
introducción de datos:	Define el comportamiento de aproximación en la pared de una ranura en la superficie cilíndrica si la ranura se va a mecanizar con una fresa cuyo diámetro es menor que el de la ranura (p. ej., ciclo 28). **LineNormal** La pared de la ranura se acerca y se aleja linealmente. **CircleTangential** La pared de la ranura se aproxima y se aleja tangencialmente, se inserta un redondeo con diámetro = anchura de la ranura al principio y al final de la misma.
iTNC 530:	7680 Bit 12

mStrobeOrient 201005

Función M para la orientación del cabezal en los ciclos de mecanizado

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Nombre clave del canal de mecanizado] ▶ CfgGeoCycle ▶ mStrobeOrient
introducción de datos:	-1 hasta 999 -1: orientación del cabezal directamente sobre el control numérico 0: función inactiva 1 a 999: número de la función M para la orientación del cabezal mediante PLC.
iTNC 530:	7442

suppressPlungeErr 201006

No mostrar el mensaje de error "Modo de profundización no es posible"

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Nombre clave del canal de mecanizado] ▶ CfgGeoCycle ▶ suppressPlungeErr
introducción de datos:	**on** No se muestra el mensaje de error **off**

Se muestra el mensaje de error

restoreCoolant 201008

Comportamiento de M7 y M8 en los ciclos 202 y 204

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Nombre clave del canal de mecanizado] ▶ CfgGeoCycle ▶ restoreCoolant
introducción de datos:	**TRUE** Al Final de los ciclos 202 y 204 se restablece el estado de M7 y M8 antes de la llamada de ciclo. **FALSE** Al final del ciclo 202 y 204 no se restablece automáticamente el estado de M7 y M8.
iTNC 530:	7682

facMinFeedTurnSMAX 201009

Reducción automática del avance tras alcanzarse SMAX

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Nombre clave del canal de mecanizado] ▶ CfgGeoCycle ▶ facMinFeedTurnSMAX
introducción de datos:	1 hasta 100 [%], máx. 1 caracteres decimales Si se alcanza la velocidad máxima SMAX, ya no se podrá mantener la velocidad de corte constante (VCONST: ON) durante el mecanizado de torneado. El parámetro determina si el avance debe reducirse automáticamente a partir de este punto hasta el centro del giro. Ajustes posibles: ■ Factor = 100 % (valor estándar): reducción del avance desactivada. Se utiliza el avance del ciclo de torneado. ■ 0 < Factor < 100 %: Reducción del avance activada. El avance mínimo Fmin comprende: Fmin = Avance del ciclo de torneado * factor

suppressResMatlWar 201010

No mostrar la advertencia "Material restante presente"

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Nombre clave del canal de mecanizado] ▶ CfgGeoCycle ▶ suppressResMatlWar
introducción de datos:	**Never** La advertencia "Material residual presente debido a la geometría de corte de la herramienta" nunca se suprime **NCOnly** La advertencia "Material residual presente debido a la geometría de corte de la herramienta" solo se suprime en los modos de funcionamiento de máquina. **Always**

La advertencia "Material residual presente debido a la geometría de corte de la herramienta" siempre se suprime.

CfgStretchFilter 201100

Filtro geométrico para filtrar elementos lineales

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ CfgStretchFilter
elemento de estructura:	

filterType 201101

Tipo de Stretch-Filters

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Nombre clave del canal de mecanizado] ▶ CfgStretchFilter ▶ filterType
introducción de datos:	**Off** El filtrado está desactivado. **ShortCut** Omitir puntos individuales en el polígono; si de tres puntos consecutivos el del medio está más cerca que la tolerancia del tramo de unión de los otros dos puntos, se omite. **Average** El filtro geométrico alisa las esquinas. Mediante este proceso, se desplazan los puntos del contorno de forma que el cambio de dirección no es tan pronunciado.

tolerance 201102

Distancia máxima del contorno filtrado al contorno sin filtrar

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Nombre clave del canal de mecanizado] ▶ CfgStretchFilter ▶ tolerance
introducción de datos:	0 hasta 10 [mm], máx. 5 caracteres decimales Se filtran y ocultan los puntos que se encuentran dentro de esta tolerancia con respecto al nuevo recorrido. **0**: filtro Stretch desactivado

maxLength 201103

Longitud máxima de la recta resultante de la filtración

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Nombre clave del canal de mecanizado] ▶ CfgStretchFilter ▶ maxLength
introducción de datos:	0 hasta 1000 [mm], máx. 3 caracteres decimales **0**: filtro Stretch desactivado

CfgThreadSpindle 113600

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ CfgThreadSpindle

elemento de estructura:

sourceOverride 113603

Potenciómetro de override activo para el avance durante el roscado a cuchilla

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Nombre clave del canal de mecanizado] ▶ CfgThreadSpindle ▶ sourceOverride
introducción de datos:	El potenciómetro ajustado tiene efecto para revoluciones y avance durante el roscado. **FeedPotentiometer** (comportamiento hasta ahora del TNC 640) Durante el roscado a cuchilla, el potenciómetro para el override de avance está activado. El potenciómetro para el override del revoluciones está inactivo. **SpindlePotentiometer** (ajuste compatible con iTNC 530) Durante el roscado a cuchilla, está activo el potenciómetro para el override de velocidad. El potenciómetro para el override del avance está inactivo.

thrdWaitingTime 113601

Tiempo de espera en el punto de inversión en el fondo de la rosca

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Nombre clave del canal de mecanizado] ▶ CfgThreadSpindle ▶ thrdWaitingTime
introducción de datos:	0 hasta 1 000 [s], máx. 9 caracteres decimales En la base de la rosca se espera la parada del cabezal este intervalo de tiempo antes de que el cabezal vuelva a arrancar en el sentido de giro opuesto.
iTNC 530:	7120.0

thrdPreSwitchTime 113602

Tiempo de conmutación anticipada del cabezal

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Nombre clave del canal de mecanizado] ▶ CfgThreadSpindle ▶ thrdPreSwitchTime
introducción de datos:	0 hasta 1 000 [s], máx. 9 caracteres decimales El cabezal se detiene en el instante en el que falta dicho tiempo antes de alcanzarse la base de la rosca.
iTNC 530:	7120.1

limitSpindleSpeed 113604

Limitación de la velocidad de giro del cabezal en ciclo 17, 207 y 18

ruta:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Nombre clave del canal de mecanizado] ▶ CfgThreadSpindle ▶ limitSpindleSpeed

introducción de datos:	**TRUE** La velocidad del cabezal se limita de tal manera que el cabezal funciona con velocidad constante un tercio del tiempo **FALSE** Limitación inactiva
iTNC 530:	7160, Bit1

CfgEditorSettings

CfgEditorSettings 105400

Ajustes para el editor NC

ruta: Sistema ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings

elemento de estructura:

createBackup 105401

Generar ficheros de copia de seguridad *.bak

ruta: Sistema ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ createBackup

introducción de datos:

TRUE

Después de editar el fichero, antes de guardarlo y cerrar el editor NC, se genera automáticamente un fichero de copia de seguridad *.bak

FALSE

No se genera ninguna copia de seguridad *.bak Seleccionar este ajuste si no se necesita ninguna copia de seguridad y se desea ahorrar espacio de almacenamiento.

deleteBack 105402

Comportamiento del cursor después de borrar filas

ruta: Sistema ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ deleteBack

introducción de datos:

TRUE

Comportamiento como en el iTNC 530, el cursor se encuentra en la fila anterior

FALSE

El cursor se encuentra en la siguiente fila

cursorAround 105403

Comportamiento del cursor en la primera o última fila

ruta: Sistema ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ cursorAround

introducción de datos:

TRUE

El cursor salta a la última o la primera fila

FALSE

El cursor "se detiene" en la primera o última fila. No es posible efectuar un salto.

lineBreak 105404

Ajuste de filas en frases NC con varias líneas

ruta: Sistema ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ lineBreak

introducción de datos:	**ALL** Ajustar y mostrar completamente siempre las líneas (varias líneas). **ACT** Solo mostrar completamente la frase NC seleccionada (varias líneas). **NO** Mostrar completamente las líneas solo si la frase NC seleccionada se va a editar.
iTNC 530:	7281.0

stdTNChelp 105405

Activar imágenes auxiliares con entrada de ciclo

ruta:	Sistema ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ stdTNChelp
introducción de datos:	**TRUE** Comportamiento como en el iTNC 530: durante la introducción de ciclos se muestran automáticamente las figuras auxiliares. **FALSE** Las figuras auxiliares deben llamarse mediante la softkey **ACTIVAR/DESACTIVAR AYUDA EN CICLOS**.

toggleCyclDef 105406

Comportamiento de la barra de softkeys de los ciclos tras la introducción de un ciclo

ruta:	Sistema ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ toggleCyclDef
introducción de datos:	**TRUE** La barra de softkey de ciclos permanece activa tras la introducción del ciclo **FALSE** La barra de softkey de ciclos se oculta tras la introducción del ciclo

warningAtDEL 105407

Consulta de seguridad al borrar un bloque NC

ruta:	Sistema ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ warningAtDEL
introducción de datos:	**TRUE** La consulta de seguridad se muestra y debe confirmarse pulsando de nuevo la tecla DEL **FALSE** Comportamiento iTNC 530: El bloque NC se borra sin diálogo de confirmación

iTNC 530:	7246

maxLineGeoSearch 105408

N.º de línea máx. para realizar una comprobación del programa NC

ruta:	Sistema ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ maxLineGeoSearch
introducción de datos:	La gama de valores disponible depende de la potencia del control numérico. Para el TNC7 se puede introducir un valor entre 100 y 100 000. Si el parámetro no forma parte de la configuración, se utiliza el valor mínimo 100.
iTNC 530:	7229

blockIncrement 105409

Programación DIN/ISO: número de frase con un paso

ruta:	Sistema ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ blockIncrement
introducción de datos:	0 hasta 250
iTNC 530:	7220

useProgAxes 105410

Definir los ejes programables.

ruta:	Sistema ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ useProgAxes
introducción de datos:	**TRUE** Utilizar la configuración establecida en el parámetro CfgChannelAxes/**progAxis** (200301). En las máquinas con conmutación de la zona de desplazamiento, el editor ofrece todos los ejes presentes en al menos una cinemática de la máquina. **FALSE** Utilizar la configuración de eje por defecto XYZABCUVW.

enableStraightCut 105411

Permitir o bloquear frases de posicionamiento paralelas al eje

ruta:	Sistema ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ enableStraightCut
introducción de datos:	**TRUE** Se permiten las frases de desplazamiento paralelas al eje. Al pulsar una tecla del eje naranja y al programar G07 en DIN/ISO, se genera una frase de desplazamiento paralela al eje. **FALSE**

	Las frases de desplazamiento paralelas al eje están bloqueadas. Si se pulsa una tecla del eje naranja, el TNC7 genera una interpolación en línea recta (frase L) en lugar de la frase de desplazamiento paralela al eje.
iTNC 530:	7246

maxLineCommandSrch 105412

Número de filas para la búsqueda de elementos sintácticos iguales

ruta:	Sistema ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ maxLineCommandSrch
introducción de datos:	La gama de valores disponible depende de la potencia del control numérico. Para el TNC7 se puede introducir un valor entre 500 y 400 000. Si el parámetro no forma parte de la configuración, se utiliza el valor 20 000.

noParaxMode 105413

Permitir/bloquear **FUNCTION PARAXCOMP/PARAXMODE** mediante softkey

ruta:	Sistema ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ noParaxMode
introducción de datos:	Con **MP_noParaxMode** se permite o bloquea la posibilidad de introducción mediante la softkey **SPEC FCT** → la softkey **PROGRAMM FUNKTIONEN →FUNCTION PARAX**. (El parámetro de máquina no forma parte de la configuración = Comportamiento como FALSE) **FALSE** Se mostrará la softkey **FUNCTION PARAX** **TRUE** No se mostrará la softkey **FUNCTION PARAX**

CfgPgmMgt

CfgPgmMgt 122100

Ajustes para la gestión de ficheros

ruta:	Sistema ▶ ProgramManager ▶ CfgPgmMgt
elemento de estructura:	

dependentFiles 122101

Indicación de ficheros dependientes

ruta:	Sistema ▶ ProgramManager ▶ CfgPgmMgt ▶ dependentFiles
introducción de datos:	**AUTOMATIC** Los ficheros dependientes no se muestran **MANUAL** Se muestran los ficheros dependientes

CfgProgramCheck

CfgProgramCheck 129800

Ajustes para ficheros de empleo de herramienta

ruta:	Sistema ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck
elemento de estructura:	

autoCheckTimeOut 129803

Fuera de tiempo para crear ficheros de inserción

ruta:	Sistema ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck ▶ autoCheckTimeOut
introducción de datos:	Al transcurrir este tiempo, se interrumpirá la creación automática del fichero de uso de herramienta. 1 hasta 500

autoCheckPrg 129801

Elaborar el fichero de uso del programa NC

ruta:	Sistema ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck ▶ autoCheckPrg
introducción de datos:	**NoAutoCreate** No se genera ninguna lista de uso de herramientas al seleccionar el programa **OnProgSelectionIfNotExist** Se genera una lista de uso de herramientas al seleccionar el programa, si no existe ninguna **OnProgSelectionIfNecessary** Se genera una lista de uso de herramientas al seleccionar el programa, si no existe ninguna o la que hay contiene datos obsoletos **OnProgSelectionAndModify** Se genera una lista de uso de herramientas al seleccionar el programa, si no existe ninguna, la que hay contiene datos obsoletos o el programa NC se modifica posteriormente mediante el editor

autoCheckPal 129802

Generar datos aplicación palés

ruta:	Sistema ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck ▶ autoCheckPal
introducción de datos:	**NoAutoCreate** No se generan listas de uso de herramientas al seleccionar los palés **OnProgSelectionIfNotExist** Durante la selección de palés se generan las listas de uso de herramientas que no existen **OnProgSelectionIfNecessary**

Durante la selección de palés se generan las listas de uso de herramientas que no existen o cuyos datos están obsoletos

OnProgSelectionAndModify

Durante la selección de palés se generan las listas de uso de herramientas que no existen, cuyos datos están obsoletos o cuyos programas NC se van a editar en el editor

CfgUserPath

CfgUserPath 102200

Indicaciones para el usuario final

ruta:	Sistema ▶ Paths ▶ CfgUserPath
elemento de estructura:	

ncDir 102201

Lista con unidades y/o directorios

ruta:	Sistema ▶ Paths ▶ CfgUserPath ▶ ncDir
introducción de datos:	máx. 260 carácter Este parámetro solo está disponible en las estaciones de programación Windows del TNC7. Este parámetro no se evalúa en las estaciones de programación con virtualización o en el sistema de destino TNC. Las unidades de disco o directorios que se introduzcan aquí son visibles en el gestor de ficheros, siempre que el acceso necesario esté desbloqueado. Estas rutas deben contener programas NC o tablas. Son compatibles, por ejemplo: directorios de unidades de disquete, discos duros, CFR y unidades de red.

fn16DefaultPath 102202

Ruta de salida predeterminada para la función **FN16: F-PRINT** en los modos de funcionamiento de ejecución del programa

ruta:	Sistema ▶ Paths ▶ CfgUserPath ▶ fn16DefaultPath
introducción de datos:	máx. 260 carácter Seleccionar la carpeta mediante la ventana de diálogo y aceptar con la softkey **SELECCIONAR** Indicación de ruta predeterminada para la emisión con **FN 16: F-PRINT**. Si en el programa NC no se define ninguna ruta para la función FN 16, se emite en el directorio determinado aquí.

fn16DefaultPathSim 102203

Ruta de salida predeterminada para la función **FN16: F-PRINT** en el modo de funcionamiento de ejecución del programa y en el test del programa

ruta:	Sistema ▶ Paths ▶ CfgUserPath ▶ fn16DefaultPathSim
introducción de datos:	máx. 260 carácter Seleccionar la carpeta mediante la ventana de diálogo y aceptar con la softkey **SELECCIONAR** Indicación de ruta predeterminada para la emisión con **FN 16: F-PRINT**. Si en el programa NC no se define ninguna ruta para la función FN 16, se emite en el directorio determinado aquí.

serialInterfaceRS232

CfgSerialPorts 106600

A la frase de datos perteneciente al puerto serie

ruta: Sistema ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialPorts

elemento de estructura:

activeRs232 106601

Desbloquear la interfaz RS-232 en el gestor del programa

ruta: Sistema ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialPorts ▶ activeRs232

introducción de datos:

TRUE

La interfaz RS-232 se desbloquea en el gestor del programa y se muestra con un icono de unidad de disco (**RS232:**).

FALSE

No es posible acceder a la interfaz RS-232 mediante el gestor del programa.

baudRateLsv2 106606

Velocidad de transferencia de datos en baudios para la comunicación LSV2

ruta: Sistema ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialPorts ▶ baudRateLsv2

introducción de datos: Establecer la velocidad de transferencia de datos para la comunicación LSV2 mediante un menú de selección. El valor mínimo es 110 baudios, el máximo es 115200 baudios.

BAUD_110

BAUD_150

BAUD_300

BAUD_600

BAUD_1200

BAUD_2400

BAUD_4800

BAUD_9600

BAUD_19200

BAUD_38400

BAUD_57600

BAUD_115200

CfgSerialInterface 106700

Definición de frases de datos para los puertos serie

ruta: Sistema ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface

elemento de estructura:

baudRate 106701

Velocidad de transferencia de datos en baudios para la comunicación

ruta:	Sistema ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Nombre clave del parámetro de la interfaz] ▶ baudRate
introducción de datos:	Establecer la velocidad de transferencia de datos para la comunicación mediante un menú de selección. El valor mínimo es 110 baudios, el máximo es 115200 baudios. **BAUD_110** **BAUD_150** **BAUD_300** **BAUD_600** **BAUD_1200** **BAUD_2400** **BAUD_4800** **BAUD_9600** **BAUD_19200** **BAUD_38400** **BAUD_57600** **BAUD_115200**
iTNC 530:	5040

protocolo 106702

Protocolo de transmisión de datos

ruta:	Sistema ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Nombre clave del parámetro de la interfaz] ▶ protocolo
introducción de datos:	**STANDARD** Transferencia de datos estándar. Transferencia de datos por filas. **BLOCKWISE** Transmisión de datos por paquetes, denominada protocolo ACK/NAK. La transferencia de datos en bloque se controla mediante los signos de control ACK (Acknowledge) y NAK (not Acknowledge). **RAW_DATA** Transferencia de datos sin protocolo. Transmisión de caracteres simple sin signo de control. Protocolo de transmisión destinado a las transferencias de datos del PLC.
iTNC 530:	5030

dataBits 106703

Bits de datos en cada signo transmitido:

ruta:	Sistema ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Nombre clave del parámetro de la interfaz] ▶ dataBits
introducción de datos:	**7 bits** Por cada carácter se transfieren 7 bits de datos. **8 bits** Por cada carácter se transfieren 8 bits de datos.
iTNC 530:	5020 Bit0

paridad 106704

Tipo de comprobación de paridad

ruta:	Sistema ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Nombre clave del parámetro de la interfaz] ▶ paridad
introducción de datos:	**NONE** Sin creación de paridad **EVEN** Paridad: par **ODD** Paridad: impar
iTNC 530:	5020 Bit4/5

stopBits 106705

Número de bits de parada

ruta:	Sistema ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Nombre clave del parámetro de la interfaz] ▶ stopBits
introducción de datos:	**1 bit de parada** Después de cada carácter transmitido se añade 1 bit de parada. **2 bits de parada** Después de cada carácter transmitido se añaden 2 bits de parada.
iTNC 530:	5020 Bit6/7

flowControl 106706

Tipo de control de flujo de datos

ruta:	Sistema ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Nombre clave del parámetro de la interfaz] ▶ flowControl
introducción de datos:	Configurar aquí si se va a ejecutar un control del flujo de datos (Handshake). **NONE** sin control del flujo de datos; Handshake está inactivo **RTS_CTS** Handshake de hardware, parada de transmisión mediante RTS activo **XON_XOFF**

	Handshake de software; parada de la transmisión al activar DC3 (XOFF)
iTNC 530:	5020 Bit2/3

fileSystem 106707

Sistema de ficheros para la operación de ficheros mediante interfaz en serie

ruta:	Sistema ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Nombre clave del parámetro de la interfaz] ▶ fileSystem
introducción de datos:	**EXT** Sistema de datos mínimo para los equipos externos. Corresponde al modo de funcionamiento EXT1 y EXT2 de los controles TNC antiguos. Utilizar estos ajustes si se usa una impresora, troqueladora o software de transferencia externo a HEIDENHAIN. **FE1** Utilizar esta configuración para la comunicación con la unidad de disquete externa a HEIDENHAIN FE 401 B o FE 401 a partir del n.º de programa 230626-03; o para la comunicación con el software de PC de HEIDENHAIN TNCserver.

bccAvoidCtrlChar 106708

Evitar los signos de control en Block Check Character (BCC)

ruta:	Sistema ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Nombre clave del parámetro de la interfaz] ▶ bccAvoidCtrlChar
introducción de datos:	**TRUE** Se asegura que la suma de comprobación no corresponde a ningún signo de control **FALSE** Función no activa
iTNC 530:	5020 Bit1

rtsLow 106709

Estado de reposo de la conducción RTS

ruta:	Sistema ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Nombre clave del parámetro de la interfaz] ▶ rtsLow
introducción de datos:	**TRUE** El estado de reposo de la conducción RTS es lógicamente LOW **FALSE** El estado de reposo de la conducción RTS es lógicamente HIGH
iTNC 530:	5020 Bit8

noEotAfterEtx 106710

Comportamiento tras la recepción de un signo de control ETX

ruta:	Sistema ► Network ► Serial ► CfgSerialInterface ► [Nombre clave del parámetro de la interfaz] ► noEotAfterEtx
introducción de datos:	**TRUE** Después de recibir un signo de control ETX, no se envía ningún signo de control EOT. **FALSE** Después de recibir un signo de control ETX, el control numérico envía un signo de control EOT.
iTNC 530:	5020 Bit9

Monitoring

CfgMonUser 129400

Ajustes de monitorización para el usuario

ruta:	Sistema ▶ Monitoring ▶ ComponentMonitoring ▶ CfgMonUser
elemento de estructura:	

enforceReaction 129401

Las reacciones de error configuradas se cumplen

ruta:	Sistema ▶ Monitoring ▶ ComponentMonitoring ▶ CfgMonUser ▶ enforceReaction
introducción de datos:	**TRUE** **FALSE**

showWarning 129402

Mostrar advertencias de control

ruta:	Sistema ▶ Monitoring ▶ ComponentMonitoring ▶ CfgMonUser ▶ showWarning
introducción de datos:	**TRUE** **FALSE**

CfgMonMbSection 133700

CfgMonMbSection define las tareas de supervisión para una determinada sección de un programa NC

ruta:	Sistema ▶ Monitoring ▶ ProcessMonitoring ▶ CfgMonMbSection
elemento de estructura:	

tasks 133701

Lista de las tareas de supervisión que se van a llevar a cabo

ruta:	Sistema ▶ Monitoring ▶ ProcessMonitoring ▶ CfgMonMbSection ▶ [nombre clave] ▶ tasks
introducción de datos:	

CfgMachineInfo

CfgMachineInfo 131700

Información general del funcionamiento para la máquina

ruta:	Sistema ▶ CfgMachineInfo
elemento de estructura:	Determina información general sobre esta máquina: ■ Puede configurarla el operario de la máquina ■ Por ejemplo, se puede solicitar mediante el OPC UA NC Server

machineNickname 131701

Nombre propio (apodo) de la máquina

ruta:	Sistema ▶ CfgMachineInfo ▶ machineNickname
introducción de datos:	máx. 64 carácter Descripción de la máquina que puede seleccionar el operario.

inventoryNumber 131702

Número de inventario o ID

ruta:	Sistema ▶ CfgMachineInfo ▶ inventoryNumber
introducción de datos:	máx. 64 carácter Número de inventario interno de la máquina para el operario.

image 131703

Foto o figura de la máquina

ruta:	Sistema ▶ CfgMachineInfo ▶ image
introducción de datos:	máx. 260 carácter Ruta a un fichero de imagen (*.jpg o *.png).

location 131704

Emplazamiento de la máquina

ruta:	Sistema ▶ CfgMachineInfo ▶ location
introducción de datos:	máx. 64 carácter

department 131705

Departamento o área

ruta:	Sistema ▶ CfgMachineInfo ▶ department
introducción de datos:	máx. 64 carácter

responsibility 131706

Responsabilidad de la máquina

ruta:	Sistema ▶ CfgMachineInfo ▶ responsibility
introducción de datos:	máx. 64 carácter Persona o departamento de contacto responsable de la máquina.

contactEmail 131707

Dirección de contacto de correo electrónico

ruta:	Sistema ▶ CfgMachineInfo ▶ contactEmail
introducción de datos:	máx. 64 carácter Dirección de correo electrónico de la persona o departamento de contacto.

contactPhoneNumber 131708

Número de teléfono de contacto

ruta:	Sistema ▶ CfgMachineInfo ▶ contactPhoneNumber
introducción de datos:	máx. 32 carácter Número de teléfono de la persona o departamento de contacto.

40.3 Números de error predefinidos para FN 14: ERROR

Con la función **FN 14: ERROR** se pueden emitir mensajes de error en el programa NC.

Información adicional: "Emitir mensaje de error con FN 14: ERORR", Página 1365

Mensajes de error predefinidos por HEIDENHAIN:

Número de error	Texto
1000	¿Cabezal?
1001	Falta el eje de la hta.
1002	Radio de la herramienta demasiado pequeño
1003	Radio de hta. demasiado grande
1004	Campo sobrepasado
1005	Posición inicial errónea
1006	Giro no permitido
1007	Factor de escala no permitido
1008	Espejo no permitido
1009	Desplazamiento no permitido
1010	Falta avance
1011	Valor de introducción erróneo
1012	Signo erróneo
1013	Ángulo no permitido
1014	Punto de palpación inalcanzable
1015	Demasiados puntos
1016	Introducción contradictoria
1017	CYCL incompleto
1018	Plano mal definido
1019	Programado eje erróneo
1020	Revoluciones erróneas
1021	Corrección de radio no definida
1022	Redondeo no definido
1023	Radio de redondeo demasiado grande
1024	Arranque del programa no definido
1025	Imbricación demasiado elevada
1026	Falta referencia angular
1027	No se ha definido ningún ciclo de mecanizado
1028	Anchura de la ranura demasiado pequeña
1029	Cajera demasiado pequeña
1030	Q202 sin definir
1031	Q205 sin definir
1032	Introducir Q218 mayor a Q219
1033	CYCL 210 no permitido

Número de error	Texto
1034	CYCL 211 no permitido
1035	Q220 demasiado grande
1036	Introducir Q222 mayor a Q223
1037	Introducir Q244 mayor a 0
1038	Introducir Q245 diferente a Q246
1039	Introducir el campo angular < 360°
1040	Introducir Q223 mayor a Q222
1041	Q214: 0 no permitido
1042	No está definida la dirección de desplazamiento
1043	No está activada ninguna Tabla de puntos cero
1044	Error de posición: centro 1er eje
1045	Error de posición: centro 2º eje
1046	Taladro demasiado pequeño
1047	Taladro demasiado grande
1048	Isla demasiado pequeña
1049	Isla demasiado grande
1050	Cajera demasiado pequeña: repaso 1.A.
1051	Cajera demasiado pequeña: repaso 2.A.
1052	Cajera demasiado grande: rechazada 1.A.
1053	Cajera demasiado grande: rechazada 2.A.
1054	Isla demasiado pequeña: rechazada 1.A.
1055	Isla demasiado pequeña: rechazada 2.A.
1056	Isla demasiado grande: repaso 1.A.
1057	Isla demasiado grande: repaso 2.A.
1058	TCHPROBE 425: Error cota máxima
1059	TCHPROBE 425: Error cota mínima
1060	TCHPROBE 426: Error cota máxima
1061	TCHPROBE 426: Error cota mínima
1062	TCHPROBE 430: Diámet. demasiado grande
1063	TCHPROBE 430: Diámet. demasiado pequeño
1064	No se ha definido ningún eje de medición
1065	Sobrepasada tolerancia rotura
1066	Programar en Q247 un valor distinto a 0
1067	Programar en Q247 un valor mayor a 5
1068	¿Tabla de puntos cero?
1069	Intr. modo fresado Q351 dif. a 0
1070	Reducir la profundidad de roscado
1071	Realizar la calibración
1072	Tolerancia sobrepasada

Número de error	Texto
1073	Activado el proceso hasta una frase
1074	ORIENTACIÓN no permitida
1075	3DROT no permitida
1076	Activar 3DROT
1077	Programar la profundidad con signo negativo
1078	¡Q303 no definido en el ciclo de medición!
1079	Eje de herramienta no permitido
1080	Valor calculado erróneo
1081	Puntos de medida contradictorios
1082	Altura de seguridad introducida incorrectamente
1083	Tipo de profundización contradictoria
1084	Ciclo de mecanizado no permitido
1085	Línea protegida ante escritura
1086	Sobremedida mayor que profundidad
1087	No hay ningún ángulo del extremo definido
1088	Datos contradictorios
1089	Posición de ranura 0 no permitida
1090	Introd. profund. no igual a 0
1091	Conmutación Q399 no permitida
1092	Herramienta no definida
1093	Número herramienta no permitido
1094	Nombre herramienta no permitido
1095	Opción de software inactiva
1096	Imposible restaurar cinemática
1097	Función no permitida
1098	Cotas pza. bruto contradictorias
1099	Posición medida no permitida
1100	Acceso a la cinemática imposible
1101	Pos. med. no en área desplaz.
1102	No es posible compens. preset
1103	Radio de la hta. demasiado grande
1104	Tipo profundización no posible
1105	Error def. ángulo profundización
1106	Ángulo de apertura no definido
1107	Anchura ranura demasiado grande
1108	Factores de escala diferentes
1109	Inconsistencia de datos de hmta.
1110	MOVE no es posible
1111	Fijar Preset no permitido.

Número de error	Texto
1112	¡Longitud rosca demasiado corta!
1113	Estado 3D rojo contradictorio
1114	Configuración incompleta
1115	Ninguna herramienta de torneado activa
1116	Orientación herram inconsistente
1117	¡Ángulo imposible!
1118	Radio círculo demasiado pequeño!
1119	¡Salida rosca demasiado corta!
1120	Puntos de medida contradictorios
1121	Demasiadas limitaciones
1122	La estrategia de mecanizado con limitaciones no es posible
1123	Dirección de mecanizado no posible
1124	¡Comprobar el paso de rosca!
1125	Cálculo del ángulo no factible
1126	Torneado excéntrico no factible
1127	No está activa ninguna herramienta para fresar.
1128	Longitud de corte insuficiente
1129	La definición de los engranajes es inconsistente o incompleta
1130	No se ha calculado ninguna distancia de acabado
1131	Línea no disponible en la tabla
1132	No es posible realizar el proceso de palpación
1133	No es posible la función de acoplamiento
1134	El ciclo de mecanizado no es compatible con este software NC
1135	El ciclo de la sonda de palpación no recibe soporte de este software NC
1136	Programa NC interrumpido
1137	Los datos del sistema de palpación son incompletos
1138	La función LAC no es posible
1139	¡El valor para el redondeo o el chaflán es demasiado grande!
1140	Ángulo eje no igual ángulo de giro
1141	Altura del símbolo no definida
1142	Altura del símbolo demasiado grande
1143	Error de tolerancia: Perfeccionamiento de la pieza
1144	Error de tolerancia: Desecho de la pieza
1145	Definición de cota errónea
1146	Registro no permitido en la tabla de compensación
1147	No es posible la transformación
1148	¡El cabezal de la herramienta está mal configurado!

Número de error	Texto
1149	Offset del cabezal de velocidad desconocido
1150	Ajustes globales de programa activos
1151	La configuración de las macros OEM no es correcta
1152	No es posible combinar las sobremedidas programadas
1153	Valor de medición no registrado
1154	Comprobar la supervisión de la tolerancia
1155	Taladro más pequeño que bola de palpación
1156	No es posible fijar el punto de referencia
1157	No es posible alinear un mesa giratoria
1158	No es posible alinear ejes rotativos
1159	Aproximación limitada a la longitud de las cuchillas
1160	Profundidad de mecanizado definida con 0
1161	Tipo de herramienta inadecuado
1162	Sobremedida de corte no definida
1163	No se puede escribir el cero pieza de la máquina
1164	No se ha podido determinar el cabezal para la sincronización
1165	En el modo funcionamiento activo no está permitida esta función.
1166	Sobremedida definida demasiado grande
1167	Número de cuchillas no definido
1168	La profundidad de mecanizado no crece de forma continua
1169	La profundización no avanza de forma continua
1170	No se ha definido correctamente el radio de la herramienta
1171	No es posible el modo para la retirada a la altura de seguridad
1172	Definición incorrecta de piñón
1173	Objeto palpación contiene diferentes tipos definición medida
1174	La definición de la medida contiene signos no autorizados
1175	Cota real errónea en la definición de medida
1176	Punto inicial para el taladrado, demasiado profundo
1177	Defin. de medida: En el posic. previo manual falta el v. nominal
1178	Una herramienta gemela no está disponible
1179	La macro de OEM no está definida
1180	No es posible la medición con el eje auxiliar
1181	No es posible la posición de arranque en eje del módulo
1182	La función solo es posible con las puertas cerradas
1183	Se ha sobrepasado el número de bloques de datos posibles
1184	Plano mecaniz. desigual debido al ángulo eje durante giro básico
1185	El parámetro de transferencia contiene un valor no permitido

Número de error	Texto
1186	Anchura de cuchilla RCUTS definida demasiado grande
1187	Longitud útil LU de la herramienta, demasiado pequeña
1188	El bisel definido es demasiado grande
1189	El ángulo del bisel no se puede realizar con la hta. activa
1190	Las sobremedidas no definen ningún arranque de material
1191	Ángulo del cabezal no definido

40.4 Datos del sistema

40.4.1 Lista de las funciones FN

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Información del programa				
	10	3	-	Número del ciclo de mecanizado activo
		6	-	Número del último ciclo ejecutado del sistema de palpación –1 = ninguno
		7	-	Tipo del programa NC que se va a llamar: –1 = ninguno 0 = programa NC visible 1 = ciclo / macro, el programa principal es visible 2 = ciclo / macro, no existe ningún programa principal visible
		8	1	Unidad de medida del programa NC que se llama directamente (también puede ser un ciclo). Valores resultantes: 0 = mm 1 = pulgadas -1 = no existe un programa correspondiente
			2	Unidad de medida del programa NC visible en la visualización de frases desde la que se llamó directa o indirectamente al ciclo actual. Valores resultantes: 0 = mm 1 = pulgadas -1 = no existe un programa correspondiente
		9	-	Dentro de la macro de una función M: Número de la función M. Normalmente -1
		103	Número de parámetro Q	Relevante dentro de ciclos NC; para consultar, si los parámetros Q indicados bajo IDX se han indicado explícitamente en el correspondiente CYCLE DEF.
		110	Número de parámetro QS	¿Existe un fichero con la denominación QS(IDX)? 0 = no, 1 = sí la función resuelve rutas de ficheros relativas.
		111	Número de parámetro QS	¿Existe un directorio con la denominación QS(IDX)? 0 = no, 1 = sí únicamente son posibles las rutas de directorio absolutas.

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Direcciones de salto del sistema				
	13	1	-	Número de Etiqueta (label) o nombre de etiqueta (cadena o QS) a la cual se salta en M2/M30, en vez de finalizar el programa NC actual. Valor = 0: M2/M30 funciona de modo normal
		2	-	Número de etiqueta o nombre de etiqueta (cadena o QS) al cual se saltará en FN14: ERROR en reacción con NC-CANCEL, en lugar de cancelar el programa con un error. El número de error programado en la orden FN14 se puede consultar en ID992 NR14. Valor = 0: FN14 funciona de modo normal.
		3	-	Número de etiqueta o nombre de etiqueta (cadena o QS) al que, en el caso de un error interno de servidor (SQL, PLC, CFG) o en el caso de operaciones erróneas de fichero (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE o FUNCTION FILEDELETE), se salta en vez de interrumpir el programa con un error. Valor = 0: el error afecta de modo normal.
Acceso indexado a parámetro Q				
	15	11	N.º de Parámetro Q	Lee Q(IDX)
		12	Número de parámetro QL	Lee QL(IDX)
		13	N.º de Parámetro QR	Lee QR(IDX)
Estado de la máquina				
	20	1	-	Número de la herramienta activa
		2	-	Número de la herramienta preparada
		3	-	Eje de herramienta activo 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	Velocidad de giro del cabezal programada
		5	-	Estado del cabezal activo -1 = Estado del cabezal no definido 0 = M3 activo

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
				1 = M4 activo 2 = M5 tras M3 activo 3 = M5 tras M4 activo
		7	-	Cambio de gama activado
		8	-	Estado activo del refrigerante 0 = desactivado, 1 = activado
		9	-	Avance activado
		10	-	Indice de la herramienta preparada
		11	-	Indice de la herramienta activada
		14	-	Número del cabezal activo
		20	-	Velocidad de corte programada en el modo de funcionamiento de giro
		21	-	Modo de cabezal en el modo de funcionamiento de giro: 0 = velocidad de giro constante 1 = velocidad de corte constante.
		22	-	Estado del refrigerante M7: 0 = inactivo, 1 = activo
		23	-	Estado del refrigerante M8: 0 = inactivo, 1 = activo

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Datos del canal				
	25	1	-	Número de canal
Parámetros de ciclos				
	30	1	-	distancia de seguridad
		2	-	Profundidad de perforación / Profundidad de fresado
		3	-	Profundidad de aproximación
		4	-	Avance al profundizar
		5	-	Primera longitud lateral en una cajera
		6	-	Segunda longitud lateral en una cajera
		7	-	Primera longitud lateral en una ranura
		8	-	Segunda longitud lateral en una ranura
		9	-	Radio de cajera circular
		10	-	Avance de fresado
		11	-	Sentido de circulación de giro de la trayectoria de fresado
		12	-	Tiempo de espera
		13	-	Paso de rosca ciclos 17 y 18
		14	-	Sobremedida de acabado
		15	-	Ángulo de desbaste
		21	-	Ángulo de palpación
		22	-	Recorrido de palpación
		23	-	Avance de palpación
		49	-	Modo HSC (ciclo 32 Tolerancia)
		50	-	Tolerancia de ejes rotativos (ciclo 32 Tolerancia)
		52	Número de parámetro Q	Tipo del parámetro de entrega en ciclos de usuario: –1: los parámetros de ciclo en CYCL DEF no están programados 0: los parámetros de ciclo en CYCL DEF están programados de modo numérico (parámetros Q) 1: los parámetros de ciclo en CYCL DEF están programados como cadenas de texto (parámetros Q)
		60	-	Altura segura (ciclos de palpación 30 a 33)
		61	-	Verificar (ciclos de palpación 30 a 33)
		62	-	Medición de corte (ciclos de palpación 30 a 33)

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
		63	-	Número de parámetro Q para resultado (ciclos de palpación 30 a 33)
		64	-	Tipo de parámetro Q para el resultado (ciclos de palpación 30 a 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Multiplicador para el avance (ciclos 17 y 18)

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Estado modal				
	35	1	-	Acotación: 0 = absoluta (G90) 1 = incremental (G91)
		2	-	Corrección del radio: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = Face Milling 11 = Peripheral Milling
Datos de las tablas SQL				
	40	1	-	Código del resultado de la última orden SQL Si el último código de resultado ha sido 1 (= fallo), el código de fallo se entregará como valores resultantes.
Datos de la tabla de herramientas				
	50	1	Nº de herramienta	Longitud de la herramienta L
		2	Nº de herramienta	Radio de herramienta R
		3	Nº de herramienta	Radio de la herramienta R2
		4	Nº de herramienta	Sobremedida de la longitud de la herramienta DL
		5	Nº de herramienta	Sobremedida del radio de la herramienta DR
		6	Nº de herramienta	Sobremedida del radio de la herramienta DR2
		7	Nº de herramienta	Herramienta bloqueada TL 0 = no bloqueada, 1 = bloqueada
		8	Nº de herramienta	Número de la herramienta gemela RT
		9	Nº de herramienta	Máximo tiempo de vida TIME1
		10	Nº de herramienta	Máximo tiempo de vida TIME2
		11	Nº de herramienta	Tiempo de vida útil actual CUR.TIME
		12	Nº de herramienta	Estado del PLC
		13	Nº de herramienta	Máxima longitud de la cuchilla LCUTS
		14	Nº de herramienta	Máximo ángulo de profundización ANGLE
		15	Nº de herramienta	TT: Nº de cuchillas CUT

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
		16	Nº de herramienta	TT: Tolerancia de desgaste de la longitud LTOL
		17	Nº de herramienta	TT: Tolerancia de desgaste del radio RTOL
		18	Nº de herramienta	TT: sentido de giro DIRECT 0 = positivo, –1 = negativo
		19	Nº de herramienta	TT: desviación del plano R-OFFS R = 99999,9999
		20	Nº de herramienta	TT: Desvío de la longitud L-OFFS
		21	Nº de herramienta	TT: Tolerancia de rotura de la longitud LBREAK
		22	Nº de herramienta	TT: Tolerancia de rotura del radio RBREAK
		28	Nº de herramienta	Máxima velocidad de giro NMAX
		32	Nº de herramienta	Ángulo de punta TANGLE
		34	Nº de herramienta	El retroceso permite LIFTOFF (0 = no, 1 = sí)
		35	Nº de herramienta	Radio de tolerancia de desgaste R2TOL
		36	Nº de herramienta	Tipo de herramienta TYPE (fresa = 0, herramienta de lijado = 1, ... sistema de palpación = 21)
		37	Nº de herramienta	Línea correspondiente en la tabla del palpador
		38	Nº de herramienta	Marca de tiempo de la última utilización
		39	Nº de herramienta	ACC
		40	Nº de herramienta	Paso de rosca para ciclos de roscado
		41	Nº de herramienta	AFC: carga de referencia
		42	Nº de herramienta	AFC: preaviso sobrecarga
		43	Nº de herramienta	AFC: sobrecarga parada NC
		44	Nº de herramienta	Recubrimiento de la vida útil de la herramienta
		45	Nº de herramienta	Anchura frontal de las placas de corte (RCUTS)
		46	Nº de herramienta	Longitud útil de la fresadora (LU)

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
		47	Nº de herramienta	Radio del mango de la fresadora (RN)

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Datos de la tabla de posiciones				
	51	1	Número de posición	Número de herramienta
		2	Número de posición	0 = ninguna herramienta especial 1 = herramienta especial
		3	Número de posición	0 = ninguna posición fija 1 = posición fija
		4	Número de posición	0 = ninguna posición bloqueada 1 = posición bloqueada
		5	Número de posición	Estado del PLC
Determinar la posición de la herramienta				
	52	1	Nº de herramienta	Número de posición
		2	Nº de herramienta	Número del almacén de herramientas
Información del fichero				
	56	1	-	Número de filas de la tabla de herramientas
		2	-	Número de filas de la tabla de puntos cero activa
		4	-	Número de líneas de una tabla libremente definible, que se abrió con FN26: TABOPEN
Datos de herramientas para Strobes T y S				
	57	1	Código T	Número de herramienta IDX0 = T0-Strobe (almacenar herramienta), IDX1 = T1-Strobe (cambiar herramienta), IDX2 = T2-Strobe (preparar herramienta)
		2	Código T	Índice de herramienta IDX0 = T0-Strobe (almacenar herramienta), IDX1 = T1-Strobe (cambiar herramienta), IDX2 = T2-Strobe (preparar herramienta)
		5	-	Velocidad de rotación del cabezal IDX0 = T0-Strobe (almacenar herramienta), IDX1 = T1-Strobe (cambiar herramienta), IDX2 = T2-Strobe (preparar herramienta)

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Valores programados en TOOL CALL				
	60	1	-	Número de la herramienta T
		2	-	Eje de herramienta activo 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W
		3	-	Revoluciones del cabezal S
		4	-	Sobremedida de la longitud de la herramienta DL
		5	-	Sobremedida del radio de la herramienta DR
		6	-	TOOL CALL automático 0 = sí, 1 = no
		7	-	Sobremedida del radio de la herramienta DR2
		8	-	Índice de herramienta
		9	-	Avance activado
		10	-	Velocidad de corte en [mm/min]

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Valores programados en TOOL DEF				
	61	0	Nº de herramienta	Leer el número de secuencia de cambio de herramienta: 0 = herramienta ya en cabezal, 1 = cambio entre herramientas externas, 2 = cambio de herramienta interna a externa 3 = cambio de herramienta especial a herramienta externa, 4 = cambio de herramienta externa, 5 = cambio de herramienta externa a interna, 6 = cambio de herramienta interna a interna, 7 = cambio de herramienta especial a herramienta interna, 8 = cambio de herramienta interna, 9 = cambio de herramienta externa a herramienta especial, 10 = cambio de herramienta especial a herramienta interna, 11 = cambio de herramienta especial a herramienta especial, 12 = cambio de herramienta especial, 13 = sustitución de herramienta externa, 14 = sustitución de herramienta interna, 15 = sustitución de herramienta especial
		1	-	Número de la herramienta T
		2	-	Longitud
		3	-	Radio
		4	-	Índice
		5	-	Datos de herramienta programados en TOOL DEF 1 = sí, 0 = no

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Valores programados con FUNCTION TURNDATA				
	62	1	-	Sobremedida de la longitud de la herramienta DXL
		2	-	Sobremedida de la longitud de la herramienta DYL
		3	-	Sobremedida de la longitud de la herramienta DZL
		4	-	Sobremedida del radio de cuchilla DRS
Valores de LAC y VSC				
	71	0	0	Índice del eje del NC, para el cual es preciso efectuar el proceso de determinación del peso con ayuda de la función LAC, o bien el último proceso de dicho tipo efectuado (X a W = 1 a 9)
			2	Valor de inercia total determinada en el proceso de determinación de peso con ayuda de la función LAC [kgm²] (en el caso de ejes rotativos A/B/C) o bien masa total en [kg] (en el caso de ejes lineales X/Y/Z)
		1	0	Ciclo 957 avance libre sobre la rosca
Espacio de almacenamiento disponible para ciclos del fabricante.				
	72	0-39	0 bis 30	Espacio de almacenamiento disponible para ciclos del fabricante. El TNC reinicializa los valores únicamente en caso de reiniciar el control numérico (= 0). Si se cancela, los valores no vuelven a tener el valor que tenían en el momento de la ejecución. Hasta el 597110-11 incluido: únicamente NR 0-9 y IDX 0-9 A partir del 597110-12: NR 0-39 y IDX 0-30
Espacio de almacenamiento disponible para ciclos del usuario.				
	73	0-39	0 bis 30	Espacio de almacenamiento disponible para ciclos del usuario. El TNC reinicializa los valores únicamente en caso de reiniciar el control numérico (= 0). Si se cancela, los valores no vuelven a tener el valor que tenían en el momento de la ejecución. Hasta el 597110-11 incluido: únicamente NR 0-9 y IDX 0-9 A partir del 597110-12: NR 0-39 y IDX 0-30

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Leer la velocidad de giro del cabezal mínima y máxima				
	90	1	Identificador de cabezal	Velocidad mínima de rotación del cabezal de la relación de engranaje más pequeña. En el caso de que no se haya configurado ninguna relación de engranaje, se evalúa CfgFeedLimits/minFeed del primer juego de parámetros del cabezal. Índice 99 = cabezal activo
		2	Identificador de cabezal	Velocidad máxima de rotación del cabezal de la relación de engranaje más alta. En el caso de que no se haya configurado ninguna relación de engranaje, se evalúa CfgFeedLimits/minFeed del primer juego de parámetros del cabezal. Índice 99 = cabezal activo
Corrección de la herramienta				
	200	1	1 = sin sobremedida 2 = con sobremedida 3 = con sobremedida y sobremedida de TOOL CALL	Radio activo
		2	1 = sin sobremedida 2 = con sobremedida 3 = con sobremedida y sobremedida de TOOL CALL	Longitud activa
		3	1 = sin sobremedida 2 = con sobremedida 3 = con sobremedida y sobremedida de TOOL CALL	Radio de redondeo R2
		6	Nº de herramienta	Longitud de la herramienta Índice 0 = herramienta activa
Transformación de coordenadas				
	210	1	-	Giro básico (manual)
		2	-	Giro programado

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
		3	-	Eje reflejado activo Bit#0 a 2 y 6 a 8: Ejes X, Y, Z y U, V, W
		4	eje	Factor de escala activo Índice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Eje rotativo	3D-ROT Índice: 1 - 3 (A, B, C)
		6	-	Inclinar el plano de mecanizado en los tipos de modo de funcionamiento de ejecución del programa 0 = no activo –1 = activo
		7	-	Inclinar el plano de mecanizado en los tipos de modo de funcionamiento manual 0 = no activo –1 = activo
		8	Número de parámetro QL	Ángulo de giro entre el cabezal y el sistema de coordenadas inclinado. Proyecta el ángulo almacenado en el parámetro QL del sistema de coordenadas de entrada en el sistema de coordenadas de la herramienta. Si se deja libre IDX, se proyecta el ángulo 0.

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Transformaciones de coordenadas				
	210	10	-	Tipo de la definición de la inclinación activa: 0 = ninguna inclinación - se devuelve, caso de que tanto en el modo de funcionamiento **Funcionamiento Manual** como asimismo en los modos de funcionamiento automático no está activa ninguna inclinación. 1 = axial 2 = Ángulo espacial
		11	-	Sistema de coordenadas para movimientos manuales: 0 = Sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** 1 = Sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** 2 = Sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS** 4 = Sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**
		12	Ejes	Corrección en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPC-CS** (FUNCTION TURNDATA CORR WPL y FUNCTION CORRDATA WPL) Índice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Sistema de coordenadas activo				
	211	–	-	1 = sistema de entrada de datos (por defecto) 2 = sistema REF 3 = sistema de cambio de herramienta
Transformaciones especiales en el modo de funcionamiento de giro				
	215	1	-	Ángulo para la precesión del sistema de entrada de datos en el plano XY en el modo de funcionamiento de giro. A fin de deshacer la transformación, es preciso introducir el valor 0 para el ángulo. Dicha transformación se utiliza en el marco del ciclo 800 (parámetro Q497).
		3	1-3	Lectura del ángulo espacial escrito con NR2. Índice: 1 - 3 (rotA, rotB, rotC)
Decalaje activo del punto cero				
	220	2	eje	Decalaje actual del punto cero en [mm] Índice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	eje	Obtener la diferencia entre el punto de referencia y el punto cero. Índice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
		4	eje	Leer . Índice: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Campo desplazamiento				
	230	2	eje	Final de carrera de software negativo Índice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	eje	Final de carrera de software positivo Índice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	-	Final de carrera de software activado o desactivado: 0 = activado, 1 = desactivado Para ejes del módulo, es imprescindible ajustar el límite superior e inferior, o bien ningún límite.
Leer la posición teórica en el sistema REF				
	240	1	eje	Posición teórica actual en el sistema REF
Leer la posición teórica en el sistema REF, inclusive Offsets (volante electrónico, etc.)				
	241	1	eje	Posición teórica actual en el sistema REF
Leer la posición actual en el sistema de coordenadas activo				
	270	1	Ejes	Posición teórica actual en el sistema de introducción En la llamada con corrección del radio de la herramienta activa, la función proporciona las posiciones no corregidas para los ejes principales X, Y y Z. Si se llama la función con corrección del radio de la herramienta activa para un eje redondo, se emite un mensaje de error. Índice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Leer la posición actual en el sistema de coordenadas activo, inclusive Offsets (volante electrónico, etc.)				
	271	1	eje	Posición teórica actual en el sistema de introducción de datos
Leer datos acerca de M128				
	280	1	-	M128 activo: –1 = sí, 0 = no
		3	-	Estado de TCPM según Q-Nr.: Q-Nr. + 0: TCPM activo, 0 = no, 1 = ai Q-Nr. + 1: AXIS, 0 = POS, 1 = SPAT Q-Nr. + 2: PATHCTRL, 0 = AXIS, 1 = VECTOR Q-Nr. + 3: Avance, 0 = F TCP, 1 = F CONT

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Cinemática de la máquina				
	290	5	-	0: compensación de temperatura no activa 1: compensación de temperatura activa
		7	-	KinematicsComp: 0: las compensaciones mediante KinematicsComp no están activas 1: las compensaciones mediante KinematicsComp están activas
		10	-	Índice de la cinemática de la máquina programada en FUNCTION MODE MILL o en FUNCTION MODE TURN, de Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels –1 = no programado
Leer los datos de la cinemática de la máquina				
	295	1	Número de parámetro QS	Leer las denominaciones de los ejes de la cinemática de tres ejes activa Las denominaciones de los ejes se escriben según QS(IDX), QS(IDX+1) y QS(IDX+2). 0 = operación satisfactoria
		2	0	¿La función FACING HEAD POS esta activa? 1 = sí, 0 = no
		4	Eje rotativo	Consultar si la efectividad del eje rotativo indicado está incluida en el cálculo cinemático 1 = sí, 0 = no (con M138, es posible descartar un eje rotativo del cálculo cinemático.) Índice: 4, 5, 6 (A, B, C)
		5	Eje auxiliar	Leer si el eje auxiliar indicado se va a utilizar en la cinemática. -1 = El eje no está en la cinemática 0 = El eje no se tiene en cuenta para el cálculo de la cinemática:
		6	Ejes	Cabezal angular: Vector de desplazamiento en el sistema de coordenadas de base B-CS mediante cabezal angular Índice: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		7	Ejes	Cabezal angular: Vector de dirección de la herramienta en el sistema de coordenadas de base B-CS Índice: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		10	eje	Determinar los ejes programables. Respecto al índice de los ejes indicado, determinar el identificador de eje asociado (Índice de CfgAxis/axisList). Índice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
		11	ID del eje	Determinar los ejes programables. Respecto al identificador de eje indicado, determinar el índice de los ejes (X = 1, Y = 2, ...). Índice: ID de eje (Índice de CfgAxis/ axisList)

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Modificar el comportamiento geométrico				
	310	20	eje	Programación del diámetro: –1 = activada, 0 = desactivada
		126	-	M126: –1 = activado, 0 = desactivado
Hora del sistema actual				
	320	1	0	Tiempo del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 01.01.1970, 00:00:00 horas (tiempo real).
			1	Tiempo del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 01.01.1970, 00:00:00 horas (cálculo previo).
		3	-	Leerel tiempo de mecanizado del programa NC actual.
Formateo de la hora del sistema				
	321	0	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: DD.MM.AAAA h:mm:ss
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: DD.MM.AAAA h:mm:ss
		1	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: D.MM.AAAA h:mm:ss
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: D.MM.AAAA h:mm:ss
		2	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: D.MM.AAAA h:mm
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: D.MM.AAAA h:mm
		3	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: D.MM.AA h:mm
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: D.MM.AA h:mm

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
		4	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: AAAA-MM-DD h:mm:ss
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: AAAA-MM-DD h:mm:ss
		5	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: AAAA-MM-DD hh:mm
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: AAAA-MM-DD hh:mm
		6	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: AAAA-MM-DD h:mm
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: AAAA-MM-DD h:mm
		7	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: AA-MM-DD h:mm
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: AA-MM-DD h:mm
		8	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: DD.MM.AAAA
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: DD.MM.AAAA
		9	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: D.MM.AAAA
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: D.MM.AAAA

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
		10	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: D.MM.AA
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: D.MM.AA
		11	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: AAAA-MM-DD
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: AAAA-MM-DD
		12	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: AA-MM-DD
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: AA-MM-DD
		13	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: h:mm:ss
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: h:mm:ss
		14	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: h:mm:ss
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: h:mm:ss
		15	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: h:mm
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: h:mm

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
		16	0	Formato de: hora del sistema en segundos que han transcurrido desde el 1/1/1970 a las 0:00 h (tiempo real) Formato: DD.MM.AAAA hh:mm
			1	Formato de: hora del sistema en segundos que han transcurrido desde el 1/1/1970 a las 0:00 h (precálculo) Formato: DD.MM.AAAA hh:mm
		20	0	Semana natural actual según ISO 8601 (tiempo real)
			1	Semana natural actual según ISO 8601 (precálculo)

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Configuración global de programa GPS: estado de activación global				
	330	0	-	0 = no está activa ninguna configuración GPS 1 = una configuración GPS arbitraria está activa
Configuración global de programa GPS: estado de activación individual				
	331	0	-	0 = no está activa ninguna configuración GPS 1 = una configuración GPS arbitraria está activa
		1	-	GPS: giro básico 0 = desactivado, 1 = activado
		3	eje	GPS: simetría 0 = desactivado, 1 = activado Índice: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: desplazamiento en sistemas de pieza de trabajo modificados 0 = desactivado, 1 = activado
		5	-	GPS: giro básico en el sistema de introducción de datos 0 = desactivado, 1 = activado
		6	-	GPS: factor de avance 0 = desactivado, 1 = activado
		8	-	GPS: superposición del volante 0 = desactivado, 1 = activado
		10	-	GPS: eje virtual de la herramienta VT 0 = desactivado, 1 = activado
		15	-	GPS: selección del sistema de coordenadas del volante electrónico 0 = sistema de coordenadas de la máquina M-CS 1 = sistema de coordenadas de la pieza de trabajo W-CS 2 = sistema de coordenadas modificado de la pieza de trabajo mW-CS 3 = sistema de coordenadas del plano de mecanizado WPL-CS
		16	-	GPS: desplazamiento en el sistema de la pieza de trabajo 0 = desactivado, 1 = activado
		17	-	GPS: Offset de eje 0 = desactivado, 1 = activado

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Configuración global de programa GPS				
	332	1	-	GPS: ángulo del giro básico
		3	eje	GPS: simetría 0 = no reflejado, 1 = reflejado Índice: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	eje	GPS: desplazamiento en el sistema de coordenadas modificado de la pieza de trabajo mW-CS Índice: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		5	-	GPS: ángulo del giro básico en el sistema de coordenadas de la entrada de datos I-CS
		6	-	GPS: factor de avance
		8	eje	GPS: superposición del volante máximo valor Índice: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		9	eje	GPS: valor de superposición del volante Índice: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	eje	GPS: desplazamiento en el sistema de coordenadas de la pieza de trabajo W-CS Índice: 1 - 3 (X, Y, Z)
		17	eje	GPS: Offsets de eje Índice: 4 - 6 (A, B, C)

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Sistema de palpación digital TS				
	350	50	1	Tipo de sistema de palpación: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
			2	Línea en la tabla del palpador
		51	-	Longitud activa
		52	1	Radio activo de la bola de palpación
			2	Radio de redondeo
		53	1	Desvío del centro del eje principal
			2	Desvío del centro del eje auxiliar
		54	-	Ángulo de la orientación del cabezal en grados (desvío del centro)
		55	1	Avance rápido
			2	avance de medición
			3	Avance para posicionamiento previo: FMAX_PROBE o FMAX_MACHINE
		56	1	Campo máximo de de medición
			2	Distancia de seguridad
		57	1	Posibilidad de orientación del cabezal 0 = no, 1 = sí
			2	Ángulo de la orientación del cabezal en grados

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Sistema de palpación de mesa para la medición de herramienta TT				
	350	70	1	TT: tipo de sistema de palpación
			2	TT: fila en la tabla del sistema de palpación
		71	1/2/3	TT: punto central del sistema de palpación (sistema REF)
		72	-	TT: radio del sistema de palpación
		75	1	TT: avance rápido
			2	TT: avance de medición en el caso de cabezal parado
			3	TT: avance de medición si el cabezal gira
		76	1	TT: máximo recorrido de medición
			2	TT: distancia de seguridad para la medición de longitud
			3	TT: distancia de seguridad para la medición de radio
			4	TT: distancia del borde inferior de la fresa al borde superior de palpación
		77	-	TT: velocidad de rotación del cabezal
		78	-	TT: dirección de palpación
		79	-	TT: activar la transmisión por radio
			-	TT: detención en el caso de deflexión del sistema de palpación

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Punto de referencia del ciclo de palpación (resultados de palpación)				
	360	1	Coordenadas	Último punto de referencia de un ciclo de palpación manual o último punto de palpación del ciclo 0 (sistema de coordenadas de entrada de datos). Correcciones: longitud, radio y desvío del centro
		2	eje	Último punto de referencia de un ciclo de palpación manual o último punto de palpación del ciclo 0 (sistema de coordenadas de la máquina, como índice únicamente son admisibles ejes de la cinemática tridimensional activa). Corrección: únicamente desvío del centro
		3	Coordenadas	Resultado de la medición en el sistema de introducción de datos del sistema de palpación- ciclos 0 y 1. El resultado de la medición se obtiene en forma de coordenadas. Corrección: únicamente desvío del centro
		4	Coordenadas	Último punto de referencia de un ciclo de palpación manual o último punto de palpación del ciclo 0 (sistema de coordenadas de la pieza de trabajo) El resultado de la medición se obtiene en forma de coordenadas. Corrección: únicamente desvío del centro
		5	eje	Valores del eje, no corregidos
		6	Coordenadas / Eje	Obtención de los resultados de la medición en forma de coordenadas/valores del eje en el sistema de introducción de datos de procesos de palpación. Corrección: únicamente longitud
		10	-	Orientación del cabezal
		11	-	Estado de fallo del proceso de palpación: 0: proceso de palpación satisfactorio –1: no se ha alcanzado el punto de palpación –2: al principio del proceso de palpación, el palpador ya se ha desviado

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Leer o escribir valores de la tabla de puntos cero activa				
	500	Row number	Columna	Leer valores
Leer o escribir valores de la tabla de presets (transformación base)				
	507	Row number	1-6	Leer valores
Leer o escribir offsets de eje de la tabla de presets				
	508	Row number	1-9	Leer valores
Datos para el mecanizado de palets				
	510	1	-	Línea activa
		2	-	Número de palet actual Valor de la columna NOMBRE del último registro del tipo PAL. Si la columna está vacía o no contiene ningún valor numérico, se devuelve el valor "-1".
		3	-	Fila actual de la tabla de palets.
		4	-	Última fila del programa NC del palet actual.
		5	eje	Mecanizado orientado a la herramienta: La altura segura está programada: 0 = no, 1 = sí Índice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		6	eje	Mecanizado orientado a la herramienta: Altura segura El valor no es válido si ID510 NR5 con el correspondiente IDX entrega el valor 0. Índice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		10	-	Número de fila de la tabla de palets hasta la cual se busca en el proceso hasta una frase.
		20	-	¿Tipo de mecanizado de palets? 0 = orientado a la pieza de trabajo 1 = orientado a la herramienta
		21	-	Continuación automática tras fallo del NC: 0 = bloqueado 1 = activo 10 = interrumpir la continuación 11 = proseguir en la línea de la tabla de palets que se ejecutaría a continuación si no existiera el fallo del NC 12 = continuar en la línea de la tabla de palets en la que aparece el fallo del NC 13 = continuar con el palet siguiente

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Leer los datos de la tabla de puntos				
	520	Row number	10	Leer el valor en la tabla de puntos activa.
			11	Leer el valor en la tabla de puntos activa.
			1-3 X/Y/Z	Leer el valor en la tabla de puntos activa.
Leer o escribir el preset activo				
	530	1	-	Número del punto de referencia activo en la tabla de puntos de referencia activa.
Punto de referencia de palets activo				
	540	1	-	Número del punto de referencia de palets activo. entrega el número del punto de referencia activo.Si no está activo ningún punto de referencia de palets, la función entrega el valor–1.
		2	-	Número del punto de referencia de palets activo. como NR1.
Valores de la transformación base del punto de referencia de palets				
	547	Row number	Ejes	Leer los valores de la transformación base en la tabla de presets de palets. . Índice: 1 - 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
Offsets de eje de la tabla de puntos de referencia de palets.				
	548	Row number	Offset	Leer. Índice: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Offset OEM				
	558	Row number	Offset	Leer . Índice: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Leer y escribir el estado de la máquina				
	590	2	1-30	Disponible, no se borra al seleccionar el programa.
		3	1-30	Disponible, no se borra en el caso de interrumpirse el suministro eléctrico (almacenamiento persistente).
Leer o escribir parámetros Look-Ahead de un eje individual (plano de la máquina)				
	610	1	-	Avance mínimo (**MP_minPathFeed**) en mm/min.
		2	-	Avance mínimo en aristas (**MP_minCornerFeed**) en mm/min
		3	-	Límite de avance para velocidad elevada (**MP_maxG1Feed**) en mm/min

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
		4	-	Máxima sobreaceleración en caso de velocidad reducida (**MP_maxPathJerk**) en m/s³
		5	-	Máxima sobreaceleración en caso de elevada velocidad (**MP_maxPathJerkHi**) en m/s³
		6	-	Tolerancia en caso de velocidad reducida (**MP_pathTolerance**) en mm
		7	-	Tolerancia en caso de velocidad elevada (**MP_pathToleranceHi**) en mm
		8	-	Máxima derivada de la sobreaceleración (**MP_maxPathYank**) en m/s⁴
		9	-	Factor de tolerancia en curvas (**MP_curveTolFactor**)
		10	-	Factor de la sobreaceleración máxima admisible en caso de modificación de la curvatura (**MP_curveJerkFactor**)
		11	-	Máxima sobreaceleración en movimientos de palpación (**MP_pathMeasJerk**)
		12	-	Tolerancia angular en el avance de mecanizado (**MP_angleTolerance**)
		13	-	Tolerancia angular en marcha rápida (**MP_angleToleranceHi**)
		14	-	Máximo valor del ángulo de una arista en los polígonos (**MP_maxPolyAngle**)
		18	-	Aceleración radial en el avance de mecanizado (**MP_maxTransAcc**)
		19	-	Aceleración radial en marcha rápida (**MP_maxTransAccHi**)
		20	Índice del eje físico	Máximo avance (**MP_maxFeed**) en mm/min
		21	Índice del eje físico	Máxima aceleración (**MP_maxAcceleration**) en m/s²
		22	Índice del eje físico	Máxima sobreaceleración de transición del eje en marcha rápida (**MP_axTransJerkHi**) en m/s²
		23	Índice del eje físico	Máxima sobreaceleración de transición del eje en avance de mecanizado (**MP_axTransJerk**) en m/s³
		24	Índice del eje físico	Control predictivo de la aceleración (**MP_compAcc**)
		25	Índice del eje físico	Sobreaceleración específica del eje en caso de velocidad reducida (**MP_axPathJerk**) en m/s³

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
		26	Índice del eje físico	Sobreaceleración específica del eje en caso de velocidad elevada (**MP_axPath-JerkHi**) en m/s³
		27	Índice del eje físico	Inspección más exacta de la tolerancia en aristas (**MP_reduceCornerFeed**) 0 = desactivada, 1 = activada
		28	Índice del eje físico	DCM: máxima tolerancia para ejes lineales en mm (**MP_maxLinearTolerance**)
		29	Índice del eje físico	DCM: máxima tolerancia angular en [°] (**MP_maxAngleTolerance**)
		30	Índice del eje físico	Supervisión de la tolerancia para roscas interconectadas (**MP_threadTolerance**)
		31	Índice del eje físico	Forma (**MP_shape**) del **axisCutterLoc** filtro 0: Off 1: promedio 2: triángulo 3: HSC 4: HSC avanzado
		32	Índice del eje físico	Frecuencia (**MP_frequency**) del **axisCutterLoc** filtro en Hz
		33	Índice del eje físico	Forma (**MP_shape**) del **axisPosition** filtro 0: Off 1: promedio 2: triángulo 3: HSC 4: HSC avanzado
		34	Índice del eje físico	Frecuencia (**MP_frequency**) del **axisPosition** filtro en Hz
		35	Índice del eje físico	Orden del filtro para el modo de funcionamiento**Funcionamiento manual** (**MP_manualFilterOrder**)
		36	Índice del eje físico	Modo HSC (**MP_hscMode**) del **axisCutterLoc** filtro
		37	Índice del eje físico	Modo HSC (**MP_hscMode**) del **axisPosition** filtro
		38	Índice del eje físico	Sobreaceleración específica del eje para movimientos de palpación (**MP_axMeasJerk**)
		39	Índice del eje físico	Ponderación del error de filtrado para el cálculo de la desviación del filtro (**MP_axFilterErrWeight**)
		40	Índice del eje físico	Longitud máxima de filtrado Filtro de posición (**MP_maxHscOrder**)
		41	Índice del eje físico	Longitud máxima de filtrado Filtro CLP (**MP_maxHscOrder**)

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
		42	-	Máximo avance de eje en el avance de mecanizado (**MP_maxWorkFeed**)
		43	-	Máxima aceleración de la trayectoria en el avance de mecanizado (**MP_maxPathAcc**)
		44	-	Máxima aceleración de la trayectoria en marcha rápida (**MP_maxPathAccHi**)
		45	-	Form Smoothing-Filter (**CfgSmoothingFilter/shape**) 0 = Off 1 = Average 2 = Triangle
		46	-	Orden Smoothing-Filter (solo valores impares) (**CfgSmoothingFilter/order**)
		47	-	Tipo de perfil de aceleración (**CfgLaPath/profileType**) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		48	-	Tipo de perfil de aceleración, marcha rápida (**CfgLaPath/profileTypeHi**) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		51	Índice del eje físico	Compensación del error de arrastre en la fase de sobreaceleración (**MP_lpcJerkFact**)
		52	Índice del eje físico	Ganancia del circuito de regulación (kv) del lazo de posición en 1/s (**MP_kvFactor**)

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Medir la carga máxima de un eje				
	621	0	Índice del eje físico	Concluir la medición de la carga dinámica y almacenar el resultado en el parámetro Q indicado.
Leer el contenido de SIK				
	630	0	Número de opción:	Se puede averiguar explícitamente si se ha ajustado o no la opción SIK indicada en **IDX**. 1 = la opción está desbloqueada 0 = la opción no está desbloqueada
		1	-	Se puede averiguar si se ha ajustado (y cuál de ellos) el Feature Content Level (para funciones de actualización). –1 = no se ha ajustado ningún FCL <Núm.> = FCL ajustado
		2	-	Leer el número de serie del SIK -1 = SIK no válido en el sistema
		10	-	Determinar el tipo de control numérico: 0 = iTNC 530 1 = control numérico basado en NCK (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610,...)
Datos generales del disco de lijado				
	780	2	-	Anchura
		3	-	Descarga
		4	-	Ángulo Alfa (opcional)
		5	-	Ángulo Gamma (opcional)
		6	-	Profundidad (opcional)
		7	-	Radio de redondeo en la arista "Further" (opcional)
		8	-	Radio de redondeo en la arista "Nearer" (opcional)
		9	-	Radio de redondeo en la arista "Nearest" (opcional)
		10	-	Arista activa:
		11	-	
		12	-	¿Disco exterior o interior?
		13	-	Ángulo de corrección del eje B (frente al ángulo básico de la posición)
		14	-	Tipo de disco biselado
		15	-	Longitud total de la muela abrasiva
		16	-	Longitud de la arista interior de la muela abrasiva

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
		17	-	Diámetro mínimo del disco (límite de desgaste)
		18	-	Anchura mínima del disco (límite de desgaste)
		19	-	Número de herramienta
		20	-	Velocidad de corte
		21	-	Velocidad de corte máxima permitida
		27	-	Muela reforzada de tipo básico
		28	-	Ángulo para refuerzo en el lado exterior
		29	-	Ángulo para refuerzo en el lado interior
		30	-	Estado de registro
		31	-	Corrección de radio
		32	-	Corrección de la longitud total
		33	-	Corrección de la descarga
		34	-	Corrección de la longitud hasta el borde más interior
		35	-	Radio del cono de la muela de rectificado
		36	-	¿Realizado el reafilado inicial?
		37	-	Puesto de repasador para el repasado inicial
		38	-	Herramienta de repasado para el repasado inicial
		39	-	¿Calibrar la muela abrasiva?
		51	-	Herramienta de repasado para repasar en el diámetro
		52	-	Herramienta de repasado para repasar en el borde exterior
		53	-	Herramienta de repasado para repasar en el borde interior
		54	-	Llamar al repasado del diámetro según un número
		55	-	Llamar al repasado del borde exterior según un número
		56	-	Llamar al repasado del borde interior según un número
		57	-	Contador de repasados de diámetro
		58	-	Contador de repasados del borde exterior
		59	-	Contador de repasados del borde interior
		101	-	Radio de la muela de rectificado

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Geometría detallada (contorno) del disco de lijado				
	783	1	1	Anchura de bisel del disco de lijado por la parte exterior
			2	Anchura de bisel del disco de lijado por la parte interior
		2	1	Ángulo de bisel del disco de lijado por la parte exterior
			2	Ángulo de bisel del disco de lijado por la parte interior
		3	1	Radio de arista del disco de lijado por la parte exterior
			2	Radio de arista del disco de lijado por la parte interior
		4	1	Longitud lateral del disco de lijado por la parte exterior
			2	Longitud lateral del disco de lijado por la parte interior
		5	1	Longitud del estrechamiento posterior del disco de lijado por la parte exterior
			2	Longitud del estrechamiento posterior del disco de lijado por la parte interior
		6	1	Ángulo del estrechamiento posterior del disco de lijado por la parte exterior
			2	Ángulo del estrechamiento posterior del disco de lijado por la parte interior
		7	1	Longitud de la entalladura posterior del disco de lijado por la parte exterior
			2	Longitud de la entalladura posterior del disco de lijado por la parte interior
		8	1	Radio de salida del disco de lijado por la parte exterior
			2	Radio de salida del disco de lijado por la parte interior
		9	1	Profundidad total por la parte exterior
			2	Profundidad total por la parte interior

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Consultar la información acerca de la seguridad funcional FS				
	820	1	-	Limitación mediante FS: 0 = sin seguridad funcional FS, 1 = puerta de protección abierta SOM1, 2 = puerta de protección abierta SOM2, 3 = puerta de protección abierta SOM3, 4 = puerta de protección abierta SOM4, 5 = todas las puertas de protección cerradas
Escribir datos para la supervisión del equilibrio				
	850	10	-	Activar y desactivar la supervisión del equilibrio 0 = la supervisión del equilibrio no está activa 1 = la supervisión del equilibrio está activa
Contador				
	920	1	-	Piezas de trabajo planificadas. Generalmente, en el modo de funcionamiento**Test de programa**, el contador entrega el valor 0.
		2	-	Piezas de trabajo ya mecanizadas. Generalmente, en el modo de funcionamiento **Test de programa**, el contador entrega el valor 0.
		12	-	Piezas de trabajo que todavía tienen que mecanizarse. Generalmente, en el modo de funcionamiento**Test de programa**, el contador entrega el valor 0.
Consultar y escribir los datos de la herramienta actual				
	950	1	-	Longitud de la herramienta L
		2	-	Radio de herramienta R
		3	-	Radio R2 de la herramienta
		4	-	Sobremedida de la longitud de la herramienta DL
		5	-	Sobremedida del radio de la herramienta DR
		6	-	Sobremedida del radio DR2 de la herramienta
		7	-	Herramienta bloqueada TL 0 = no bloqueada, 1 = bloqueada
		8	-	Número de la herramienta gemela RT
		9	-	Máximo tiempo de vida TIME1
		10	-	Máximo tiempo de vida útil TIME2 en TOOL CALL

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
		11	-	Tiempo de vida útil actual CUR.TIME
		12	-	Estado del PLC
		13	-	Longitud de corte en el eje de la herramienta LCUTS
		14	-	Máximo ángulo de profundización ANGLE
		15	-	TT: Nº de cuchillas CUT
		16	-	TT: Tolerancia de desgaste de la longitud LTOL
		17	-	TT: Tolerancia de desgaste del radio RTOL
		18	-	TT: sentido de giro DIRECT 0 = positivo, –1 = negativo
		19	-	TT: desviación del plano R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: Desvío de la longitud L-OFFS
		21	-	TT: Tolerancia de rotura de la longitud LBREAK
		22	-	TT: Tolerancia de rotura del radio RBREAK
		28	-	Máxima velocidad de giro [1/min] NMAX
		32	-	Ángulo de punta TANGLE
		34	-	El retroceso permite LIFTOFF (0 = no, 1 = sí)
		35	-	Radio de tolerancia de desgaste R2TOL
		36	-	Tipo de herramienta (fresa = 0, herramienta de lijado = 1, ... sistema de palpación = 21)
		37	-	Línea correspondiente en la tabla del palpador
		38	-	Marca de tiempo de la última utilización
		39	-	ACC
		40	-	Paso de rosca para ciclos de roscado
		41	-	AFC: carga de referencia
		42	-	AFC: preaviso sobrecarga
		43	-	AFC: sobrecarga parada NC
		44	-	Recubrimiento de la vida útil de la herramienta
		45	-	Anchura frontal de las placas de corte (RCUTS)
		46	-	Longitud útil de la fresadora (LU)
		47	-	Radio del mango de la fresadora (RN)

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Consultar y escribir los datos de la herramienta de torneado actual				
	951	1	-	Número de herramienta
		2	-	Longitud de herramienta XL
		3	-	Longitud de herramienta YL
		4	-	Longitud de herramienta ZL
		5	-	Sobremedida de la longitud de la herramienta DXL
		6	-	Sobremedida de la longitud de la herramienta DYL
		7	-	Sobremedida de la longitud de la herramienta DZL
		8	-	Radio de corte RS
		9	-	Orientación de la herramienta TO
		10	-	Ángulo de orientación del cabezal ORI
		11	-	Ángulo de ajuste P_ANGLE
		12	-	Ángulo extremo T_ANGLE
		13	-	Anchura de profundización CUT_WIDTH
		14	-	Tipo (por ejemplo, herramienta de desbaste, de acabado, de roscado, de profundización o fungiforme)
		15	-	Longitud de corte CUT_LENGTH
		16	-	Corrección del diámetro de la pieza de trabajo WPL-DX-DIAM en el sistema de coordenadas del plano de mecanizado WPL-CS
		17	-	Corrección de la longitud de la pieza de trabajo WPL-DZL en el sistema de coordenadas del plano de mecanizado WPL-CS
		18	-	Sobremedida de la anchura de profundización
		19	-	Sobremedida del radio de cuchilla
		20	-	Giro alrededor del ángulo espacial B para punzones acodados

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Datos del repasador activo				
	952	1	-	Número de herramienta
		2	-	Longitud de herramienta XL
		3	-	Longitud de herramienta YL
		4	-	Longitud de herramienta ZL
		5	-	Sobremedida long. de herramienta DXL
		6	-	Sobremedida long. de herramienta DYL
		7	-	Sobremedida long. de herramienta DZL
		8	-	Radio de cuchilla
		9	-	Posición de la cuchilla
		13	-	Anchura de cuchilla para placa abrasiva o rodillo
		14	-	Tipo (por ejemplo, diamante, placa abrasiva, cabezal, rodillo)
		19	-	Sobremedida del radio de cuchilla
		20	-	Velocidad de un cabezal o rodillo de repasado

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Espacio de almacenamiento disponible para la gestión de herramientas.				
	956	0-9	-	Área de almacenamiento de datos disponible para la gestión de las herramientas. En caso de interrupción del programa, los datos no se reinicializan.
Aplicación y elementos de las herramientas				
	975	1	-	Comprobación de la utilización de herramientas para el programa NC actual: Resultado–2: no es posible efectuar ninguna comprobación, en la configuración se ha desactivado dicha función Resultado–1: no es posible efectuar ninguna comprobación, falta el fichero de utilización de herramientas Resultado 0: correcto, todas las herramientas están disponibles Resultado 1: la comprobación no es correcta
		2	Línea	Comprobar la disponibilidad de las herramientas que se necesitan en el palet de la fila IDX en la tabla de palets actual. –3 = en la línea IDX no se ha definido ningún palet o bien se ha accedido a la función fuera del mecanizado de palets –2 / –1 / 0 / 1 véase NR1
Retroceso de la herramienta en caso de parada NC				
	980	3	-	(Esta función está anticuada - HEIDENHAIN recomienda que deje de utilizarse. ID980 NR3 = 1 es equivalente a ID980 NR1 = –1, ID980 NR3 = 0 tiene un efecto equivalente a ID980 NR1 = 0. Otros valores no son admisibles.) Activar el retroceso según el valor definido en CfgLiftOff: 0 = bloquear el retroceso 1 = activar el retroceso
Ciclos del sistema de palpación y transformación de coordenadas				
	990	1	-	Comportamiento de la aproximación: 0 = comportamiento estándar, 1 = aproximarse a la posición de palpado sin corrección. Radio activo, distancia de seguridad cero
		2	16	Modo de funcionamiento de la máquina automático / manual
		4	-	0 = vástago no desviado 1 = vástago desviado

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
		6	-	¿El sistema de palpación de mesa TT está activo? 1 = sí 0 = no
		8	-	Ángulo actual del cabezal en [°]
		10	Número de parámetro QS	Determinar el número de herramienta a partir de su denominación. El valor de respuesta depende de la regla configurada para la búsqueda de la herramienta gemela. En el caso de que existan diversas herramientas con la misma denominación, se entrega la primera herramienta de la tabla de herramientas. En el caso de que, conforme a la regla, la herramienta seleccionada esté bloqueada, se devuelve una herramienta gemela. –1: no se ha encontrado ninguna herramienta con la denominación indicada en la tabla de herramientas, o bien todas las herramientas en cuestión están bloqueadas.
		16	0	0 = transferir el control al PLC vía el cabezal de canal 1 = aceptar el control vía el cabezal de canal
			1	0 = transferir el control al PLC vía el cabezal de herramienta. 1 = aceptar el control vía el cabezal de herramienta
		19	-	Suprimir los movimientos de palpación en ciclos: 0 = se suprime el movimiento (el parámetro CfgMachineSimul/simMode es distinto a FullOperation o bien el modo de funcionamiento **Test de programa** está activo) 1 = el movimiento se efectúa (el parámetro CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, se puede escribir con el objetivo de realizar pruebas)

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Estado de la ejecución				
	992	10	-	El proceso hasta una frase está activo 1 = sí, 0 = no
		11	-	Proceso hasta una frase - información para la búsqueda de una frase: 0 = el programa NC se inicia sin proceso hasta una frase 1 = el ciclo del sistema Iniprog se efectúa antes de la búsqueda de la frase 2 = búsqueda de una frase en curso 3 = las funciones se actualizan –1 = el ciclo Iniprog se interrumpe antes de la búsqueda de la frase –2 = interrupción durante la búsqueda de la frase –3 = interrupción del proceso hasta una frase tras la fase de búsqueda, antes o durante la actualización de las funciones –99 = cancelación implícita
		12	-	Tipo de interrupción para la consulta en la macro OEM_CANCEL: 0 = sin interrupción 1 = interrupción debido a fallo o parada de emergencia 2 = interrupción explícita con parada interna tras parada en medio de una frase 3 = interrupción explícita con parada interna tras parada en el límite de una frase
		14	-	Número del último error FN14
		16	-	¿Esta activa la ejecución real? 1 = ejecución, 0 = simulación
		17	-	¿Está activo el gráfico de programación 2D? 1 = sí 0 = no
		18	-	Visualizar gráfico de programación (¿Softkey **DIBUJO AUTOM.**) activa? 1 = sí 0 = no
		20	-	Información acerca del mecanizado de fresado y de torneado: 0 = fresado (según **FUNCTION MODE MILL**) 1 = torneado (según **FUNCTION MODE TURN**) 10 = ejecución de las operaciones para la transición del modo de torneado al modo de fresado

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
				11 = ejecución de las operaciones para la transición del modo de fresado a modo de torneado
		30	-	¿Es admisible la interpolación de diversos ejes? 0 = no (por ejemplo, en el caso de control de trayectoria) 1 = sí
		31	-	¿R+/R–en el modo MDI es posible / admisible? 0 = no 1 = sí
		32	0	¿Es posible / admisible la llamada al ciclo? 0 = no 1 = sí
			Número del ciclo	Ciclo individual desbloqueado: 0 = no 1 = sí
		40	-	¿Copiar las tablas en el **Test de programa** BA? El valor 1 se ajusta en la selección de programa y al accionar la Softkey **RESET +START**. A continuación, el ciclo del sistema **iniprog.h** copia las tablas y devuelve la fecha del sistema. 0 = no 1 = sí
		101	-	¿M101 activo (estado visible)? 0 = no 1 = sí
		136	-	¿M136 activo? 0 = no, 1 = sí

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Activar el fichero parcial de parámetros de la máquina				
	1020	13	Número de parámetro QS	¿El fichero parcial de parámetros de la máquina con ruta del número QS (IDX) se ha cargado? 1 = sí 0 = no
Ajustes de configuración para ciclos				
	1030	1	-	¿Mostrar el mensaje de error **El cabezal no gira**? **(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)** 0 = no, 1 = sí
		2	-	¿Mostrar el mensaje de error **Revisar signo de la profundidad**? **(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)** 0 = no, 1 = sí
Transferencia de datos entre los ciclos de HEIDENHAIN y las macros del fabricante				
	1031	1	0	Supervisión de componentes: contador de la medición. El ciclo 238 Medir datos de herramienta incrementa automáticamente este contador.
			1	Supervisión de componentes: Tipo de medición -1 = sin medición 0 = Test de forma circular 1 = Diagrama de cascada 2 = Respuesta de frecuencia 3 = Espectro de curvas envolventes
			2	Supervisión de componentes: Índice del eje de **CfgAxes\MP_axisList**
			3 – 9	Supervisión de componentes: Argumentos adicionales que dependen de la medición
		100	-	Supervisión de componentes: Nombres opcionales de las tareas de supervisión, como se ha parametrizado en **System\Monitoring\CfgMonComponent**. Tras finalizar la medición, las tareas de supervisión aquí indicadas se ejecutarán una tras otra. Durante la parametrización, compruébese que las tareas de supervisión enumeradas están separadas por comas.
Ajustes del usuario para la pantalla				
	1070	1	-	Límites de avance de la softkey FMAX, 0 = FMAX inactiva
Test de bit				

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
	2300	Number	Número de bit	La función verifica si se ha ajustado un bit en un número. El número que se va a controlar se entrega como NR, el bit buscado como IDX, IDX0 designa el bit de valor inferior. A fin de acceder a la función para números grandes, es imprescindible entregar NR como parámetro Q. 0 = Bit no ajustado 1 = Bit ajustado
Consultar información del programa (cadena de texto del sistema)				
	10010	1	-	Ruta del programa principal o programa de palets actual.
		2	-	Ruta del programa NC visible en la visualización de frase
		3	-	Ruta del ciclo seleccionado con **SEL CYCLE** o **CYCLE DEF 12 PGM CALL** o ruta del ciclo seleccionado actualmente.
		10	-	Ruta del programa NC seleccionado con **SEL PGM „...“**.
Acceso indexado a parámetro QS				
	10015	20	Número de parámetro QS	Lee QS(IDX)
		30	Número de parámetro QS	Suministra la cadena de caracteres, que se recibe, cuando en QS(IDX) todo salvo las letras y números se reemplaza por '_'.
Consultar los datos del canal (cadena de texto del sistema)				
	10025	1	-	Denominación del canal de mecanizado (clave)
Consultar datos de tablas SQL (cadena de texto del sistema)				
	10040	1	-	Denominación simbólica de la tabla de presets.
		2	-	Denominación simbólica de la tabla de puntos cero.
		3	-	Denominación simbólica de la tabla de puntos de referencia de palets.
		10	-	Denominación simbólica de la tabla de herramientas.
		11	-	Denominación simbólica de la tabla de posiciones.
		12	-	Denominación simbólica de la tabla de herramientas de torneado.

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
Valores programados en la llamada de la herramienta (cadena de sistema)				
	10060	1	-	Nombre de la herramienta
Consultar la cinemática de la máquina (cadena de sistema)				
	10290	10	-	Denominación simbólica de la cinemática de la máquina programada con **FUNCTIONMODE MILL** o **FUNCTION MODE TURN** de Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels.
Conmutación de la zona de desplazamiento (cadena de sistema)				
	10300	1	-	Nombre clave de la última zona de desplazamiento activada
Consultar el tiempo de sistema actual (cadena del sistema)				
	10321	1 - 16	-	1: DD.MM.AAAA hh:mm:ss 2 y 16: DD.MM.AAAA hh:mm 3: DD.MM.AA hh:mm 4: AAAA-MM-DD hh:mm:ss 5 y 6: AAAA-MM-DD hh:mm 7: AA-MM-DD hh:mm 8 y 9: DD.MM.AAAA 10: DD.MM.AA 11: AAAA-MM-DD 12: AA-MM-DD 13 y 14: hh:mm:ss 15: hh:mm Alternativamente, con **DAT** en **SYSSTR(...)** se puede dar un tiempo del sistema en segundos, que debe emplearse para la formatear.
Consultar los datos de los sistemas de palpación (TS, TT) (cadena de texto del sistema)				
	10350	50	-	Tipo del sistema de palpación TS a partir de la columna TYPE de la tabla de sistemas de palpación (**tchprobe.tp**).
		70	-	Tipo del sistema de palpación de mesa TT a partir de CfgTT/type.
		73	-	Clave del sistema de palpación de mesa activo TT a partir de **CfgProbes/activeTT**.
Consultar y escribir los datos de los sistemas de palpación (TS, TT) (cadena de texto del sistema)				
	10350	74	-	Número de serie del sistema de palpación de mesa activo TT a partir de **CfgProbes/activeTT**.
Consultar los datos para el mecanizado de palets (cadena de texto del sistema)				
	10510	1	-	Nombre del palet
		2	-	Ruta de la tabla de palets actualmente seleccionada.
Consultar la versión del software NC (cadena de texto del sistema)				

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema Nº...	Índice IDX...	Descripción
	10630	10	-	La cadena de texto se corresponde con el formato de la versión mostrada, es decir, por ejemplo **340590 09** o **817601 05 SP1**.
Datos generales del disco de lijado				
	10780	1	-	Nombre muela rectificar
Leer información para el ciclo de desequilibrio, (cadena de sistema)				
	10855	1	-	Ruta de la tabla de calibración del desequilibrio, que forma parte de la cinemática activa.
Consultar los datos de la herramienta actual (cadena de texto del sistema)				
	10950	1	-	Denominación de la herramienta actual.
		2	-	Registro de la columna DOC de la herramienta activa
		3	-	Ajuste de regulación AFC
		4	-	Cinemática del portaherram.
		5	-	Registro de la columna DR2TABLE - Nombre de fichero de la tabla de valores de corrección para 3D-ToolComp
Leer los datos de FUNCTION MODE SET (cadena del sistema)				
	11031	10	-	Devuelve la selección de la macro FUNCTION MODE SET <OEM-Mode> como cadena.

40.5 Casquetes de teclas para teclados y paneles de mandos de la máquina

Los casquetes de teclas con ID 12869xx-xx y 1344337-xx son aptos para los siguientes teclados y paneles de mandos de la máquina:

- TE 361 (FS)

Los casquetes de teclas con ID 679843-xx son aptos para los siguientes teclados y paneles de mandos de la máquina:

- TE 360 (FS)

Campo Teclado alfanumérico



ID 1286909	-08	-09	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16



ID 1286909	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25



ID 1286909	-26	-27	-28	-29	-30	-31	-32	-33	-34



ID 1286909	-35	-36	–	-38	-39	–	-41	-42	-43
ID 1344337*)	–	–	-01*)	–	–	-02*)	–	–	–

*) Con marcado háptico



ID 1286909	-44	-45	-46	-47	-48	-49	-50	-51	-52



ID 1286909	-53	-54	-55	-56	-57	-58	-59	-60
ID 679843	–	–	–	-F4	–	–	-F6	–



ID 1286911	-01	-02	-03	-04	-05



ID 1286914	-01	-03



ID 1286915	-01	-02	-03



ID 1286917	-01

Campo Ayudas para el manejo

						
ID 1286909	-61	-62	-63	-64	-65	-66
ID 679843	–	-36	–	–	–	–

Campo Modos de funcionamiento

								
ID 1286909	-67	-68	-69	-70	-71	-72	-73	-74
ID 679843	–	–	-66	–	–	–	–	–

Campo Diálogo NC

									
ID 1286909	-75	-76	-77	-78	-79	-80	-81	-82	-83

									
ID 1286909	-84	-85	-86	-87	-88	-89	-90	-91	-93

	
ID 1286909	-92
ID 679843	-D6

Campo Entradas de ejes y valores

	X	Y	Z	IV	V	P	I	A	C
	naranja	naranja	naranja	naranja	naranja	naranja	naranja	naranja	naranja
ID 1286909	-94	-95	-96	-97	-98	-99	-0A	-4K	-4L
ID 679843	-C8	-D3	-53	-32	-31	–	–	-54	-88

	7	8	9	4	5	1	2	3	0
ID 1286909	-0B	-0C	-0D	-0E	–	-0G	-0H	-2L	-2M
ID 1344337*)	–	–	–	–	-03*)	–	–	–	–

*) Con marcado háptico

	.	−/+	X	Q	CE	DEL	NO ENT	END	
ID 1286909	-0K	-0L	-0M	-2N	-0P	-2P	-0R	-0S	-3N

				ESC	INS			X	DEL
ID 1286909	-3P	-3R	-3S	-4S	-4T	-0N	-3T	-3U	-3V;
ID 679843	–	–	–	–	–	-E2	–	–	–

	>>	W	B	U
		naranja	naranja	naranja
ID 1286909	-3W	–	–	–
ID 679843	–	-55	-C9	-D4

		ENT
ID 1286914	-02	-04

Campo Navegación

		HOME	PG UP		GOTO		END	PG DN
ID 1286909	-0T	-0U	-0V;	-0W	–	-0Y	-0Z	-1A;
ID 1344337*)	–	–	–	–	-04*)	–	–	–

*) Con marcado háptico

ID 1286909	-1B	-1C
ID 679843	-42	-41

Campo Funciones de la máquina

									
ID 1286909	-1D	-1E	-1F	-1G	-1H	-1K	-1L	-1M	-1N
ID 679843	-09	-07	-05	-11	-13	-03	-16	-17	-06
									
ID 1286909	-1P	-1R	-1S	-1T	-1U	-1V;	-1W	-1X	-1Y
ID 679843	-10	-14	-23	-22	-24	-29	-02	-21	-20
							 rojo	 verde	X–
ID 1286909	-1Z	-2A	-2B	-2C	-2D	-2E	-2H	-2K	-2R
ID 679843	-25	-28	-01	-26	-27	-30	-57	-56	-04
		Z–	V–	+	–				
ID 1286909	–	-2T	-2U	-2Z	-3A	-3E	-3F	-3G	-3H
ID 1344337*)	-05*)	–	–	–	–	–	–	–	–
ID 679843	-15	-08	-12	-59	-60	-40	-73	-76	-74

*) Con marcado háptico

						C+		C–	
ID 1286909	-3L	-3M	-3X	-3Y	-3Z	-4A	-4B	-4C	-4D
ID 679843	-C6	-75	-46	-47	-F2	-67	-51	-68	-99
	W+	W–	 rojo	A+	A–	B+	B–	 rojo	rojo
ID 1286909	-4E	-4F	-4H	-4M	-4N	-4P	-4R	-4U	-06
ID 679843	-B8	-B7	-45	-69	-70	-B2	-B1	-52	-18
	verde	rojo	rojo						
ID 1286909	-07	-2F	-2G	-2V;	-2W	-2X	-2Y	-3B	-3C
ID 679843	-19	–	–	–	–	–	–	–	–
				Y–	Y+	Z+	Z–	Y+	Y–
ID 1286909	-3D	-3K	-4G	–	–	–	–	–	–
ID 679843	–	–	–	-43	-44	-91	-92	-93	-94

									
ID 679843	-B3	-B4	-B5	-B6	-B9	-C1	-C2	-C3	-C4
									
ID 679843	-C5	-D9	-E1	-61	-62	-63	-64	-A2	-A3
									
ID 679843	-95	-96	-A1	-C7	-A4	-A5	-A6	-A9	-E3
									 verde
ID 679843	-E4	-E6	-E7	-E8	-48	-49	-50	-65	-71
	 verde	 verde	 rojo	 rojo					
ID 679843	-D8	-90	-89	-D7	-72	-F3	-97	-98	-E5

Otros casquetes de teclas

			naranja	verde	rojo				
ID 1286909	-01	-02	-05	-03	-04	–	–	–	–
ID 679843	-33	-34	-35	–	–	-38	-39	-A7	-A8
ID 679843	-D5	F5							

> Si se requieren casquetes de teclas con símbolos adicionales, ponerse en contacto con HEIDENHAIN.

41 Avisos de error del NC

Válido para:
81762x-16, 34059x-16, 81760x-16, 68894x-16, 54843x-16

Stand:
02/2022

Copyright © 2022 DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH. Reservados todos los derechos.

Listado de todos los avisos de error NC

Número de error	Descripción
120-0006	**Error message** Softkey de configuración ilegible **Cause of error** La Softkey indicada no está contenida en los datos de configuración **Error correction** Comprobar los datos de configuración
120-0007	**Error message** Layer de configuración ilegible **Cause of error** La barra de Softkey configurada ("Layer") no puede leerse **Error correction** Comprobar los datos de configuración
120-0008	**Error message** Ciclo o Query %1 desconocido **Cause of error** No se han encontrado el ciclo o diálogo de ciclo indicado en los datos de configuración **Error correction** Comprobar los datos de configuración
120-000A	**Error message** No puede generarse el menú **Cause of error** Problema de software en la superficie de usuario **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
120-000B	**Error message** Parámetro Q %1: no se puede ni escribir ni leer el valor **Cause of error** Problema de software en la superficie de usuario **Error correction** Informar al servicio postventa
120-000C	**Error message** Grupo de softkey sin el primer elemento **Cause of error** En los datos de configuración se ha indicado un grupo de Softkeys, pero no se ha marcado ninguna de ellas como "primera" **Error correction** Modificar los datos de configuración
120-000D	**Error message** Tipo de softkey sin soporte **Cause of error** En el transcurso de un diálogo de ciclo se ha utilizado un tipo de Softkey no admitido **Error correction** Modificar los datos de configuración
120-000E	**Error message** ID Resource no válido **Cause of error** Problema de software en la superficie de usuario **Error correction** Informar al servicio postventa
120-000F	**Error message** Datos de configuración para el ciclo no válidos **Cause of error** Se han definido demasiadas Softkeys en un diálogo de ciclo **Error correction** Modificar los datos de configuración
120-0013	**Error message** Error en la superficie de usuario **Cause of error** Problema de software en la superficie de usuario **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
120-0016	**Error message** **Cause of error** Error de software interno em Frontend/Diálogos **Error correction** Informar al servicio postventa
120-001E	**Error message** No se puede conectar con la red: %1 %2 %3 **Cause of error** No se ha podido establecer conexión con una unidad de red que está definida en la gestión de red. **Error correction** - Abrir la gestión de red a través del Programm-Manager (Softkey RED) - Pulsar la tecla MOD e introducir la clave de red NET123. - Introducir todos los datos requeridos para la conexión a red. (Softkey DEFINIR CONEXION A RED DEFINIER.) - Comprobar la corrección y ortografía de los datos introducidos para la conexión a red
120-001F	**Error message** No se encuentra el fichero '%1' **Cause of error** No se ha encontrado un fichero necesario en la posición indicada. **Error correction** p.ej., comprobar la escritura del camino y del nombre de fichero. Copiar eventualmente el fichero en le directorio requerido.
120-002E	**Error message** No se encuentra camino '%1' **Cause of error** No se ha encontrado una unidad o directorio necesario. **Error correction** Comprobar la escritura del camino.

Número de error	Descripción
120-0041	**Error message** No files available for online help (*.CHM) **Cause of error** No se puede mostrar la ayuda contextual puesto que no existen ficheros para la ayuda online *.CHM. Es preciso descargar los ficheros *.CHM desde la página web de HEIDENHAIN y guardarlos en el control dentro de la subcarpeta de su idioma local. Observar las indicaciones en el manual de usuario. **Error correction** - Descargar los ficheros de ayuda en la página web de HEIDENHAIN (www.heidenhain.de): > www.heidenhain.de > Dokumentation und Information > Benutzer-Dokumentation - Descomprimir el fichero ZIP y transferir los ficheros *.CHM al control
125-0067	**Error message** Error al guardar el contenido de la pantalla en fichero %1 **Cause of error** Ha ocurrido un error al guardar el contenido de la pantalla en el fichero. **Error correction** Borrar ficheros no necesarios para incrementar la capacidad de memoria o informar al servicio postventa del control.
125-0068	**Error message** No se encuentra el fichero fuente %1 **Cause of error** Uno de los ficheros representados en la lista de ficheros ejemplo no puede direccionarse como fuente, **Error correction** Informar al servicio postventa
125-0069	**Error message** No pudo copiarse el fichero de ejemplo %1. Código de error %2 **Cause of error** Uno de los ficheros representados en la lista de ficheros ejemplo no pudo copiarse **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
125-006A	**Error message** No está disponible lista de copia de los ficheros de ejemplo %1 **Cause of error** El fichero que contiene la lista de ficheros ejemplo no está disponible **Error correction** Informar al servicio postventa
125-006C	**Error message** Error actualiz. software: %1 **Cause of error** **Error correction**
125-006D	**Error message** Actualiz. de reglas no introducida **Cause of error** Una o más actualizaciones no se han cumplido. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
125-006E	**Error message** Fichero de actual. no existente o no disponible **Cause of error** El fichero no ha sido encontrado o no contiene ninguna actualización. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
125-006F	**Error message** Error durante actualización **Cause of error** La suma de comprobación no concuerda con la actualización de datos. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
125-0070	**Error message** Introd. de firma no válida durante actual. **Cause of error** En un fichero de actualización se ha leido un mensaje desconocido. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina

Número de error	Descripción
125-0071	**Error message** Memoria insuficiente Actualización no es posible. **Cause of error** No hay suficiente espacio libre en el soporte de datos para almacenar la actualización. **Error correction** Liberar espacio en memoria
125-0072	**Error message** Archivo de seguridad no encontrado **Cause of error** Durante la actualización del software, se instala automáticamente un fichero de seguridad con el fin de restaurar el estado anterior del software. No se ha encontrado el fichero de seguridad en el directorio señalado. **Error correction** Cambiar a la lista donde estan almacenados los archivos de seguridad.
125-0075	**Error message** El fichero ZIP no contiene ningún Setup del control **Cause of error** Se ha seleccionado un fichero ZIP para la actualización del software que no contiene ficheros Setup para el control numérico. **Error correction** - Comprobar fichero ZIP
125-00D4	**Error message** En los datos de configuración no se han habilitado los tiempos de funcionamiento para la edición. **Cause of error** A pesar de la introducción correcta de la clave no es posible la edición de los tiempos de funcionamiento porque todos los campos de los tiempos de funcionamiento están bloqueados ante la edición en los datos de configuración. **Error correction** Desbloquear los campos necesarios en los datos de configuración.
125-0117	**Error message** La lista de conexiones está llena **Cause of error** Número máximo de conexiones configurables alcanzadas. **Error correction** Por favor, borre una conexión antes de añadir una nueva.

Número de error	Descripción
125-0149	**Error message** No se han aceptado los límites de desplazamiento **Cause of error** No ha podido ser aceptado el valor introducido para uno o varios límites del recorrido de desplazamiento. Causa posible: **Error correction** Adecuar los valores introducidos y aceptarlos de nuevo.
125-014A	**Error message** Introducción sin efecto **Cause of error** El valor introducido no ha sido aceptado. Posibles causas: - Se ha introducido un símbolo no autorizado. Los siguientes símbolos están autorizados: 1234567890 - Se han introducido demasiados dígitos delante o detrás de la coma decimal. **Error correction** Comprobar y corregir los valores introducidos.
125-014B	**Error message** No se ha cambiado la cinemática **Cause of error** La selección de la cinemática no se ha realizado. Posibles causas: - Se ejecuta un programa NC - La cinemática está defectuosa **Error correction** - Conmutar la cinemática después de la ejecución del programa - Informar al servicio de asistencia al cliente
125-0163	**Error message** No se ha cambiado la unidad de medida **Cause of error** The unit of measure for the position display could not be changed. Possible cause: - An NC program is being processed **Error correction** - Switch the unit of measure again after program run
126-0072	**Error message** Error durante la ejecución del auto-test **Cause of error** Durante el auto test se ha recibido un mensaje no válido. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
126-0075	**Error message** Error durante auto-test **Cause of error** Ha ocurrido un error durante el auto-test. **Error correction** - Circuito de paro de emergencia - Comprobar el cableado y el funcionamiento de -ES.A y -ES.B - Informar al servicio postventa
126-0076	**Error message** Error durante auto-test **Cause of error** Ha ocurrido un error durante el auto-test. **Error correction** - Circuito de paro de emergencia - Comprobar el cableado y el funcionamiento de -ES.A y -ES.B - Informar al servicio postventa
126-007F	**Error message** El autotest no pudo iniciarse **Cause of error** Antes del autotest (test de paro de emergencia) ha ocurrido un error que impide el inicio del test: - Se ha producido una parada de emergencia debido a un error. - Se ha pulsado un botón de parada de emergencia. - Defecto en el circuito de paro de emergencia - Temperatura interna de un componente HSCI es demasiado alta - Temperatura interna de un componente HSCI es demasiado baja - Defecto del ventilador de un componente HSCI - Falta la alimentación de tensión de un componente, o demasiado baja o alta - Falta o defecto del cableado HSCI **Error correction** - Prestar atención a otros avisos - Determinar mediante el diagnóstico del bus HSCI qué componentes indican un error - Comprobar el circuito de paro de emergencia - Comprobar la alimentación de tensión de los componentes HSCI afectados - Comprobar el cableado HSCI - En su caso, sustituir el componente HSCI defectuoso - Generar un fichero de servicio e informar el servicio técnico

Número de error	Descripción
126-010F	**Error message** CC funciona únicamente a 500 MHz **Cause of error** En el sistema se encuentra por lo menos una unidad de regulación CC, que solo se sincroniza a 500 MHz. Esto origina, en combinación con la utilización de funciones de regulación adaptativas, problemas de Performance. **Error correction** - Comprobar las CC y sustituirlas si es necesario - Informar al fabricante de la máquina
126-0110	**Error message** Software NC no liberado para aplicación FS **Cause of error** - Das Steuerungssystem (Hardware) wurde als System mit Funktionaler Sicherheit FS von HEIDENHAIN erkannt. **Error correction**
126-0111	**Error message** Demasiados puertos de desconexión definidos **Cause of error** En el fichero IOC se ha definido más de una salida para la desconexión de la máquina tras la parada. Esto no está permitido. Como máximo, se puede definir una salida. **Error correction** - Comprobar la configuración de E/S y, dado el caso, corregirla.
126-0112	**Error message** Puerto de desconexiónen sistema de bus erróneo **Cause of error** La salida para la desconexión de la máquina tras la parada del control numérico se ha definido para un sistema de bus incorrecto. Los sistemas de bus admisibles son módulos PL externos con interfaz HCSI o bien módulos PL internos. **Error correction** - Comprobar la configuración de E/S y, dado el caso, corregirla.

Número de error	Descripción
126-0113	**Error message** Sálida PLC para cerrar sistema definida varias veces **Cause of error** Tanto en el fichero IOC como en los datos de configuración (parámetros de la máquina), se ha definido una salida de PLC para parar el control numérico (puerto de desconexión). Tener en cuenta que la entrada en los datos de configuración posee prioridad. **Error correction** - Comprobar la configuración de E/S - Comprobar el dato de configuración DisplaySettings->CfgShutdown (número de parámetro de la máquina 101600) - Informar al servicio técnico
126-0114	**Error message** No es posible la desconexión automática **Cause of error** No puede activarse la desconexión de la máquina tras la parada del control numérico porque la configuración IO no concuerda con la configuración real del hardware. - El control se hace funcionar en el modo de simulación - El fichero IOC no se adapta a la configuración del hardware - Las opciones en la configuración no están seleccionadas correctamente **Error correction** - Comprobar la configuración del hardware - Comprobar la configuración IO - Comprobar las opciones - Informar al servicio de atención al cliente
126-0115	**Error message** Salida PLC para desactivación definida incorrectamente **Cause of error** Tras la parada del control numérico, la salida para la desconexión de la máquina se ha configurado incorrectamente: - Aunque no existe ningún PL interno, se ha direccionado una salida de PL interno (p. ej., en UEC, UMC). - La dirección de la salida se encuentra fuera del rango admisible O0..O30. **Error correction** Comprobar los datos de configuración (número de parámetro de la máquina 101600)

Número de error	Descripción
126-0116	**Error message** Salida PLC para desactivación configurada incorrectamente **Cause of error** Tras la parada del control numérico, la salida de PLC para la desconexión de la máquina se ha configurado incorrectamente: - Aunque no está conectado ningún instrumento al control numérico a través de HSCI, se ha direccionado una salida de un instrumento HSCI. - El instrumento HSCI direccionado no es ningún PL. - La salida direccionada no existe en el PL. **Error correction** - Comprobar los datos de configuración (número de parámetro de la máquina 101600) - Informar al servicio técnico
126-0117	**Error message** Salida PLC para desactivación configurada incorrectamente **Cause of error** Tras la parada del control numérico, la salida de PLC para la desconexión de la máquina se ha configurado incorrectamente: Los ajustes en el dato de configuración CfgShutdown no pueden emplearse ni para un equipo integrado (p. ej., en UEC, UMC), ni para un PL conectado a través de HSCI (p. ej., PLB 62xx). Ajustes para salida en PL interno: - powerOffDevice: no ocupado - powerOffSlot: no ocupado - powerOffPort: número de la salida en PL interno: (rango de valores: 0..30) Ajustes para salida en PL conectado a través de HSCI: - powerOffDevice: direcciones de bus del PL - powerOffSlot: número de slot del módulo (0 para módulo del sistema y UEC11x) - powerOffPort: número de la salida conmutable **Error correction** - Comprobar los datos de configuración (número de parámetro de la máquina 101600) - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
126-0118	**Error message** Salida PLC para desactivación configurada incorrectamente **Cause of error** Aunque se ha seleccionado una desconexión automática de la máquina, tras la parada del control numérico, ni en los datos de configuración ni en el fichero IOC se ha definido una salida de PLC con este propósito. **Error correction** - Definir una salida de PLC para la desconexión en los datos de configuración o en el fichero IOC - Informar al servicio técnico
126-0119	**Error message** Keyname %1 para script OEM demasiado largo **Cause of error** - El nombre de clave utilizado para el arranque del script de Python iniciado es demasiado largo. Se admiten 10 caracteres como máximo. **Error correction** - Modificar la fecha de configuración
126-011A	**Error message** Combinación de hardware no permitida **Cause of error** La estructura del hardware determinada contiene una combinación no permitida de componentes CC. Ejemplos: - CC6106 y CC7206 - CC7206 y UEC112 **Error correction** - Informar al fabricante de la máquina - Informar al fabricante
126-011B	**Error message** No se ha detectado el error de auto-test en %2 con dirección HSCI %3 Sin reacción durante el auto-test en %2 con dirección HSCI %3 No se ha realizado el auto-test en %2 con dirección HSCI %3 **Cause of error** Durante el autodiagnóstico del equipo no se ha recibido el mensaje esperado. **Error correction** - Comprobar todas las conexiones por cable entrantes y salientes del equipo - Comprobar el equipo y sustituir en caso necesario - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
126-011E	**Error message** Falta autorización **Cause of error** No se está autorizado para la ejecución del modo de puesta en servicio (ajuste del regulador de corriente / detección del ángulo de campo. **Error correction** - Adquirir el derecho NC.SetupDrive introduciendo p. ej. la contraseña de un usuario autorizado - A continuación, reiniciar la función
126-011F	**Error message** La seguridad no está garantizada **Cause of error** Para funciones de seguridad del sistema se han modificado datos de configuración relevantes y todavía no aceptados. **Error correction** Ténganse en cuenta las siguientes instrucciones sobre frases de parámetros en las que se hayan cambiado datos de configuración. Lleve a cabo una inspección de seguridad funcional en el sistema de acuerdo con las especificaciones del fabricante si los correspondientes juegos de parámetros están activos. Apague el sistema y confirme en la consulta que la seguridad funcional se ha probado e inspeccionado con éxito.
126-0120	**Error message** Datos de configuración seguros %1 modificados **Cause of error** Se han modificado datos de configuración importantes para funciones de seguridad en el juego de parámetros introducido y todavía no se han aceptado. **Error correction** Lleve a cabo una inspección de seguridad funcional en el sistema de acuerdo con las especificaciones del fabricante mientras el juego de parámetros especificado esté activo. Apague el sistema y confirme en la consulta que la seguridad funcional se ha probado e inspeccionado con éxito.

Número de error	Descripción
126-0129	**Error message** Conmutación automática en el modo de simulación DriveSimul **Cause of error** El control se ha cambiado automáticamente al modo de simulación "DriveSimul". Causas posibles: - No hay ninguna unidad de regulación (CC) disponible en el sistema. - Se utilizan componentes de la generación de accionamientos 3 con seguridad externa pero sin módulo PAE. **Error correction** - Comprobar la instalación hardware. - Reiniciar el control numérico. - Ajustar CfgMachineSimul/MP_simMode a "DriveSimul". - Informar al servicio postventa.
126-012A	**Error message** Conmutación automática modo simulación DriveAndEmStopSimul **Cause of error** El control numérico se ha cambiado automáticamente al modo de simulación "DriveAndEmStopSimul". Causa posible: - No se ha reconocido ningún PL de sistema. **Error correction** - Comprobar la instalación hardware - Reiniciar el control numérico. - Ajustar CfgMachineSimul/MP_simMode a "DriveAndEmStopSimul". - Informar al Servicio de Atención al Cliente.
126-012B	**Error message** Conmutación automática en el modo de simulación FullSimul **Cause of error** El control se ha cambiado automáticamente al modo de simulación "FullSimul". Causas posibles: - No se ha reconocido ningún PL ni ningún panel de control de máquina en el sistema. - No se ha reconocido ningún equipo en el bus HSCI. - Los ajustes CfgMachineSimul/MP_simMode no concuerdan con ninguna estructura hardware real. **Error correction** - Comprobar la estructura hardware, en especial el cableado HSCI de alimentación eléctrica de los componentes HSCI. - Reiniciar el control numérico. - Ajustar CfgMachineSimul/MP_simMode a "FullSimul". - Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
126-012E	**Error message** Demasiados UM conectados a una CC: CC-Index %1 **Cause of error** - Demasiados inversores UM conectados a la unidad de control CC. - Solo se permiten tantas UM (o conexiones de motor) por CC como el número de ejes posibles en la CC. **Error correction** - Distribuir el UM en otras unidades de regulación CC y adaptar la configuración - Eliminar los inversores UM que no se utilicen (en caso necesario, utilizar el módulo de 1 eje en lugar del módulo en 2 ejes) - Informar al Servicio de Atención al Cliente
126-012F	**Error message** Componente: %1 con número de serie: %2 no proyectado **Cause of error** In a system with the Gen 3 generation of drives, all components connected to the HSCI bus and all power modules must be included in the IOconfig project. **Error correction** Add the missing component to your IOconfig project.
126-0130	**Error message** Proyección con IOconfig incompleta **Cause of error** In a system with the Gen 3 drives, all components connected to the HSCI bus and all power modules must be included in the IOconfig project. **Error correction** Add the missing components in your IOconfig project, and restart the control.
126-0131	**Error message** TNCdiag no se puede iniciar **Cause of error** Internal error **Error correction** Inform your service agency

Número de error	Descripción
126-0132	**Error message** Conectados demasiados equipos HSCI Actual: %1, Permitido: %2 **Cause of error** Se han conectado demasiados dispositivos al bus HSCI. **Error correction** - Modificar la planificación del proyecto de la máquina para no superar el número máximo de dispositivos HSCI - Informar al fabricante de la máquina
126-0133	**Error message** Conectados demasiados equipos CC/UxC Actual: %1, Permitido: %2 **Cause of error** Se han conectado demasiados dispositivos CC, UEC o UMC al bus HCSI. **Error correction** - Modificar la planificación del proyecto de la máquina para no superar el número máximo de dispositivos HSCI - Informar al fabricante de la máquina
126-0134	**Error message** Conectados muchos equipos PLB/MB/TE/UxC Act,: %1, Perm.: %2 **Cause of error** Se han conectado demasiados dispositivos PLB, MB, TE, UEC o UMC al bus HCSI. **Error correction** - Modificar la planificación del proyecto de la máquina para no superar el número máximo de dispositivos HSCI - Informar al fabricante de la máquina
126-0135	**Error message** Conectados demasiados teclados MB/TE Actual: %1, Permitido: %2 **Cause of error** Se han conectado demasiados dispositivos MB o TE al bus HCSI. **Error correction** - Modificar la planificación del proyecto de la máquina para no superar el número máximo de dispositivos HSCI - Informar al fabricante de la máquina

Número de error	Descripción
126-0136	**Error message** Conectados demasiados equipos UVR Actual: %1, Permitido: %2 **Cause of error** Se han conectado demasiados dispositivos UVR al bus HSCI. **Error correction** - Modificar la planificación del proyecto de la máquina para no superar el número máximo de dispositivos HSCI - Informar al fabricante de la máquina
126-0137	**Error message** Demasiados terminales de E/S presentes. Actual: %1, Permitido: %2 **Cause of error** Hay demasiados terminales I/O disponibles en dispositivos PLB, MB, TE, UEC o UCM. Los terminales de seguridad funcional cuentan como un terminal. Es posible que se detecten más terminales de los que hay en el lado del hardware de los dispositivos. Algunos dispositivos tienen terminales internos que se cuentan aquí por razones técnicas. **Error correction** - Modificar la planificación del proyecto de la máquina para no superar el número máximo de terminales - Informar al fabricante de la máquina
130-0001	**Error message** Proceso de datos erróneo **Cause of error** Errror del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
130-0002	**Error message** **Cause of error** Errror del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
130-0066	**Error message** **Cause of error** Error aritmético, valor demasiado pequeño **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
130-0067	**Error message** **Cause of error** Error aritmético, valor demasiado grande **Error correction** Informar al servicio postventa
130-0068	**Error message** **Cause of error** Errror del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
130-0069	**Error message** **Cause of error** Errror del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
130-006A	**Error message** **Cause of error** Errror del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
130-006B	**Error message** **Cause of error** Errror del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
130-006C	**Error message** **Cause of error** Errror del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
130-006D	**Error message** **Cause of error** Errror del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
130-006F	**Error message** **Cause of error** Errror del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
130-0070	**Error message** **Cause of error** Errror del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
130-0096	**Error message** **Cause of error** Error del sistema al interrumpir el mecanizado **Error correction** Informar al servicio postventa
130-0097	**Error message** **Cause of error** Errror del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
130-0098	**Error message** **Cause of error** Errror del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
130-0099	**Error message** Acceso al fichero ejecutado con éxito **Cause of error** Información para el usuario, que ha accedido al fichero sin errores. **Error correction**

Número de error	Descripción
130-009A	**Error message** Error sistema de ficheros **Cause of error** 1.) El camino contiene más de seis directorios. 2.) El camino contiene nombres de ficheros o de directorios con más de 16 signos. 3.) El camino contiene una o varias extensiones de ficheros con más de 3 signos. 4.) Al acceder al fichero ha ocurrido un error del sistema. **Error correction** 1.) 1.) y 2.) Guarde el fichero en otro directorio o con otro nombre más corto 3.) Guarde el fichero con una extensión de como máximo 3 signos. 4.) Por favor, informar al servicio postventa
130-009B	**Error message** Fichero no encontrado No se encuentra el fichero: %1 **Cause of error** Se ha indicado un camino que no remite a ningún fichero. **Error correction** Corregir el camino que se ha indicado
130-009C	**Error message** Nombre fichero no admisible **Cause of error** Se ha indicado un camino que no es válido (p.ej., un camino que contiene signos no permitidos). **Error correction** Corregir el camino que se ha indicado.
130-009D	**Error message** Demasiados ficheros abiertos **Cause of error** No pudo abrirse el fichero debido a que ya están abiertos demasiados ficheros. El número de ficheros que pueden abrirse a la vez está limitado. **Error correction** Cerrar ficheros que ya no se necesiten.

Número de error	Descripción
130-009E	**Error message** Acceso al fichero imposible **Cause of error** 1.) Se ha denegado el acceso al fichero. 2.) El fichero está siendo utilizado (escritura) por otra aplicación. **Error correction** 1.) Comprobar los derechos de acceso al fichero y, dado el caso, eliminar una eventual protección ante escritura. 2.) Cerrar el fichero en la aplicación que ha bloquedo el acceso al fichero.
130-009F	**Error message** Acceso al fichero imposible **Cause of error** El fichero ha sido abierto para sólo lectura y no puede escribirse en él. **Error correction** Guardar los ficheros con otro camino.
130-00A0	**Error message** No se ha podido borrar el directorio **Cause of error** El directorio actual no puede borrarse. **Error correction** Por favor, escoger primero otro directorio.
130-00A1	**Error message** Imposible introd. más ficheros **Cause of error** El control numérico no puede guardar más ficheros. **Error correction** Cerrar ficheros que ya no se necesiten.
130-00A2	**Error message** Acceso al fichero imposible **Cause of error** La unidad no permite ningún posicionamiento en el fichero o el posicionamiento no se ha realizado al comienzo de una fila. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
130-00A3	**Error message** Unidad de disco no preparada **Cause of error** Al acceder al fichero ha ocurrido un error de hardware. **Error correction** Comprobar que la conexión del aparato sea correcta, p.ej., la del adaptador de red.
130-00A4	**Error message** Acceso al fichero imposible **Cause of error** El fichero está siendo utilizado por otra aplicación. **Error correction** Cerrar el fichero en la aplicación que ha bloquedo el acceso al fichero.
130-00A5	**Error message** Acceso al fichero imposible **Cause of error** El acceso a una area determinada del fichero ha sido bloqueado por otra aplicación. **Error correction** Cerrar el fichero en la aplicación que ha bloquedo el acceso al fichero.
130-00A6	**Error message** Imposible introd. más ficheros **Cause of error** El fichero no pudo guardarse debido a que el soporte de datos está lleno. **Error correction** Borrar del soporte de datos los ficheros que ya no sean necesarios.
130-00A7	**Error message** Programa incompleto **Cause of error** Se ha encontrado un final de fichero inesperado. **Error correction** Recuperar de nuevo la integridad del fichero

Número de error	Descripción
130-00A8	**Error message** No es posible el acceso al directorio **Cause of error** Se ha denegado el acceso al directorio. **Error correction** Comprobar los derechos de acceso al fichero y, dado el caso, eliminar una eventual protección ante escritura.
130-012C	**Error message** **Cause of error** El sistema ha dejado de ser consistente **Error correction** Informar al servicio postventa
130-012D	**Error message** **Cause of error** No puede iniciarse el sistema porque no están disponibles todos los objetos. **Error correction** Informar al servicio postventa
130-012E	**Error message** **Cause of error** No puede iniciarse el sistema porque no están disponibles todos los objetos. **Error correction** Informar al servicio postventa
130-012F	**Error message** **Cause of error** No puede iniciarse el sistema porque no están disponibles todos los objetos. **Error correction** Informar al servicio postventa
130-0130	**Error message** **Cause of error** Error en la comunicación interna del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
130-0131	**Error message** **Cause of error** No puede iniciarse el sistema porque no están disponibles todos los objetos. **Error correction** Informar al servicio postventa
130-0132	**Error message** **Cause of error** No puede iniciarse el sistema porque no están disponibles todos los objetos. **Error correction** Informar al servicio postventa
130-0133	**Error message** **Cause of error** No puede iniciarse el sistema porque no están disponibles todos los objetos. **Error correction** Informar al servicio postventa
130-0134	**Error message** **Cause of error** No puede iniciarse el sistema porque no están disponibles todos los objetos. **Error correction** Informar al servicio postventa
130-0135	**Error message** **Cause of error** No puede iniciarse el sistema porque no están disponibles todos los objetos **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
130-0137	**Error message** Error: final inesper. proceso %1 **Cause of error** A started process ended irregularly. Possible causes: - Faulty script or error in implementation - Memory assigned for script is exhausted - Other system resources are exhausted **Error correction** - Check the log files of the script for clues. If required, edit the script. - You might find further information in the log files of the control and the operating system. - Increase the memory assigned for the script.
130-0190	**Error message** No se ha podido abrir ClientQueue (%1) **Cause of error** **Error correction**
130-0191	**Error message** No pudo guardarse Logfile **Cause of error** Logfile no pudo guardarse con el nombre de fichero/camino indicado. **Error correction** Introducir otro nombre de camino/fichero para guardar.
130-0192	**Error message** ASSERTION: condición consistencia incumplida **Cause of error** Errror del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
130-0193	**Error message** INFO: %1 **Cause of error** **Error correction**
130-0194	**Error message** **Cause of error** Error en la comunicación interna del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
130-0195	**Error message** **Cause of error** No se ha podido iniciar ningún trabajo de tiempo más. **Error correction** Informar al servicio postventa
130-0196	**Error message** **Cause of error** No se dispone de suficiente memoria de trabajo. **Error correction** Informar al servicio postventa
130-0197	**Error message** ¡Tipo de evento no válido en el siguiente error! **Cause of error** Errror del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
130-0199	**Error message** Error OEM sin información adicional **Cause of error** No se ha encontrado el texto del error **Error correction** Introducir el texto del error en el fichero de texto para errores y/o cargar el fichero de texto para errores en el directorio correspondiente.
130-019A	**Error message** Error de ciclo sin información adicional **Cause of error** No se ha encontrado el texto del error **Error correction** Introducir el texto del error en el fichero de texto para errores y/o cargar el fichero de texto para errores en el directorio correspondiente.
130-019B	**Error message** %1 **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
130-019C	**Error message** Se han guardado los ficheros de servicio **Cause of error** Se han guardado los ficheros de servicio a efectos de diagnóstico **Error correction** Informar al servicio postventa
130-019D	**Error message** El fichero de error Log no pudo abrise. ATENCION: no se registraran ningún aviso de error ni de información. **Cause of error** El fichero Log de errores está protegido ante escritura. **Error correction** Levantar la protección ante escritura o renombrar o borrar el fichero Log de errores.
130-01A1	**Error message** Error al memorizar el fichero de servicio **Cause of error** Al guardar los ficheros de servicio se ha producido un error. **Error correction** Crear de nuevo los ficheros de servicio. Dado el caso, mediante la Softkey GUARDAR FICHEROS DE SERVICIO
130-01FA	**Error message** Condición errónea en Switch-Statement **Cause of error** **Error correction**
130-01FB	**Error message** Sin reconocimiento de la aplicación %1 **Cause of error** La aplicación no avisa del fin de los ficheros Trace para fines de diagnóstico. **Error correction** No es posible la reparación
130-01FC	**Error message** Errror del sistema Errror del sistema **Cause of error** Se ha llamado a una función de un servidor aún no implementada. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
130-01FD	**Error message** Errror del sistema Errror del sistema **Cause of error** Un servidor no puede localizar al remitente de una noticia. **Error correction** Informar al servicio postventa
130-01FE	**Error message** Errror del sistema Errror del sistema **Cause of error** Un servidor no puede alcanzar al remitente de una noticia. **Error correction** Informar al servicio postventa
130-01FF	**Error message** Errror del sistema Errror del sistema **Cause of error** Ha ocurrido un error de software. **Error correction** Informar al servicio postventa
130-0201	**Error message** Fecha configuración %1 - %2 contiene error **Cause of error** Los datos de configuración indicados contienen errores. Los valores erroneos han sido reemplazados por los valores de preajuste. **Error correction** Corregir los datos de configuración indicados o informar al fabricante de la máquina.
130-0202	**Error message** Programa NC interrumpido **Cause of error** El programa NC se ha interrumpido debido a un error. **Error correction** - Tener en cuenta los avisos de error subsiguientes. En caso de que no se muestre ningun otro mensaje de error, informe al Servicio al cliente.

Número de error	Descripción
130-03EE	**Error message** El nombre de fichero ya existe **Cause of error** El fichero no puede generarse porque ya existe un fichero con el mismo nombre **Error correction** Guardar los ficheros con otro nombre.
130-03EF	**Error message** Acceso al fichero imposible **Cause of error** El fichero contiene datos en un formato ilegible. **Error correction** Seleccionar otro fichero o informar al servicio postventa
130-03F0	**Error message** Directorio no encontrado **Cause of error** El directorio indicado no existe o ha sido borrado **Error correction** Seleccionar otro directorio
130-03F1	**Error message** Aparato inexistente **Cause of error** La unidad especificada no está conectada **Error correction** Seleccionar otra unidad
130-0414	**Error message** Los ficheros de servicio no se han podido guardar **Cause of error** Se ha producido un error al guardar los ficheros de servicio. **Error correction** Intentar realizar de nuevo el proceso de guardado. Si fuera necesario, reiniciar previamente el control numérico. Informar al servicio postventa del control si persistiese el error.
130-0415	**Error message** No puede suministrarse ninguna ayuda online para este error! **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
130-07D1	**Error message** Error al abrir/cerrar un fichero Zip (%1) **Cause of error** El TNC no ha podido crear o cerrar el fichero ZIP. Puede que el fichero sea corrupto. **Error correction** Intentar crear de nuevo el fichero ZIP.
130-07D2	**Error message** Ha ocurrido un error al guardar un fichero Zip. **Cause of error** Al crear los ficheros de servicio, el TNC no ha podido guardar como mínimo un fichero. **Error correction** La reparación no es posible.
130-07D4	**Error message** Tecla posiblemente enganchada **Cause of error** Se ha pulsado una o más teclas durante más de 5 segundos. **Error correction** Si el problema persiste: Informar al servicio postventa. Pulsar la teclas SHIFT, CTRL y ALT.
130-07D5	**Error message** ¡No es posible aceptar parámetro! **Cause of error** No pudieron escribirse los parámetros de la máquina porque actividades en segundo plano bloquean el acceso a la configuración de la máquina. **Error correction** - Finalizar las actividades en segundo plano. - Asegurarse durante el ajuste del offset, que el eje están en regulación y que se alcanza la ventana de regulación.
130-07D6	**Error message** La unidad de disco '%1' no reacciona **Cause of error** The network drive is no longer ready or no longer reacts. **Error correction** - Check the network - Check whether the connected computer is active - Check the network cables and connectors - Check the activity of the Ethernet data interface. LEDs should light up or blink. - Have a network specialist check the network settings.

Número de error	Descripción
130-07D7	**Error message** Ha fallado la selección o el incio del programa **Cause of error** La acción se ha frustrado por causa de una reconfiguración simultanea o por un error de configuración. **Error correction** - Finalizar la simulación que se está ejecutando en el modo de funcionamiento test de programa Subsanar el error de configuración
130-07D8	**Error message** The application cannot be started **Cause of error** The authorization necessary in order to run the application is missing. **Error correction**
140-0001	**Error message** No puede generarse copia de seguridad de datos de configuración **Cause of error** Durante la escritura de los datos de configuración se genera una copia de seguridad del fichero de parámetros. No pudo generarse este fichero. - el fichero está protegido ante escritura - la unidad está llena - Problemas con el disco duro **Error correction** - Elimiar la protección ante escritura - Borrar del disco duro los datos que no sean necesarios, para liberar espacio
140-0002	**Error message** No puede escribirse el fichero de configuración '%1' **Cause of error** El fichero puede abrirse para escribir en él. - el fichero está protegido ante escritura - la unidad está llena - Problemas con el disco duro **Error correction** - Elimiar la protección ante escritura - Borrar del disco duro los datos que no sean necesarios, para liberar espacio

Número de error	Descripción
140-0004	**Error message** No se encuentra el fichero de configuración '%1' **Cause of error** No se ha encontrado el fichero de parámetros indicado. - El fichero de parámetros registrado es erróneo - Se ha registrado un directorio incorrecto para el fichero de parámetros - Fichero de parámetros borrado **Error correction** - Corregir el fichero 'jhconfigfiles.cfg' o 'configfiles.cfg' - Corregir la introducción de datos en la regla de actualización. - Generar el fichero de parámetros o copiarlo en el directorio deseado
140-0005	**Error message** Objeto de datos '%1' '%2' incompleto **Cause of error** Un objeto de de la configuración esta incompleto en el fichero de configuración. Faltan uno o más parámetros de configuración. El objeto de la configuración incompleto se designa con un nombre de objeto y una clave de objeto. Posibles causas: - Los datos de configuración presentes pertenecen a un software anterior - Se ha editado manualmente el fichero de datos **Error correction** - Definir regla de actualización o informar al servicio postventa - Completar el objeto de parámetro con la ayuda del editor de configuración
140-0006	**Error message** Clave del objeto de datos '%1' no inicializada **Cause of error** Falta la clave de un objeto de parámetro. **Error correction** Indicar la clave en todos los objetos de parámetro.

Número de error	Descripción
140-000A	**Error message** No se ha encontrado el fichero ini del ciclo '%1' **Cause of error** No se ha encontrado el fichero de ciclo indicado en el objeto de parámetro 'CfgJhPath' o 'CfgOemPath'. No se ha indicado el nombre del fichero no encontrado. - El fichero registrado es erróneo - El objeto registrado es erróneo - Fichero borrado Si el fichero está disponible, la causa pueden ser también registros erróneos. - Registros erróneos o incompletos - Definiciones de texto, de ciclo o de parámetros erróneas **Error correction** - Corregir las indicaciones de fichero - Generar el fichero de parámetros o copiarlo en el directorio correspondiente - Corregir las definiciones del ciclo mediante CycleDesign
140-000B	**Error message** Palabra clave desconocida '%1' en el fichero ini del ciclo. **Cause of error** En un fichero de ciclo se encontró una clave desconocida. - Fichero de ciclo erróneo - Se ha utilizado una versión de CycleDesign incorrecta - Definición de ciclo incompleta o errónea **Error correction** - Utilizar el fichero de ciclo correcto - Utilizar la versión correcta de CycleDesign - Corregir las definiciones del ciclo mediante CycleDesign
140-000D	**Error message** No se encuentra texto para el nombre de texto '%1' **Cause of error** En un fichero de parámetros se ha introducido para un texto dependiente del idioma un nombre de texto que no ha sido encontrado. - El texto aún no ha sido definido - Fichero de texto no compilado - El fichero de texto no se ha copiado en el sistema de destino - Se ha indicado un nombre de texto incorrecto **Error correction** En caso de que el texto no esté disponible: - Definir el etxto en el fichero Ressource - Compilar el fichero de texto - Copiar el fichero de texto el sistema de destino otros: - Introducir los nombres de texto disponibles o corregir el nombre del texto

Número de error	Descripción
140-000F	**Error message** No se ha abierto el módulo '%1' **Cause of error** Un módulo no ha sido dado de alta en el servidor de configuración. - Para la acción que debe ser ejecutada se requiere el estar dado de alta. - Se ha intentado dar de baja. **Error correction** Informar al servicio postventa.
140-0010	**Error message** Módulo '%1' no tiene acceso de escritura general. **Cause of error** Se ha intentado fijar la protección ante escritura general en el servidor de configuración. Ésta ya está activa y no puede ser fijada de nuevo. **Error correction** Informar al servicio postventa.
140-0011	**Error message** '%1' no tiene acceso de escritura general **Cause of error** Un módulo intenta eliminar la protección ante escritura general, que no fue reservada para este módulo. **Error correction** Informar al servicio postventa
140-0012	**Error message** Mensaje '%1' desconocido para el servidor de configuración **Cause of error** Error de software interno **Error correction** Informar al servicio postventa
140-0013	**Error message** Acceso para escritura '%1' '%2' no reservado **Cause of error** Error de software interno **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
140-0014	**Error message** Tipo de datos '%1' incorrecto en '%2' **Cause of error** Error de software interno **Error correction** Informar al servicio postventa
140-0015	**Error message** Secuencia de signos '%1' en '%2' no encontrada **Cause of error** En un fichero de ciclo se encontró una secuencia de signos incorrecta. - El fichero está defectuoso - Se ha utilizado una versión de CycleDesign incorrecta. **Error correction** - Gennerar de nuevo el fichero del ciclo con CycleDesign - Utilizar la versión correcta de CycleDesign
140-0016	**Error message** Mensaje-CERO '%1' **Cause of error** - Memoria de trabajo insuficiente. - Error interno del control. **Error correction** Informar al servicio postventa
140-0017	**Error message** Parámetros de máquina modificados. Finalizar el control y reiniciar. **Cause of error** Se han modificado los datos de configuración de tal maera que es necesario resetear el control numérico para que los datos modificados sean aceptados. **Error correction** - Parar el programa NC y todos los movimientos de desplazamiento - Pulsar la tecla de parada de emergencia - Apagar el control y reiniciar de nuevo

Número de error	Descripción
140-0018	**Error message** Objeto de datos '%1' '%2' ya existe varias veces en el fichero **Cause of error** Ya existe un objeto de datos de configuración con al clave especificada. **Error correction** - Comprobar, si se están utilizando los ficheros de datos de configuración correctamente, p.ej., si no se está utilizando el mismo fichero dos veces. - Comprobar, si un objeto de datos ya existe en otro fichero. - Modificar la clave de uno de los objetos de datos de configuración redundantes. - Borrar uno de los objetos de datos de configuración redundantes.
140-0019	**Error message** Error de software interno **Cause of error** Error de software interno. **Error correction** Informar al servicio postventa
140-001A	**Error message** Objeto de configuración '%1' / '%2' no encontrada **Cause of error** No existe uno de los objetos de datos de configuración necesarios para iniciar el control. **Error correction** - Comprobar los ficheros de configuración utilizados - Comprobar los datos de configuración
140-001B	**Error message** No se ha recibido el reconocimiento de la modificación de %1 **Cause of error** Error interno del control. Se han modificado los datos de configuración. Tras la notificación del cambio no todos los módulos han retornado una confirmación dentro del tiempo especofocado. El módulo que no haya retornado la confirmación será listado en el texto adicional. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
140-001D	**Error message** Modificación de parámetro durante ejecución de programa o macro **Cause of error** Se han intentado modificar datos de configuración durante una ejecución de un programa cuya modificación en estas circunstancias no está permitida (válido para error de reset, run y ref). En las funciones adicionales se ha indicado el nombre del objeto de datos , cuya modificación durante la ejecución del programa no está permitida **Error correction** Parar y parar internamente los programas que se están ejecutando en Ejecución continua, Test de programa y Gráfica de programación. A continuación guardar otra vez los datos.
140-001E	**Error message** Cambios parám. bloq. **Cause of error** Existen dos posibles causas: 1. Se ha intentado modificar datos de la configuración cuando aun estaba pendiente una notificación sobre modificación. No está cerrada la última modificación y notificación. 2. Se ha intentado iniciar ya un programa sin haber aún cerrado una notificación a cerca de una modificación en la configuración. **Error correction** 1. Intentar guardar de nuevo. 2. Arrancar de nuevo el programa.
140-001F	**Error message** Arranque pgm: objetos de datos con protec. escritura no permit. **Cause of error** Se ha intentado iniciar un programa a pesar de que aún quedan objetos de datos protegidos ante escritura o han sido reservados accesos a escritura para objetos de datos. Al arrancar un programa debe permitirse para todos los objetos el acceso a escritura. **Error correction** Arrancar de nuevo el programa.

Número de error	Descripción
140-0020	**Error message** Falta o es desconocido el nombre del módulo '%1' **Cause of error** Error de software interno. Al realizar una petición, un módulo no ha introducido su propia identificación o lo ha hecho de forma errónea. **Error correction** Informar al servicio postventa
140-0021	**Error message** Objeto de datos '%1' renombrado como '%2' key '%3' **Cause of error** Los datos de configuración leidos pertenecen a una versión anterior del control. El objeto de datos indicado fur renombrado por el control debido a un a regla. **Error correction** Controlar los valores del objeto de datos indicado. Si el objeto de datos no es correcto, corregirlo. A continuación guardar los datos.
140-0022	**Error message** Objeto de datos '%1' '%2' eliminado **Cause of error** Los datos de configuración leidos pertenecen a una versión anterior del control. El objeto de datos ya no recibe soporte y ha sido eliminado por el control debido a una regla. **Error correction** Guardar los datos modificados.
140-0023	**Error message** Tipo de datos modificado con objeto de datos '%1' '%2' Atributo '%3' **Cause of error** Los datos de configuración leidos pertenecen a una versión anterior del control. El tipo de datos de un atributo de un objeto de datos ha sido modificado por el control debido a uan regla. **Error correction** Controlar el valor del atributo indicado en el objeto de datos. En caso de que el valor no sea correcto, corregir el valor. A continuación guardar los datos.

Número de error	Descripción
140-0024	**Error message** Atributo renombrado con objeto de datos '%1' '%2' Atributo '%3' **Cause of error** Los datos de configuración leidos pertenecen a una versión anterior del control. En el objeto de datos indicado, un atributo fue renombrado por el control debido a un a regla. **Error correction** Controlar el valor del atributo indicado en el objeto de datos. En caso de que el valor no sea correcto, corregir el valor. A continuación guardar los datos.
140-0025	**Error message** Atributo eliminado con objeto de datos '%1' '%2' Atributo '%3' **Cause of error** Los datos de configuración leidos pertenecen a una versión anterior del control. En el objeto de datos indicado, un atributo fue eliminado por el control debido a un a regla. **Error correction** Controlar los valores del objeto de datos indicado. Si el objeto de datos no es correcto, corregirlo. A continuación guardar los datos.
140-0026	**Error message** Atributo insertado en objeto de datos '%1' '%2' Atributo '%3' **Cause of error** Los datos de configuración leidos pertenecen a una versión anterior del control. El objeto de datos indicado no está completo. A causa de una regla fueron insertados por el control el o los atributos que faltan. **Error correction** Controlar los valores del objeto de datos indicado. Si el objeto de datos no es correcto, corregirlo. A continuación guardar los datos.
140-0027	**Error message** Objeto de datos '%1' '%2' eliminado **Cause of error** Los datos de configuración leidos pertenecen a una versión anterior del control. El objetos de datos recibe en realidad aún soporte del control numérico, pero ha sido borrado debido a una regla. **Error correction** Guardar los datos modificados.

Número de error	Descripción
140-0028	**Error message** Objeto de datos '%1' '%2' insertado **Cause of error** Los datos de configuración leidos pertenecen a una versión anterior del control. El objeto de datos falta en los datos de configuración indicados y fue insertado a causa de una regla. **Error correction** Controlar los valores del objeto de datos indicado. Si el objeto de datos no es correcto, corregirlo. A continuación guardar los datos.
140-0029	**Error message** Valor inserción incorrecto en objeto de datos '%1' '%2' Atributo '%3' **Cause of error** Los datos de configuración leidos pertenecen a una versión anterior del control. El objeto de datos indicado no está completo. A causa de una regla fue insertado por el control el atributo que faltaba. Por tanto, el valor a insertar indicado por la regla es incorrecto. **Error correction** - El atributo será inicializado con un valor por defecto. Éste debe ser controlado y si es preciso corregido. - Debe corregirse la regla incorrecta.

Número de error	Descripción
140-002B	**Error message** No se ha guardado el fichero de datos **Cause of error** Se han descubierto errores fatales en los datos de configuración o los datos de configuración leidos deben ser modificados a causa de una actualización del software. Mientras los errores no estén subsanados o no esté completada la actualización del software no se escribirán datos de configuración en los ficheros de datos. Este aviso ha sido editado a modo informativo y aparece cada vez por causa de las razones arriba indicadas. **Error correction** - Corregir manualmente los errores fatales en el editor de configuración mediante la Softkey "Subsanar errores de sintaxis". - Los errores, que deben ser corregidos con una regla de actualización, deben subsanarse en el editor de la configuración mediante la Softkey "Datos de configuración" y a continuación "Guardar". Tras la tramitación de la subsanción de error arriba mencianada dejarañ de aparecer este aviso de error. Si el aviso de error persiste significa que no han sido subsanados todos los errores en los datos de configuración o la actualización del software no se ha tramitado correctamente.
140-002C	**Error message** Nombre de objeto desconocido '%1' **Cause of error** Un nombre de objeto es desconocido. Puede ser que el nombre esté mal escrito o no sea soportado por la versión. **Error correction** - En caso de que el nombre provenga desde un fichero de configuración, debe ser corregido ahí. - En caso contrario, informar al servicio postventa.
140-002D	**Error message** Excedido el tamaño máximo de la lista **Cause of error** Se ha alcanzado el tamaño máximo de una lista. Se han insertado demasiados objetos de datos de configuración. **Error correction** - Borrar objetos de datos de configuración - Si esto no es posible, informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
140-002E	**Error message** Ident. de control SIK incorrecta: %1 **Cause of error** El SIK (Clave de Identificación de Sistema)no es apropiado para este Software. El control sólo puede usarse con este Software como puesto de programación. Posibles causas: - El control no es una versión para la exportación - SIK erroneo - Tipo de control falso o no configurado - Error durante el acceso al SIK **Error correction** - Informar al servicio postventa
140-002F	**Error message** General Key caducada **Cause of error** Para la puesta en marcha del control numérico, el fabricante de la máquina puede utilizar una contraseña maestra (General Key), que activa todas las opciones una vez durante 90 días. La contraseña maestra (General Key) está caducada y por lo tanto ha dejado de ser válida. Las opciones están activas únicamente con la contraseña adecuada. **Error correction** Solicitar en el Servicio Técnico la o las opciones de software necesarias.
140-0030	**Error message** General Key activa **Cause of error** Para la puesta en marcha del control numérico, el fabricante de la máquina puede utilizar una contraseña maestra (General Key), que activa todas las opciones una vez durante 90 días. Este mensaje se indica tras cada inicialización, en el caso de que la contraseña maestra (General Key) está activada. Una vez transcurrido dicho periodo de tiempo, las opciones únicamente se pueden utilizar con una contraseña adecuada. En el caso de expiración de la contraseña maestra (General Key), si se ejecuta un programa NC, se activa una parada. **Error correction** Contactar con el fabricante de la máquina. El fabricante puede verificar en el menú SIK el periodo de validez de la contraseña maestra (General Key) o bien desactivarla.

Número de error	Descripción
140-0031	**Error message** Password '%1' introducido **Cause of error** **Error correction**
140-0032	**Error message** Versión de software incorrecta **Cause of error** El código de expotación no concuerda realmente con la versión de software disponible. **Error correction** Debe cambiarse de la versión estándar a la versión export o viceversa.
140-0033	**Error message** No puede ejecutarse el trabajo **Cause of error** El servidor de configuración no puede ejecutar un trabajo. Más información acerca del trabajo están indicadas en las informaciones adicionales. **Error correction** - Comprobar el resto de entradas del libro de registro: es posible que haya entradas adicionales que den información sobre las causas del error. - Comprobar el parámetro de máquina Sistema > PLC > CfgPlcOptions > noConfigDataLock: si el parámetro no está activado o está configurado como FALSE, no se permite modificar parámetros durante la ejecución. Configure noConfigDataLock como TRUE para permitir la modificación de parámetros durante la ejecución del programa. Deben tenerse en cuenta las indicaciones adicionales sobre noConfigDataLock presentes en el manual técnico. - Informar al Servicio de Atención al Cliente.
140-0034	**Error message** Objeto de datos '%1' '%2' desplazado al fichero '%3' **Cause of error** Los datos de configuración leidos pertenecen a una versión anterior del control. El objeto de datos está guardado en un fichero erróneo y ha sido desplazado por una regla a otro fichero. **Error correction** Guardar los datos modificados.

Número de error	Descripción
140-0035	**Error message** Objeto de datos '%1' '%2' dividido en el fichero '%3' **Cause of error** Los datos de configuración leidos pertenecen a una versión anterior del control. El objeto de datos ha sido dividido en uno o más objeto de datos. **Error correction** Guardar los datos modificados.
140-0036	**Error message** Modificado valor en objeto de datos '%1' '%2' Atributo '%3' **Cause of error** Los datos de configuración leidos pertenecen a una versión anterior del control. Uno o más valores de un objeto de datos ha sido modificado por el control debido a una regla. **Error correction** Controlar los valores del atributo indicado en el objeto de datos. En caso de que el valor no sea correcto, corregir el valor. A continuación guardar los datos.
140-0037	**Error message** Desplazado atributo en objeto de datos '%1' '%2' Atributo '%3' **Cause of error** Los datos de configuración leidos pertenecen a una versión anterior del control. En el objeto de datos indicado, un atributo fue desplazado por el control debido a un a regla. **Error correction** Controlar los valores del objeto de datos indicado. Si el objeto de datos no es correcto, corregirlo. A continuación guardar los datos.
140-0038	**Error message** Objeto de datos '%1': modificar clave de '%2' a '%3' **Cause of error** Los datos de configuración leidos pertenecen a una versión anterior del Control numérico La clave del objeto de un objeto de datos se ha modificado por causa de una regla. **Error correction** Controlar los valores del objeto de datos indicado. Si el objeto de datos no es correcto, corregirlo. A continuación guardar los datos.

Número de error	Descripción
140-0042	**Error message** Datos del ciclo erróneos **Cause of error** - Demasiadas Softkeys en un plano - Arbol de menú incorrecto - otro error **Error correction** - Repartir las Softkeys en diversos planos - Definir el arbol de menú correctamente - Tener en cuenta las informaciones adicionales
140-0043	**Error message** Cantidad de datos demasiado grande **Cause of error** Se han modificado demasiados objetos de datos o se ha cargado un subfichero MP demasiado grande. Todos los objetos de datos no serán efectivos inmediatamente. **Error correction** - Apagar el control y reiniciar de nuevo - Dividir subfichero MP
140-0044	**Error message** Apagar el control y reiniciar de nuevo **Cause of error** La licencia de pruebas se ha desactivado. La opciones desbloqueadas temporales permanecen no obstante activas hasta que el control numérico sea finalizado. **Error correction** El control debe apagarse y reiniciarse de nuevo.
140-0045	**Error message** Error al abrir el fichero Backup '%1' **Cause of error** - Fichero no existe - Acceso al fichero fallido - El fichero no es un fichero Backup válido **Error correction** - Seleccionar un fichero disponible - El fichero no puede ser abierto por otras aplicaciones - El fichero seleccionado debe ser generado por el control como fichero Backup

Número de error	Descripción
140-0046	**Error message** Modificación de datos sin efecto **Cause of error** Se ha cargado más de un subfichero MP o se han modificado los parámetros mediante un módulo PLC. Se ha intentado ahora modificar datos, que no son efectivos en el funcionamiento del control, porque los datos de los subficheros MP o de las modificaciones PLC están cubiertos. **Error correction** Comprobar los datos activos en la frase de datos "Datos activos". Si los datos no reciben los valores deseados: - Cargar de nuevo el subfichero MP en el que deba realizarse la modificación - Descargar otros subficheros MP- Modificar los datos en la frase de datos "Datos temporales"
140-0047	**Error message** Error al cargar el Backup **Cause of error** - Ejecución del programa activa - Los datos pertenecen a un software anterior - En un fichero hay un error de sintáxis - Los ficheros del Backup han sido restaurados, pero no han podido ser activados, porque los parámetros reset tienen otros valores. **Error correction** - Parar el programa - Los datos deben actualizados mediante Update. Tener en cuenta las intrucciones a cerca de la actualización de datos de configuración - Corregir manualmente mediante la Softkey "SUBSANAR ERROR DE SINTAXIS" - El control debe apagarse y reiniciarse de nuevo. Dado el caso que los datos antiguos deban ser restaurados, activar el fichero %OEM%:\config_LastKnownGoodConfig_.zip
140-0048	**Error message** Error al crear el Backup **Cause of error** - No permitido en esta frase de datos - No puede crearse el fichero **Error correction** - Seleccionar la frase de datos básica - Seleccionar otro fichero

Número de error	Descripción
140-0049	**Error message** La opción de software para ciclos OEM no está habilitada **Cause of error** Se ha configurado un arbol de ciclo OEM, sin embargo la opción de software no está habilitada. **Error correction** Solicitar la opción necesaria en el servicio postventa.
140-004A	**Error message** La opción de software para '%1' no está habilitada **Cause of error** La opción de software necesaria para el idioma seleccionado no está habilitada. **Error correction** Solicitar la opción necesaria en el servicio postventa.
140-004B	**Error message** Error en la determ. de los parám. del regulador de corriente **Cause of error** Ha ocurrido un error en el cálculo automático de los parámetros de regulación de corriente. **Error correction** Los parámetros de regulación de corriente se deben determinar manualmente.
140-004C	**Error message** Ajustes de sistema borrados **Cause of error** Se borraron los ajustes de sistema de almacenamiento permanente p. ej. los que se utilizaron por último. Durante el reinicio, el control vuelve a generar de nuevo estos ajustes de sistema. **Error correction** Apagar el control y reiniciar de nuevo.
140-004D	**Error message** Contraseña '%1' definida doble **Cause of error** El número clave o la palabra clave indicado ya existe. No se permite una definición duplicada. **Error correction** - Sustituya la palabra clave indicada en la configuración (CfgOemPassword o CfgChangePassword). Utilice una palabra clave que no se encuentra en uso.

Número de error	Descripción
140-004E	**Error message** Contraseña %1 modificada por el fabricante de la máquina **Cause of error** La palabra clave introducida fue sustituida por el fabricante de la máquina. **Error correction** Utilice la palabra clave definida por el fabricante de la máquina. Véase el manual de la máquina o contacte con el fabricante de la máquina para obtener la palabra clave.
140-004F	**Error message** Realizar actualización de los datos de configuración **Cause of error** The active machine configuration is not compatible with the current version of the NC software. The configuration files belong to an older software version. **Error correction** - After a configuration backup is loaded you have to close the control down and restart it. - The code number prompt is shown during start-up. Enter the code number for the Machine Parameter Editing operating mode. - The control implements the configuration data according to the update rules. Check the changes in the machine configuration and save the edited configuration data. - Also also read the instructions for updating configuration data in the Technical Manual.
140-0050	**Error message** Elemento de datos no permitido para el fichero **Cause of error** El objeto de datos se ha cargado en una localización no admisible El objeto de datos o bien no puede cargarse en un fichero de parámetros o se encuentra en una unidad del PLC: o SYS:. **Error correction** Eliminar completamente el objeto de datos del fichero o desplazarlo a un fichero en otra unidad. Tener en cuenta tambien que acceso se define para el objeto de datos.

Número de error	Descripción
140-0051	**Error message** Objeto de datos '%1' erróneo **Cause of error** Un objeto de configuración en un fichero de configuración está incompleto o es erróneo. Causas posibles: - Los datos de configuración presentes pertenecen a un software anterior - Se ha editado manualmente el fichero de datos **Error correction** - anular la versión de Config y ejecutar de nuevo Update. - Completar o corregir el objeto de parámetro con la ayuda del editor de configuración
140-0052	**Error message** Fallo en la instalación del Setup en platina PLCE **Cause of error** Ha fallado la instalación de ficheros Setup en el disco PLCE encriptado. **Error correction** Causas posibles: - Se ha introducido una palabra clave errónea para encriptar los ficheros Setup en PLCdesign. Crear de nuevo el fichero setup.zip en PLCdesign con la palabra clave correcta. - Se ha introducido un nombre de fichero destino o directorio destino en PLCdesign que contiene caracteres no válidos. Utilizar solamente caracteres ASCII para las rutas destino en PLCE:. Crear de nuevo el fichero setup.zip con PLCdesign. - El fichero Image para PLCE es demasiado pequeño para el Update. Guardar el contenido de PLCE:, generar un fichero Image más grande, reactivar el backup e intentar de nuevo el Update. - En el control no existe ninguna partición PLCE encriptada. Crear una partición encriptada e intentar de nuevo el Update. - No se ha podido encontrar una palabra clave para la partición encriptada o la palabra clave es errónea. Introducir una palabra clave correcta en los ajustes para la partición encriptada (modo programación PLC).
140-0053	**Error message** No se encuentra el objeto de datos de configuración **Cause of error** No existe uno de los objetos de datos de configuración necesarios para la actualización del software. Debido a ello, la actualización de los datos de configuración posiblemente solo se haya realizado de forma incompleta. **Error correction** Comprobar la configuración de máquina y corregirla si fuera necesario.

Número de error	Descripción
140-0054	**Error message** Error al cargar los datos por defecto **Cause of error** An error occurred while loading the default data: - One or more files are still being accessed by the control - The default data incomplete or incorrect. **Error correction** - Check whether there are any more messages in the log file that indicate the possible cause of the error. - Restart the control and stop the start-up by immediately pressing the MOD key. Then load the default data - If this does not help, inform your service agency
140-0055	**Error message** Regla de actualización errónea **Cause of error** La regla de actualización indicada en la información adicional es errónea. Con esta regla, no es posible llevar a cabo la actualización de la configuración de la máquina. **Error correction** - Comprobar todos los datos de la regla de actualización. - En el caso de que en la regla se indique un fichero: revisar si dicho fichero forma parte de configuración actual. - Corregir la regla de actualización, a fin de que la actualización de la configuración de la máquina se pueda realizar correctamente.
140-0056	**Error message** Error al memorizar los datos de configuración **Cause of error** - Al guardar los datos de configuración se ha producido un error. **Error correction** - Tener en cuenta la información adicional indicada en las informaciones internas. - Informar al servicio postventa.
140-0057	**Error message** Valor no admisible **Cause of error** - La comprobación del valor indicado ha dado como resultado que el valor es erróneo o no es válido. - Que el valor sea válido puede depender de otros parámetros de máquina (plausibilidad) **Error correction** Comprobar el valor indicado y adecuarlo si fuera necesario. Si el parámetro depende de otros parámetros, deben tenerse en cuenta para ello. Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
140-0058	**Error message** Objeto de datos %1 no existe **Cause of error** - Error al escribir datos. - Está indicado que el nombre de clave no existe. **Error correction** - Comprobar el nombre de clave y, dado el caso, corregir o indicar un nombre de clave existente. - Aplicar primeramente el objeto de datos con este nombre de clave. - Informar al servicio técnico.
140-0059	**Error message** Se han cargado demasiados ficheros parciales **Cause of error** Al cargar ficheros parciales MP se ha alcanzado el número máximo posible de ficheros parciales cargados. **Error correction** - Descargar mediante editor de Config. a ser posible todos los ficheros parciales MP - Arrancar de nuevo el control numérico - Informar al servicio de asistencia al cliente
140-005A	**Error message** Datos erróneos en la regla de actualización **Cause of error** El objeto de datos indicado en la regla de actualización es erróneo **Error correction** Comprobar en la regla de actualización la notación del objeto de datos indicado en “object” y, dado el caso, corregirla: - Comprobar la notación de todos los nombres. - Comprobar que esté completa la sintaxis de paréntesis. Los paréntesis abiertos también deben volver a cerrarse. - Comprobar la sintaxis de todos los atributos y parámetros de la máquina. Los atributos deben estar separados por una coma. Importante: si a continuación sigue un paréntesis no podrá ponerse ninguna coma! - Comprobar la sintaxis de las cadenas de caracteres. Las cadenas de caracteres deben estar entre comillas. Ejemplo: \" Un nombre\" - Si hay comillas, éstas deberán estar precedidas de una '\'. - En el caso de que haya una '\', a ésta le deberá preceder una segunda. Ejemplo: \\ - Informar al servicio técnico.

Número de error	Descripción
140-005B	**Error message** No está permitida la actualización de los datos del sistema **Cause of error** - Se intentó modificar o sobrescribir datos de configuración del sistema o ficheros/datos protegidos contra escritura, mediante reglas de actualización. - Las reglas de actualización no pueden modificar datos del sistema o datos protegidos contra escritura. **Error correction** - Retirar las reglas de actualización defectuosas. Las reglas de actualización defectuosas se encuentran en las informaciones secundarias del aviso de error pulsando la softkey INTERNE INFO. - Informar al servicio técnico.
140-005C	**Error message** Valor no válido para parámetro de máquina **Cause of error** - Error de sintaxis en el valor para un parámetro de máquina en la regla de actualización. - El valor indicado contiene errores de escritura o no es admisible para el parámetro, que debe modificarse mediante la regla de actualización. **Error correction** - Comprobar la notación del valor. - Comprobar el tipo del valor. En un valor numérico, únicamente puede estar contenido un número, en una relación debe estar indicado un nombre de la relación existente. - Informar al servicio técnico.
140-005D	**Error message** Nombre desconocido en la regla de actualización **Cause of error** - Parámetro de máquina o nombre de atributo desconocido indicado en la regla de actualización. **Error correction** - Comprobar si el nombre presenta errores de escritura. - Comprobar el objeto de datos, si el atributo o el parámetro de máquina existe realmente. - Informar al servicio técnico.

Número de error	Descripción
140-005E	**Error message** Indice de listas erróneo **Cause of error** Para la lista en el parámetro de actualización no se ha indicado ningún índice o se ha indicado un índice demasiado grande. **Error correction** - En el caso de que no se haya indicado ningún índice, indicar un índice. - Comprobar si el índice indicado es más grande que el índice máximo de la lista asociada. Dado el caso, modificar el índice. - Informar al servicio técnico.
140-005F	**Error message** Fichero desconocido '%1' en la regla de actualización '2%' **Cause of error** - En la regla de actualización está indicado un fichero que, o bien no existe, o bien no figura en la lista de los ficheros de configuración. - Las informaciones secundarias sobre el aviso de error se pueden obtener pulsando la softkey INTERNE INFO. **Error correction** - El fichero no existe y no figura en la lista de ficheros de configuración: - El fichero lo crea automáticamente el control numérico y los nuevos datos se memorizan en el fichero. - En el caso de que no se quiera poner el nuevo fichero, trasladar los datos a otro fichero ya existente y borrar el fichero de la lista de ficheros de configuración. - Indicación errónea de la ruta o un nombre de fichero erróneo en la regla de actualización: - Pulsar la softkey UPDATE REGELN y comprobar la regla de actualización y, dado el caso, corregirla. - El fichero de configuración existe, pero no en la lista de ficheros de configuración: - Pulsar la softkey 'KONFIG DATEI LISTEN y añadir el fichero en la lista. - Informar al servicio técnico.

Número de error	Descripción
140-0060	**Error message** Unidad de medida '%1' no definida **Cause of error** - Unidad de medida desconocida en la información de atributos. **Error correction** - Comprobar la unidad de medida y ajustar si fuera necesario.Solo deben utilizarse unidades predeterminadas. Solo se puede especificar el nombre de la unidad de medida, no la propia unidad de medida. - Debe tenerse en cuenta que, según la unidad de medida, se lleva a cabo una conversión del valor indicado en la unidad de medida utilizada internamente en el control. - En los parámetros de máquina CfgOemInt y CfgOemPosition no se pueden utilizar unidades de medida que tengan como resultado una conversión.
140-0062	**Error message** Error de configuración al registrar o dar de baja un usuario **Cause of error** Error de configuración al registrar o dar de baja un usuario en el sistema operativo. **Error correction** - Asegúrese de que el usuario tiene disponibles todos los datos de configuración necesarios, sobre todo los datos en HOME: - Detenga todos los programas NC - Dé de baja al usuario y regístrelo de nuevo. Si persisten los errores, contacte con el servicio postventa.
140-0063	**Error message** Función con datos cifrados no permitida **Cause of error** If encrypted configuration files are used, no configuration backup or restore can be executed. **Error correction** Start the backup or restore with PC tools, such as TNCremo.

Número de error	Descripción
140-0064	**Error message** La opción de software "%1" está bloqueada por la configuración **Cause of error** La opción de software está bloqueada por la configuración Por ello, la opción de software no está disponible, aunque esté desbloqueada en el SIK. - Preste atención a un comportamiento de la máquina inusual (p. ej., monitorización de colisiones DCM bloqueada). **Error correction** - Vuelva a desbloquear la opción de software en el diálogo SIK para obtener el comportamiento original. - Informar al servicio postventa.
140-0065	**Error message** Se carga subfichero a través del programa NC **Cause of error** El subarchivo MP seleccionado ha sido cargado por un programa NC de uno de los tipos de modo simulación (p. ej., prueba de programa). Dicho subarchivo MP está precedido por un '#' (almohadilla). La descarga de este subarchivo MP solo es posible desde el mismo modo de simulación. **Error correction** - Cambie al modo de simulación desde el que se cargó el subarchivo MP. - Arranque allí un programa NC que descargue el subarchivo MP nuevamente. - Informar al servicio postventa.
140-0066	**Error message** Configuration files adapted as the result of an update **Cause of error** For informational purposes: At least one of the files indicated under CfgConfigUpdate/baseFiles or CfgConfigUpdate/portionFiles was automatically adapted due to a software update. **Error correction** HEIDENHAIN recommends checking the changes that were performed automatically.

Número de error	Descripción
140-0067	**Error message** Error while re-reading the configuration data **Cause of error** Errors occurred while reloading the configuration data. Refer to the additional information in the error window opened by the INTERNAL INFO soft key: HAS_FATAL: The data that was read includes syntax errors HAS_UPD: The data must be updated Please note: the previous configuration data of the control is still active. It is no longer possible to change the configuration data. **Error correction** Restart the control
140-0068	**Error message** El fichero "%1" figura varias veces **Cause of error** A file is listed more than once in CfgConfigDataFiles. Please note: The file can also be listed under SYS: in CfgJhConfigDataFiles. **Error correction** - Change the file name and entry in CfgConfigDataFiles
141-0003	**Error message** La clave ya existe **Cause of error** Ya existe un objeto de datos con la clave de configuración con la clave introducida. Por este motivo no puede ponerse ningún objeto de datos nuevo con dicha clave. **Error correction** - Borrar el objeto de datos antiguo - o introducir otra clave
141-0005	**Error message** Los datos no están guardados por compl. **Cause of error** No se han podido proteger todos los datos modificados porque el acceso de escritura está bloqueado o todavía se está ejecutando un programa NC. **Error correction** Detener la edición de programas NC - Intentar de nuevo guardarlos, ya que puede ser que entretanto se haya inhabilitado el bloqueo del acceso contra escritura.

Número de error	Descripción
141-0006	**Error message** Valor fuera de rango %1 hasta %2 **Cause of error** El valor introducido no es válido o se encuentra fuera del rango admisible **Error correction** Introducir otro valor
141-0025	**Error message** Derecho de acceso insuficiente para modifcación datos '%1' '%2' **Cause of error** El derecho de acceso para la modificación de datos es insuficiente. Se ha indicaddo el objeto de datos para el que es necesario un derecho de acceso más elevado. **Error correction** - Los datos no pueden ser guardados. - Debe introducirse otra clave. - Para una actualización de software se requiere el número de clave del sistema.
141-0030	**Error message** Ya no es posible introducir ningún nuevo password **Cause of error** Para la liberación de una opción se ha introducido varias veces una contraseña incorrecta. Tras 10 intentos incorrectos ya no será posible realizar ninguno más. **Error correction** Informar al servicio postventa.
141-0048	**Error message** No puede seleccionarse un fichero parcial MP **Cause of error** Ha seleccionado un directorio. Para esta función, puede seleccionarse únicamente un fichero. **Error correction** - O bien, seleccionar un fichero parcial MP (no un directorio) - O bien, con la Softkey ACTUALIZAR FICHERO / DIRECTORIO, actualizar todos los ficheros del directorio
141-004B	**Error message** Falta valor requerido **Cause of error** No se introducido un valor requerido. **Error correction** - Introducir el valor en el punto designado

Número de error	Descripción
141-004C	**Error message** Rango de introducción no válido o formato erróneo **Cause of error** El formato del valor introducido no coincide con el formato del parámetro. **Error correction** - Para la introducción, utilizar un rango válido de valores; tener en cuenta el rango de valores del parámetro asociado
141-004D	**Error message** El valor no debe modificarse **Cause of error** Se ha introducido información de atributos que el fabricante de la máquina no puede modificar. Posiblemente, se efectúa directamente dicha introducción en un fichero de parámetros. **Error correction** Introducir únicamente los datos que se indiquen en la ventana de diálogo para la edición de información de atributos.
141-004E	**Error message** Ninguna línea seleccionable seleccionada **Cause of error** En "Selección", no se ha seleccionado ningún campo de la tabla. **Error correction** - Seleccionar con el cursor una fila de la tabla bajo "Selección". Nota: El hecho de poder efectuar una selección depende del tipo de parámetro.
141-004F	**Error message** Función sólo posible con datos base **Cause of error** TEST ES **Error correction** TEST ES

Número de error	Descripción
141-0050	**Error message** La opción de software [%1] no se puede bloquear **Cause of error** Se ha intentado bloquear con la Softkey LOCK OPTION, una opción de software ejecutada en el diálogo de la SIK.. La opción seleccionada corresponde al ajuste básico del control numérico. Las opciones que están disponibles de forma estándar no se pueden bloquear. **Error correction** Seleccionar una de las opciones de software disponibles para este control numérico para la función LOCK OPTION: Puede encontrar la lista de opciones de software disponibles en el Manual de instrucciones técnico.
141-0141	**Error message** ¿Cargar configuración por defecto? **Cause of error** **Error correction**
141-0142	**Error message** Los datos anteriores se guardarán en el directorio CONFIG.BAK. **Cause of error** **Error correction**
145-0001	**Error message** No se ha definido completamente el arco circular **Cause of error** El ángulo de inicio del arco circular no está definido **Error correction**
145-0002	**Error message** No se ha definido completamente el arco circular **Cause of error** El ángulo final del arco circular no está definido **Error correction**
145-0003	**Error message** No se ha definido completamente el arco circular **Cause of error** El ángulo inicial y el final del arco circular no están definidos **Error correction**

Número de error	Descripción
145-0004	**Error message** Error del sistema en la geometría **Cause of error** La posición de un arco circular en el espacio no está definida con precisión. **Error correction** Informar al servicio postventa
145-0005	**Error message** Error del sistema en la geometría **Cause of error** Un mensaje no puede contener ninguna matríz de transformación **Error correction** Informar al servicio postventa
145-0006	**Error message** Factor de escala no válido **Cause of error** Para un círculo se han definido diferentes factores de escala específicos del eje. Utilizar en cículos los mismos factores de escala específicos del eje. **Error correction**
145-0008	**Error message** Tangente incorrecta **Cause of error** El punto final de una tagente programado está situado demasiado cercano al arco circular **Error correction** Corregir el punto final de la tangente
145-0009	**Error message** Tangente incorrecta **Cause of error** El punto final de la tangente programado está situado sobre el arco circular **Error correction** Corregir el punto final de la tangente

Número de error	Descripción
145-000A	**Error message** Tangente incorrecta **Cause of error** El punto final de la tangente programado está situado en el interior del arco circular **Error correction** Corregir el punto final de la tangente
145-000C	**Error message** Punto incorrecto **Cause of error** El punto programado no está situado sobre el arco circular **Error correction** Corregir las coordenadas del punto
145-000D	**Error message** Función aún no implementada **Cause of error** Función aún no implementada **Error correction**
145-000E	**Error message** Arco circular incorrecto **Cause of error** Los puntos de inicio y de final de un arco circular tienen distancias desde el centro diferentes. **Error correction** Corregir las coordenadas del punto final del arco circular o las coordenadas del centro del círculo
145-000F	**Error message** Arco circular incorrecto **Cause of error** La distancia entre el punto inicial y el final del arco circular es demasiado pequeña **Error correction** Corregir el punto
145-0010	**Error message** Arco circular incorrecto **Cause of error** El radio del círculo es demasiado pequeño, para unir los puntos de inicio y final del arco circular **Error correction** Corregir las coordendas

Número de error	Descripción
145-0011	**Error message** Arco circular incorrecto **Cause of error** Las tangentes al principio y al final del círculo son paralelas **Error correction** Corregir las coordendas
145-0012	**Error message** Ningún punto de intersección disponible **Cause of error** Las curvas indicadas no tienen ningún punto de corte **Error correction** Corregir las coordendas
145-0013	**Error message** Chaflán incorrecto **Cause of error** Longitud del chaflán no definida **Error correction** Introducir longitud del chaflán
145-0014	**Error message** Chaflán incorrecto **Cause of error** Chaflán demasiado largo **Error correction** Corregir la longitud del chaflán
145-0015	**Error message** Chaflán incorrecto **Cause of error** Chaflán sólo permitido entre rectas **Error correction** Borrar la frase del chaflán
145-0016	**Error message** Redondeo (RND) incorrecto **Cause of error** El radio de redondeo no está definido **Error correction** Corregir el redondeo

Número de error	Descripción
145-0017	**Error message** Redondeo (RND) incorrecto **Cause of error** Radio de redondeo demasiado grande **Error correction** Introducción del radio de redondeo
145-0018	**Error message** Movimiento de aproximación (APPR) incorrecto **Cause of error** Longitud del movimiento de aproximación no definida **Error correction**
145-0019	**Error message** Movimiento de aproximación (APPR) incorrecto **Cause of error** Lado de aproximación no definido **Error correction**
145-001A	**Error message** Movimiento de aproximación (APPR) incorrecto **Cause of error** El radio del movimiento de aproximación no está definido **Error correction**
145-001B	**Error message** Movimiento de aproximación (APPR) incorrecto **Cause of error** Angulo de avance en el movimiento de aproximación no definido **Error correction**
145-001C	**Error message** Movimiento de aproximación (APPR) incorrecto **Cause of error** Radio del círculo de transición en el movimiento de aproximación demasiado grande **Error correction**
145-001D	**Error message** Movimiento de alejamiento (DEPT) incorrecto **Cause of error** Longitud del movimiento de retroceso no definida **Error correction**

Número de error	Descripción
145-001E	**Error message** Movimiento de alejamiento (DEPT) incorrecto **Cause of error** Lado de retroceso no definido **Error correction**
145-001F	**Error message** Movimiento de alejamiento (DEPT) incorrecto **Cause of error** El radio del movimiento de retroceso no está definido **Error correction**
145-0020	**Error message** Movimiento de alejamiento (DEPT) incorrecto **Cause of error** Angulo de avance del movimiento de retroceso no definido **Error correction**
145-0021	**Error message** Movimiento de alejamiento (DEPT) incorrecto **Cause of error** Radio del círculo de transición en el movimiento de retroceso demasiado grande **Error correction**
145-0022	**Error message** Movimiento de alejamiento (DEPT) incorrecto **Cause of error** Punto final del movimiento de retroceso no definido **Error correction**
145-0023	**Error message** Error del sistema en la geometría **Cause of error** Acceso a un componente del vector con índice incorrecto **Error correction** Informar al servicio postventa
145-0024	**Error message** Error del sistema en la geometría **Cause of error** Se ha intentado normalizar un vector cero **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
145-0025	**Error message** Error del sistema en la geometría **Cause of error** Acceso a un elemento de matríz con índice incorrecto **Error correction** Informar al servicio postventa
145-0026	**Error message** Error del sistema en la geometría **Cause of error** Acceso a la columna de un elemento de matríz con índice incorrecto **Error correction** Informar al servicio postventa
145-0027	**Error message** Error del sistema en la geometría **Cause of error** Se ha intentado invertir una matríz singular **Error correction** Informar al servicio postventa
145-0028	**Error message** Error del sistema en la geometría **Cause of error** No es posible la conversión **Error correction** Informar al servicio postventa
145-002F	**Error message** Error en la translación **Cause of error** La definición de la orientación en una transformación de coordenadas es falsa **Error correction** Corregir la definición
145-0030	**Error message** Error en la translación **Cause of error** En una transformación de coordenadas no puede calcularse la dirección Y **Error correction** Corregir la definición

Número de error	Descripción
145-0031	**Error message** Error de geometría **Cause of error** La distancia entre dos puntos es demasiado pequeña para un cálculo **Error correction**
145-0032	**Error message** Error del sistema en la geometría **Cause of error** En un cálculo interno se ha realizado una división por cero **Error correction** Informar al servicio postventa
145-0033	**Error message** Error del sistema en la geometría **Cause of error** En un cálculo interno se ha originado un círculo con radio negativo **Error correction** Informar al servicio postventa
145-0034	**Error message** Error del sistema en la geometría **Cause of error** Se ha llamado a una función para una elipse o arco de elipse que sólo está permitida para círculos o bien arcos de círculo. **Error correction** Informar al servicio postventa
145-0035	**Error message** Error del sistema en la geometría **Cause of error** Error de software interno **Error correction** Informar al servicio postventa
145-0036	**Error message** Error del sistema en la geometría **Cause of error** Dos puntos se encuentran tan cerca en una construcción geométrica, que vector de dirección es demasiado impreciso. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
145-0037	**Error message** Círculo programado incorrectamente **Cause of error** No se ha definido ningún círculo mediante los puntos programados **Error correction** Corregir las coordenadas de los puntos
145-0038	**Error message** Error del sistema en la geometría **Cause of error** En un cálculo interno, una elipse se ha deformado hasta convertirse en una línea. No pueden realizarse algunas operaciones para este tipo de elipses deformadas. **Error correction** Informar al servicio postventa
145-0039	**Error message** Redondeo (RND) incorrecto **Cause of error** Se ha intentado situar un redondeo entre dos rectas paralelas opuestas. **Error correction** Corregir las coordenadas de las rectas
145-003A	**Error message** Sentido de giro del contorno no definido **Cause of error** Se ha intentado determinar el sentido giratorio de un contorno, al que todavía no se le ha definido ningún sentido. **Error correction** Asegúrese de que el contorno esté cerrado y sin espacio libre.
160-0001	**Error message** Errordel sistema en el interpretador **Cause of error** Error de software interno **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
160-0003	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** Clave o función G sin programar **Error correction** Modificar el programa NC
160-0004	**Error message** Errordel sistema en el interpretador **Cause of error** Error de software interno **Error correction** Informar al servicio postventa
160-0007	**Error message** Errordel sistema en el interpretador **Cause of error** Error en ciclo interno **Error correction** Informar al servicio postventa
160-000B	**Error message** CYCL DEF no definido **Cause of error** Se ha programado una llamada a un ciclo sin haberlo definido previamente o se ha intentado llamar a un cicloc DEF-activo. **Error correction** Definir el ciclo antes de la llamada
160-000D	**Error message** El fichero '%1' no se puede abrir **Cause of error** Ha ocurrido un error durante la obertura del fichero **Error correction** Asegurarse de que el fichero esté disponible, que el camino indicado sea el correcto y que el fichero tenga un formato legible.

Número de error	Descripción
160-0018	**Error message** Salto a label 0 no permitido **Cause of error** Se ha programado un salto al label 0 en una frase NC LBL CAL (DIN/ISO: L 0,0), o en una indicación de salto (Cálculo parámetros). **Error correction** Modificar el programa NC.
160-001A	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** Se ha programado la repetición de parte de un programa de forma errónea **Error correction** Modificar el programa NC
160-001B	**Error message** Numero label inexistente **Cause of error** Se ha intentado llamar con LBL CALL (DIN/ISO: L x,x) a una etiqueta que no está disponible. **Error correction** Modificar el número en la frase LBL CALL o insertar la etiqueta que falta (LBL SET)
160-001C	**Error message** Número de label ocupado **Cause of error** Se intentó dar a más de una frase NC LBL SET (DIN/ISO: G98 Lxx) el mismo número de Label. **Error correction** Modificar el programa NC.
160-001D	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** Se ha programado un posicionamiento sin modo de interpolación **Error correction** Modificar el programa NC

Número de error	Descripción
160-001F	**Error message** Programación eje erróneo **Cause of error** No está configurado un eje programado en una frase NC **Error correction** Modificar el programa NC
160-0020	**Error message** Programación eje erróneo **Cause of error** Para el eje indicado en la frase FN18 (DIN/ISO: D18) no ha podido calcularse ninguna posición real/nominal. **Error correction** Comprobar el índice de los datos del sistema.
160-0021	**Error message** Polo definido incorrectamente **Cause of error** En el programa NC deben programarse para un polo ambas coordenadas en el polo. Se ha olvidado una coordenada, indicado más de dos coordendas o programado una coordenada dos veces. **Error correction** Comprobar la programación polar en el programa NC
160-0022	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** En una frase polar lineal se ha programado dos veces el radio polar **Error correction** Modificar el programa NC
160-0023	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** En una frase polar circular (CP; DIN/ISO: G12/G13/G15) se ha programado un radio. El radio se define no obstante mediante la distancia del punto inicial al polo. **Error correction** Modificar el programa NC

Número de error	Descripción
160-0024	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** En Círculo con radio (G02, G03) no se ha programado ningún radio. **Error correction** Modificar el programa NC.
160-0025	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** Se ha programado de forma errónea el sentido de giro de un círculo. **Error correction** Modificar el programa NC
160-0026	**Error message** Falta sentido de giro **Cause of error** Se ha programado un círculo sin dirección de giro. **Error correction** Programar siempre la dirección de giro DR.
160-0028	**Error message** Parámetro Q no válido **Cause of error** El índice indicado para un parámetro Q excede del rango permitido. **Error correction** Modificar el programa NC
160-0029	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** La sintáxis NC programada no recibe soporte **Error correction** Modificar el programa NC
160-002A	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** La sintáxis NC programada no recibe soporte **Error correction** Modificar el programa NC

Número de error	Descripción
160-002B	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** La sintáxis NC programada no recibe soporte **Error correction** Modificar el programa NC
160-002C	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** Se ha programado una frase NC sintácticamente incorrecta. **Error correction** Modificar el programa NC
160-0032	**Error message** Error aritmético **Cause of error** Cálculo incorrecto del parámetro Q: división por cero, raíz cuadrada de un número negativo, o similar **Error correction** Comprobar los valores de introducción.
160-0036	**Error message** No se ha encontrado el bloque NC **Cause of error** No se ha encontrado la frase indicada en la ejecución frase a frase. **Error correction** Introducir de nuevo el destino de la ejecución frase a frase
160-003C	**Error message** Ciclo incompleto **Cause of error** Se ha programado una definición de ciclo incompleta o se ha insertado otras frases NC entre las frases del ciclo. **Error correction** Modificar el programa NC
160-003D	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** En esta frase NC no está permitido el elemento de sintáxis programado. **Error correction** Modificar el programa NC

Número de error	Descripción
160-003E	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** En esta frase NC no está permitido el elemento de sintáxis programado. **Error correction** Modificar el programa NC
160-0048	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** La sintáxis NC programada no recibe soporte de este control numérico **Error correction** Modificar el programa NC
160-0049	**Error message** Punto de contacto inalcanzable **Cause of error** Durante el recorrido de medición no llegó ninguna señal del palpador **Error correction** Repetir adecuadamente el preposicionamiento y el proceso de captación
160-0054	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** Se ha indicado en la función FN18 ID2000 un numero de datos del sistema erróneo. **Error correction** Modificar el programa NC
160-0055	**Error message** Cambio de herramienta fallido **Cause of error** Se ha desbloqueado una herramienta no utilizada **Error correction** Informar al fabricante de la máquina

Número de error	Descripción
160-0056	**Error message** Falta eje de la herramienta **Cause of error** Se ha programado una frase de posicionamiento con compensación del radio de la herramienta sin haber llamado previamente a una herramienta. **Error correction** Modificar el programa NC
160-0058	**Error message** Ciclo para TOOL CALL no definido **Cause of error** No de ha definido el ciclo para un cambio de herramienta. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
160-0059	**Error message** Ciclo para TOOL DEF no definido **Cause of error** No se ha definido ningún ciclo para una defínción de herramienta. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
160-005A	**Error message** Tipo de herramienta desconocido '%1' **Cause of error** En la función FN17 ID950 se ha calculado un tipo de herramienta no definido. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
160-005D	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** El tipo de datos de una columna indicada en un comando SQL BIND no concuerda con el de los parámetros indicados. **Error correction** Comprobar la definición de la tabla y modificar el programa NC

Número de error	Descripción
160-0060	**Error message** Parámetro no conectado con una columna **Cause of error** Se ha intentado deshacer con SQL BIND un vinculo que no existe. **Error correction** Modificar el programa NC
160-0061	**Error message** Errordel sistema en el interpretador **Cause of error** Error de software interno **Error correction** Informar al servicio postventa
160-0063	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** En esta frase NC no está permitido el elemento de sintáxis programado. **Error correction** Modificar el programa NC
160-0064	**Error message** Acceso a la tabla denegado **Cause of error** - La indicación SQL programada es sintacticamente incorrecta - La tabla indicada no ha podido abrirse - La tabla indicada está definida erróneamente - El nombre simbólico de la tabla no está definido - La tabla no contiene las columnas indicadas - No ha podido leerse una frase de datos porque está bloqueada+ **Error correction** Comprobar la definición de la tabla y modificar el programa NC
160-0065	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** En una función FN20 se ha indicado una condición que no puede cumplirse. **Error correction** Modificar el programa NC

Número de error	Descripción
160-0067	**Error message** Acceso a la tabla fallido **Cause of error** Ha ocurrido un error interno del control numérico **Error correction** Informar al servicio postventa
160-0068	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** Se ha programado una indicación SQL sintácticamente incorrecta **Error correction** Modificar el programa NC
160-0069	**Error message** Falta avance **Cause of error** No se ha programado avance o se ha programado avance 0. **Error correction** Modificar el programa NC
160-006B	**Error message** Falta el avance para la herramienta **Cause of error** En un frase NC se ha programado F AUTO pero en la frase TOOLCALL no se ha programado avance. **Error correction** - Indicar el avance directamente en la frase NC respectiva - Programar frase TOOL CALL con avance
160-0073	**Error message** No se han liberado los Handles SQL al final del programa **Cause of error** Un programa se ha finalizado a pesar de que aun estabac activos accesos a la tablas **Error correction** Antes del final del programa cerrar todos los accesos a tablas SQL con SQL COMMIT o SQL ROLLBACK

Número de error	Descripción
160-0082	**Error message** Eje programado doble **Cause of error** Se ha programado un eje dos veces en una frase de posicionamiento. **Error correction** Modificar el programa NC.
160-0083	**Error message** Eje programado doble **Cause of error** Se ha programado un eje dos veces en el ciclo espejo. **Error correction** Modificar el programa NC.
160-0084	**Error message** Eje programado doble **Cause of error** En la definicón del ciclo 24 Factor de escala específico para cada eje, se ha programado un eje dos veces en el dato de factor de escala o de centro de escalamiento. **Error correction** Modificar el programa NC.
160-0085	**Error message** Eje programado doble **Cause of error** En una frase de aproximación o de retroceso se ha programado dos veces un eje. **Error correction** Modificar el programa NC
160-0086	**Error message** Eje programado doble **Cause of error** Se ha programado un eje dos veces en un ciclo de cálculo de coordenadas. **Error correction** Modificar el programa NC

Número de error	Descripción
160-0087	**Error message** Eje programado doble **Cause of error** Se ha programado un eje dos veces en un ciclo de palpación "TCH PROBE". **Error correction** Modificar el programa NC
160-0089	**Error message** Número erróneo para FN17/FN18 **Cause of error** La combinación de números para los datos del sistema (FN17/FN18) no está permitida. **Error correction** Comprobar el número y el índice de los datos del sistema.
160-008A	**Error message** Indice de eje erróneo para FN17/FN18 **Cause of error** Al escribir/leer datos del sistema (FN17/FN18) se ha indicado un índice de eje falso. **Error correction** Comprobar el índice de los datos del sistema.
160-008B	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** Dentro de una frase NC se ha programado un radio en una posición incorrecta. **Error correction** Modificar el programa NC
160-008C	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** Dentro de una frase NC se ha programado el sentido de giro en una posición incorrecta. **Error correction** Modificar el programa NC

Número de error	Descripción
160-008F	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** En una frase NC se han programado demasiadas posiciones de eje. **Error correction** Modificar el programa NC
160-0091	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** En una frase NC APPR/DEP se han programado más de 3 posiciones del eje. **Error correction** Modificar el programa NC
160-0092	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** En la frase FN29 se han programado más de 8 valores. **Error correction** Modificar el programa NC
160-0093	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** En el ciclo Desplazamiento a cero pieza se han programado demasiadas posiciones. **Error correction** Modificar el programa NC
160-0094	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** En el ciclo Escalación específica del eje se han programado demasiadas posiciones. **Error correction** Modificar el programa NC
160-0095	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** En el ciclo Factor de escala específico del eje se han programado demasiadas coordenadas de centro. **Error correction** Modificar el programa NC

Número de error	Descripción
160-0096	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** En el ciclo Reflejar se han programado demasiados ejes. **Error correction** Modificar el programa NC
160-0099	**Error message** Columna asignada varías veces a un parámetro **Cause of error** En un programa NC se ha asignado mediante el comando "SQL BIND" un nombre de columma varias veces a un parámetro. **Error correction** Modificar el programa NC
160-009A	**Error message** La columna de la tabla no está conectada con ningún parámetro **Cause of error** Antes que una columna de una tabla pueda aceptar instrucciones SQL (SQL "SELECT ...", SQL UPDATE, SQL FETCH) debe estar conectada con un valor mediante SQL BIND, SQL SYSBIND o un dato de configuración correspondiente. **Error correction** Modificar el programa NC
160-009B	**Error message** Columna no definida **Cause of error** Para una columna de la tabla no existe ninguna descripción de columna **Error correction** Compobar la definición de la tabla.
160-009C	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** La función FN programada en el programa NC no recibe soporte **Error correction** Modificar el programa NC

Número de error	Descripción
160-009E	**Error message** Programación eje erróneo **Cause of error** Valor incorrecto para FN17:SYSWRITE ID 212 **Error correction** Modificar el programa NC
160-009F	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** Se han programado demasiados ejes en la determinación de un valor de un preset. **Error correction** Modificar el programa NC
160-00A0	**Error message** El cabezal no rota **Cause of error** Se ha llamado a un ciclo de mecanizado, a pesar de que el cabezal está parado, **Error correction** Modificar el programa NC
160-00A1	**Error message** Se ha programado un índice de herramienta incorrecto **Cause of error** Se ha programado un índice de herramienta incorrecto **Error correction** Modificar el programa NC
160-00A2	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** Definición errónea de la pieza en bruto **Error correction** Modificar el programa NC
160-00A3	**Error message** Eje programado doble **Cause of error** En la definición de la pieza en bruto se ha programado un eje dos veces. **Error correction** Modificar el programa NC

Número de error	Descripción
160-00A4	**Error message** Programación eje erróneo **Cause of error** Eje incorrecto en la definición de la pieza en bruto **Error correction** Modificar el programa NC
160-00A5	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** En la frase NC no está permitido el elemento de sintáxis programado. **Error correction** Modificar el programa NC
160-00A6	**Error message** El ciclo no está instalado **Cause of error** El ciclo programado no está instalado **Error correction** Comprobar los ciclos instaldos y modificar el programa NC.
160-00A7	**Error message** Errordel sistema en el interpretador **Cause of error** Error de software interno **Error correction** Informar al servicio postventa
160-00A8	**Error message** Llamada a label recursiva **Cause of error** En el transcurso de un subprograma, se ha intentado llamar a la etiqueta, con la que comienza este subprograma. **Error correction** Corregir el programa NC Un subprograma no puede llamar-se a si mismo.
160-00A9	**Error message** Palpador inadecuado **Cause of error** Con el palpador actualmente activo, no puede ejecutarse el ciclo de medición deseado. **Error correction** Modificar el programa NC

Número de error	Descripción
160-00AA	**Error message** Imbricación del programa demasiado profunda **Cause of error** La imbricación del programa mediante CALL LBL o CALL PGM es demasiado alta, probablemente a cuasa de una llamada recursiva. **Error correction** Modificar el programa NC
160-00AB	**Error message** Llamada a program recursiva **Cause of error** Durante la ejecución de un programa NC se ha intentado llamar al mismo programa como subprograma. Se ha intentado llamar de nuevo a uno de los programas NC, que el programa NC actual ha llamado. **Error correction** Corregir el programa NC Un programa NC no puede llamarse a si mismo.
160-00AC	**Error message** No es posible en está máquina **Cause of error** La orden deseada no puede ser ejecutada en esta máquina o la configuración es errónea. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina o modificar el programa NC (si el error apareció en un programa NC)
160-00AD	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** Se ha programado dentro de la definición del contorno un elemento de sintáxis no válido. Solo se permiten instrucciones de desplazamiento (con la excepción de APPR/DEPT) y parámetros Q. **Error correction** Modificar el programa NC
160-00AE	**Error message** Valor no válido **Cause of error** Se ha intentado asignar un valor incorrecto a una variable. **Error correction** Modificar el programa NC

Número de error	Descripción
160-00AF	**Error message** Variable de string no declarada **Cause of error** Se ha utilizado una variable String sin haberla declarado previamente. **Error correction** Modificar el programa NC Todas las variables String deben ser declaradas con DECLARE STRING antes de ser utilizadas por primera vez.
160-00B0	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** Se ha finalizado un definición de contorno incorrectamente. **Error correction** Modificar el programa NC Contornos definidos mediante etiqueta deben ser finalizados con etiqueta 0.
160-00B1	**Error message** No es posible escribir **Cause of error** Mediante FN17:SYSREAD o SQL SYSBIND y SQL FETCH ha intentado escribir en un parámetro de sistema, que solamente puede ser leído. **Error correction** Modificar el programa NC.
160-00B2	**Error message** String demasiado largo **Cause of error** Ha intentado escribir en la tabla un String que es demasiado largo para la columna de la tabla correspondiente. **Error correction** Modificar el programa NC.
160-00B3	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** En la frase NC falta un elemento sintáctico obligatorio. **Error correction** Modificar el programa NC.

Número de error	Descripción
160-00B4	**Error message** Fichero de formato defectuoso **Cause of error** El fichero de formato para FN16: F-PRINT (DIN/ISO: D16) no tiene el formato correcto. **Error correction** Corregir el fichero de formato
160-00B5	**Error message** Fichero de formato defectuoso **Cause of error** El fichero de formato para FN16: F-PRINT (DIN/ISO: D16) no tiene el formato correcto: los parámetros Q y otras palabras claves en la fila indicada no se ajustan a los signos sustitutivos en el formato String. Atención a: - Cuando un signo %% en el formato String no se lee como formato, debe escribirse \%%. - En primer lugar, deben figurar todas las palabras clave, que generan una emisión (p. ej. HORA, Q14, ...) y, acto seguido, aquellos que no generan ninguna emisión (p. ej. M_CLOSE). **Error correction** Corregir el fichero de formato
160-00B6	**Error message** Fichero de formato defectuoso **Cause of error** El fichero de formato para FN16: F-PRINT (DIN/ISO: D16) no tiene el formato adecuado: la fila indicada contiene las palabras clave para varios idiomas. **Error correction** Corregir el fichero de formato. Cada fila debe contener, como máximo, una palabra clave por idioma.
160-00B7	**Error message** Fichero de formato defectuoso **Cause of error** El fichero de formato para FN16: F-PRINT (DIN/ISO: D16) no tiene el formato adecuado: la fila indicada contiene una palabra clave no reconocida. **Error correction** Corregir el fichero de formato.

Número de error	Descripción
160-00B8	**Error message** Fichero de formato defectuoso **Cause of error** El texto generado mediante FN16: F-PRINT (DIN/ISO: D16) es demasiado largo. Longitud máxima permitida: 1024 caracteres. **Error correction** Modificar fichero de formato. En caso necesario, dividir la emisión en varios comandos FN16.
160-00B9	**Error message** %1 **Cause of error** **Error correction**
160-00BA	**Error message** Acceso al fichero imposible **Cause of error** Ha intentado acceder a un fichero que está reservado al fabricante del control o al de la máquina. **Error correction** Modificar el programa NC.
160-00BB	**Error message** CFGREAD erróneo **Cause of error** El intento de leer un dato de configuración mediante CFGREAD ha sido abortado. Probablemente no exista el dato de configuración deseado o tiene otro tipo. **Error correction** Comprobar la ortografía del nombre (TAG), de la clave (KEY) y del atributo deseado, y que el dato deseado tenga el tipo correcto: en fórmulas numéricas sólo pueden leerse datos que puedan convertirse en una cifra (cifras y variables booleanas), en fórmulas String sólo datos que puedan convertirse en un String (String, booleano y enumeración).
160-00BD	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** No se ha programado ninguna coordenada obligatoria en la frase NC indicada. **Error correction** Modificar el programa NC.

Número de error	Descripción
160-00BE	**Error message** Tipo de palpador no admitido **Cause of error** Se ha indicado un número no válido para el tipo de palpador de medición. Probablemente los datos del palpador de medición o un ciclo sean defectuosos. **Error correction** Corregir el tipo de palpador de medición. (en caso necesario, a través del servicio postventa)
160-00BF	**Error message** CYCL DEF erróneo **Cause of error** Los parámetros Q indicados en un ciclo como parámetros de llamada son contradictorios. Puede ser que, si el ciclo está mal configurado, es porque se ha programado erróneamente. **Error correction** Corregir el programa NC con el editor NC. En caso de no poderse subsanar el error, informar al fabricante de la máquina.
160-00C0	**Error message** %1 **Cause of error** En un programa NC o en un ciclo se ha provocado un error mediante la función FN14 (DIN/ISO: D14). **Error correction** Buscar la descripción del error en el Manual de la máquina y reiniciar el programa una vez el error ha sido eliminado.
160-00C1	**Error message** FN14-Error sin texto **Cause of error** En un programa NC o en un ciclo se la provocado un error mediante la función FN14 (DIN/ISO: D14). No existe la variable String que debe visualizarse como texto de error. **Error correction** Corregir la función FN14 en el programa NC. Informar al fabricante de la máquinam si se genera un aviso de error desde un ciclo.

Número de error	Descripción
160-00C2	**Error message** FN14-Error sin texto **Cause of error** En un programa NC o en un ciclo se la provocado un error mediante la función FN14 (DIN/ISO: D14). Falta la información adicional para el número de error indicado. **Error correction** Corregir la función FN14 en el programa NC. Informar al fabricante de la máquinam si se genera un aviso de error desde un ciclo.
160-00C3	**Error message** Función M no permitida **Cause of error** Se ha programado una función M con un número que no está permitido en este control. **Error correction** Corregir el número de la función M
160-00C4	**Error message** No se ha seleccionado ningún pgm **Cause of error** Se ha intentado llamar con CALL SELECTED un programa NC sin estar ninguno seleccionado. **Error correction** Corregir el programa NC
160-00C6	**Error message** Datos herramienta incorrectos **Cause of error** Datos herramienta incorrectos **Error correction** Corregir la tabla de herramientas
160-00C7	**Error message** Valor no válido **Cause of error** En una función se ha indicado para un parámetro un valor no válido. **Error correction** Corregir el programa NC

Número de error	Descripción
160-00C8	**Error message** Ciclo defectuoso **Cause of error** En un ciclo se ha indicado un dirección Sprung del sistema incorrecta. **Error correction** Informar al fabicante de la maquina
160-00C9	**Error message** Valor no válido para tabla **Cause of error** Se ha intentado escribir un valor incorrecto en una tabla SQL. **Error correction** Corregir el programa NC
160-00CA	**Error message** Handle SQL no válido **Cause of error** En una instrucción SQL se ha indicado un Handle SQL no válido para la transacción. Probablemente la transacción nunca ha sido realizada con éxito o ya ha sido finalizada mediante COMMIT o ROLLBACK. **Error correction** Corregir el programa NC
160-00CB	**Error message** No puede abrirse el programa seleccionado **Cause of error** Ha ocurrido un error durante la obertura del fichero. **Error correction** Asegurarse de que el fichero esté disponible, que el camino indicado sea el correcto y que el fichero tenga un formato legible.
160-00CC	**Error message** No puede abrirse el fichero del sistema **Cause of error** Ha ocurrido un error durante la obertura de un sistema. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
160-00CD	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** Se ha utilizado en un programa NC un elemento de sintáxis, que sólo se admite dentro de un programa de definición de contorno. **Error correction** Generar el programa de definición del contorno y seleccionarlo con SEL CONTOUR.
160-00CE	**Error message** No se dispone de ID para FN17/FN18 **Cause of error** El ID indicado dutante los datos del sistema (FN17/FN18) no está disponible para este canal, porque faltan los datos de configuración correspondientes. **Error correction** Comprobar Id de los datos del sistema o ejecutar el programa NC en otro canal. Si realmente se requieren datos de referecnia del sistema con este ID en este canal, póngase en contacto con el servicio postventa.
160-00CF	**Error message** Comando NC no disponible **Cause of error** La instrucción dada no está disponible, porque faltan los datos de configuración correspondientes. Problablemente no tiene soporte en esta maquina. **Error correction** Modificar el programa NC o informar al fabricante de la máquina.
160-00D0	**Error message** M128 / M129 no permitido aqui **Cause of error** Mientras la compensación del radio (RR/RL, ó G41/G42) esté activa, no es posible invertir el TCPM (M128/M129. **Error correction** Activar o desactivar TCPM antes de comenzar la compensación del radio o tras el final de la compensación del radio.

Número de error	Descripción
160-00D1	**Error message** Compensación herramienta 3D incorrecta **Cause of error** Frases LN (Face Milling) no son posibles junto a la comoensación del radio simple. **Error correction** Si se requiere Face Milling: desconectar la compensación del radio. Si se requiere Perpheral Milling: conectar TCPM (M128).
160-00D2	**Error message** Sólo permitido en el subprograma **Cause of error** La sintaxis utilizada sólo es posible en subprogramas que son llamados con CALL PGM y en ciclos, no en el programa principal. **Error correction** Corregir el programa NC
160-00D3	**Error message** Variable no definida en el programa llamado **Cause of error** Se ha intentado modificar una variable en un subprograma que no está declarada en el programa al que se llama. **Error correction** Corregir el programa NC
160-00D4	**Error message** Eje de herramienta del palpador no definido **Cause of error** Se ha llamado a un ciclo de palpación sin haber definido previamente el eje de la herramienta del palpador. **Error correction** Ejecutar TOOL CALL con el eje de la herramienta correcta
160-00D5	**Error message** Ciclo del sistema del OEM '%3' no definido **Cause of error** Se ha intentado llamar un ciclo del sistema del OEM no configurado. **Error correction** Completar en la configuración el ciclo del sistema del OEM que falta o corregir el programa NC que realiza la llamada.

Número de error	Descripción
160-00D7	**Error message** Estado inconsistente del servidor SQL **Cause of error** En el interpretador existen transacciones abiertas para el servidor SQL, que en realidad están ya cerradas. **Error correction** Comprobar, si los datos en las tablas SQL concuerdan con las expectativas.
160-00D8	**Error message** Opción no habilitada **Cause of error** La función programada no está autorizada en este control o solo está disponible como opción. **Error correction** - Habilitar la opción - Corregir el programa NC.
160-00D9	**Error message** Sólo permitido en ciclo. **Cause of error** La sintáxis utilizada sólo está autorizada en ciclos, no en subprogramas o en el programa principal. **Error correction** Corregir el programa NC
160-00DA	**Error message** Ha fallado el acceso a la variable PLC **Cause of error** El intento de acceder a una variable PLC ha fallado. Probablemente no existe la variable deseada, **Error correction** Comprobar si el nombre simbólico de la variable está correctamente escrito y que la variable esté definido en el PLC.
160-00DB	**Error message** Ha fallado el acceso a la variable PLC **Cause of error** El intento de acceder a una variable PLC ha fallado, debido a que el tipo de variable no concuerda con el tipo esperado. **Error correction** Modificar el programa NC.

Número de error	Descripción
160-00DE	**Error message** El programa fue modificado **Cause of error** El programa NC actual o uno de los programas NC que han llamado al programa NC actual han sido modificados. Esto ocasiona que la reentrada en el programa no sea posible. **Error correction** Seleccionar la posición deseada para reentrar en el programa con la función "GOTO" o con la función Proceso hasta una frase.
160-00DF	**Error message** R+ (G43) o R- (G44) no están permitidos aquí **Cause of error** La compensación del radio R+ o R- no pude utilizarse estando RR o RL activos. **Error correction** Modificar el programa NC.
160-00E0	**Error message** Se ha programado FZ en combinación con el número de dientes 0 **Cause of error** Con FZ se ha definido un avance de dentado a pesar de que en la tabla de herramientas no está definido ningún número de dientes. **Error correction** Completar en la tabla de herramientas la columna CUT para la herramienta activa.
160-00E1	**Error message** Combinación de FU/FZ con M136 en progr. de pulgadas no permitida **Cause of error** Se ha intentado utilizar FU o FZ (avance en pulgadas/revolución o bien pulgadas/diente)) en combinación con M136 (avance en 0,1 pulgadas/revolución). **Error correction** Modificar el programa NC.
160-00E2	**Error message** PGM CALL no permitido **Cause of error** La llamada de subprogramas mediante CALL PGM no está permitida en el modo de funcionamiento Posicionamiento con entrada manual. **Error correction** Modificar el programa NC.

Número de error	Descripción
160-00E3	**Error message** La velocidad S es mayor que NMAX de la tabla de herramientas **Cause of error** Se ha introducido una velocidad S que es mayor que la velocidad máxima definida para esta herramienta en la tabla de herramientas. **Error correction** - Introducir una velocidad S más pequeña. - Modificar la velocidad máxima en la columna NMAX de la tabla de herramientas.
160-00E4	**Error message** Arranque de un ciclo de palpación con el palpador ya inclinado **Cause of error** Se ha intentado iniciar un ciclo de palpación, a pesar de que el vástago todavía está desviado. **Error correction** Aumentar el camino de retorno
160-00E5	**Error message** No pueden calcularse las posiciones del eje **Cause of error** No se ha podido leer la posición del punto de palpación. **Error correction** Informar al servicio postventa
160-00E6	**Error message** Faltan datos de la herramienta **Cause of error** No se dispone de los datos para la herramienta actual - la herramienta no está en la tabla de herramientas. ¡En este estado no puede ejecutarse ningún programa! **Error correction** - Asegurarse que la herramienta deseada está registrada en la tabla de herramientas. Dado el caso, corregir la tabla de herramientas. - Acusar recibo del aviso de error - Ejecutar un TOOL CALL desde una herramienta disponible

Número de error	Descripción
160-00E7	**Error message** Introducción incremental no permitida **Cause of error** Se ha definido en la frase PATTERN DEF la primera posición o una posición tras una definición de figura como incremental. **Error correction** Programar en PATTERN DEF siempre como absoluta - la primera posición - la posición siguiente tras una figura
160-00E8	**Error message** Tabla de puntos modificada **Cause of error** Una tabla de puntos indicada con SEL PATTERN se ha modificado en el transcurso de la ejecución del programa. Esto no puede admitirse, porque, por motivo del cálculo previo de la geometria, no podrian ser tenidas en cuenta las modificaciones. **Error correction** Arrancar el programa de nuevo
160-00E9	**Error message** Función M no admitida em frase CYCL CALL PAT **Cause of error** En la frase CYCL CALL PAT se ha programado una función M, que no está permitida en ese punto **Error correction** Modificar el programa NC
160-00EA	**Error message** CYCL CALL PAT no es posible con el ciclo seleccionado **Cause of error** El ciclo seleccionado no está admitido para una mecanización con CYCL CALL PAT. **Error correction** Modificar el programa NC
160-00EB	**Error message** Llamada recursiva de CYCL CALL PAT **Cause of error** En en transcurso de de la mecanización de una figura de puntos se ha encontrado otra frase CYCL CALL PAT. **Error correction** Corregir el programa NC

Número de error	Descripción
160-00EC	**Error message** No se admite compensación del radio antes de CYCL CALL PAT **Cause of error** El control no puede aproximarse con corrección de radio a los puntos de un modelo. Antes de una frase CYCL CALL PAT y/o al final del ciclo solicitado por esta frase no puede haber activada una corrección de radio. **Error correction** Modificar el programa NC
160-00ED	**Error message** Llamada o definición de la figura de puntos errónea **Cause of error** No pueden ejecutarse una frase CYCL CALL PAT o una frase PATTERN DEF porque: - el plano de mecanizado programado con TOOL CALL no recibe soporte o - la tabla de puntos, en concreto una definición modelo con RED DEF, está defectuosa. **Error correction** Comprobar el programa NC o la tabla de puntos y, dado el caso, corregirlos.
160-00EE	**Error message** No se ha definido la figura de puntos **Cause of error** CYCL CALL PAT sólo puede mecanizarse si previamente se ha seleccionado una figura de puntos con SEL PATTERN o PATTERN DEF. **Error correction** Modificar el programa NC
160-00EF	**Error message** M136 no permitida **Cause of error** M136 no está admitido junto con el ciclo seleccionado. **Error correction** Corregir el programa NC

Número de error	Descripción
160-00F0	**Error message** Llamada incorrecta de READ KINEMATICS o WRITE KINEMATICS **Cause of error** No se ha programado correctamente el comando READ KINEMATICS o WRITE KINEMATICS Posibles causas: - La cadena de signos introducida bajo "KEY" contiene un elemento desconocido o un número falso de elementos - Un escrito de la cinemática de la máquina no es válido con las indicaciones programadas o no recibirá soporte. **Error correction** Modificar el programa NC
160-00F1	**Error message** FUNCTION PARAXCOMP o PARAXMODE erróneas **Cause of error** Se ha programado FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY o FUNCTION PARAXCOMP MOVE sin indicación de un eje o se han indicado menos de tres ejes con FUNCTION PARAXMODE. **Error correction** - Indicar al menos un eje para FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY o FUNCTION PARAXCOMP MOVE - Indicar exactamente tres ejes para FUNCTION PARAXMODE - Corregir el programa NC
160-00F2	**Error message** M118/M128 no permitido al mismo tiempo **Cause of error** Se ha intentado activar la función M118 mientras estaba activada la función TCPM. **Error correction** La función M118 y M128 no pueden estar activos al mismo tiempo, cambiar el programa NC.
160-00F3	**Error message** M118/M128 no permitido al mismo tiempo **Cause of error** Se ha intentado activar la función M118 mientras estaba activada la función TCPM. La TNC tiene el volante superpuesto desactivado. **Error correction** La función M118 y M128 no pueden estar activos al mismo tiempo, cambiar el programa NC.

Número de error	Descripción
160-00F4	**Error message** El programa ha sido modificado **Cause of error** Se han realizado cambios en programa actual NC que no han sido guardados. **Error correction** Guardar el programa NC sin protección y reiniciar.
160-00F5	**Error message** El programa llamado ha sido modif. **Cause of error** En un programa NC se ha modificado y todavia no guardado que en su ejecución será llamado por otro programa NC. **Error correction** Guardar llamadas del programa NC y reiniciar el programa principal.
160-00F6	**Error message** Sentencia NC en ciclo no permitida **Cause of error** Se ha programado una sentencia NC, que no está permitida en el funcionamiento de fresado. **Error correction** Corregir el programa NC
160-00F7	**Error message** Sentencia NC en ciclo no permitida **Cause of error** Se ha programado una sentencia NC, que no está permitida en el funcionamiento de rotación. **Error correction** Corregir el programa NC
160-00F8	**Error message** Cambio a modo fresado o a modo rotación no disponible **Cause of error** Se ha intentado una conmutación entre el funcionamiento de fresado y el de rotación estando activa una corrección del radio de herramienta. **Error correction** Para cambiar la marcha del fresado o de la rotación, compensar la correción del radio.

Número de error	Descripción
160-00F9	**Error message** FUNCTION TURNDATA no disponible en hta. activa **Cause of error** Se ha intentado activar mediante FUNCTION TURNDATA una corrección de herramienta rotativa para una herramienta de fresado. **Error correction** Llamar una herramienta rotativa antes de programar la función FUNCTION TURNDATA.
160-00FA	**Error message** M136 no permitida **Cause of error** Se ha intentado realizar un movimiento automático de giro interno estando activa la M136 en conexión con el ciclo 19 o con la función PLANE. **Error correction** Desactivar la función M136 tras el giro.
160-00FB	**Error message** Programada velocidad cabezal con cabezal sin configurar **Cause of error** Se ha intentado programar revoluciones para el cabezal, a pesar de que no hay cabezal configurado para la cinemática activa. **Error correction** Seleccionar una cinemática con cabezal o modificar el programa NC.
160-00FC	**Error message** RPM 0 no permitida **Cause of error** Se ha llamado al ciclo Roscado rígido o Roscado a punta de cuchilla con unas revoluciones del cabezal igual a 0. **Error correction** Programar las revoluciones del cabezal mayores que 0.
160-00FD	**Error message** Avance FT ó FMAXT no permitido **Cause of error** Ha definido un avance con FT ó FTMAX a pesar de que ello no está permitido el relación con APPR LN, LT, CT, PLN, PLT, PCT. **Error correction** Utilizar otras definiciones de avance en lugar de FT ó FTMAX.

Número de error	Descripción
160-00FE	**Error message** Parámetro Q global no definido **Cause of error** Durante la ejecución de un programa (test de programa) se ha comprobado que no está definido un parámetro Q de efecto global. **Error correction** Comprobar que en la cabecera del programa figuran todos los parámetros globales requeridos y si no fuera así, completar con los que falten.
160-00FF	**Error message** Función M no admitida en frase CYCL CALL POS **Cause of error** En la frase CYCL CALL POS ha programado una función M, que en ésta posición no está permitida. **Error correction** Modificar el programa NC
160-0100	**Error message** CYCL CALL POS no permitido con el ciclo activo **Cause of error** El ciclo de mecanización activo no está permitido en combinación con CYCL CALL POS. **Error correction** Activar el ciclo con M99 ó CYCL CALL
160-0101	**Error message** CYCL CALL PAT no permitido con corrección de radio **Cause of error** Ha definido una frase CYCL CALL POS a pesar de que una corrección de radio de herramienta está activa. **Error correction** Eliminar la corrección de radio de herramienta delante de la frase CYCL CALL POS
160-0102	**Error message** CYCL CALL PAT ó CYCL CALL POS: dirección de trabajo no definida **Cause of error** En una definición de ciclo no ha definido una dirección de trabajo clara. **Error correction** Comprobar las últimas definiciones de ciclo (parámetro Q201, Q249, Q356 ó Q358).

Número de error	Descripción
160-0103	**Error message** Ángulo eje no igual ángulo de giro **Cause of error** - Fijar punto de referencia inactivo con inclinar plano de mecanizado: la posición de los ejes de inclinación es diferente a 0°. - Fijar punto de referencia activo con inclinar plano de mecanizado: la posición de los ejes de inclinación no coincide con los valores angulares activos. **Error correction** - Desplazar los ejes de inclinación en la posición base. - Desplazar los ejes de inclinación a la posición correcta o adaptar los valors angulares de la posición de los ejes de inclinación.
160-0104	**Error message** Datos de configuración no se pueden cargar/descargar **Cause of error** This function is not supported in the Test Run operating mode or by the editor graphics. **Error correction**
160-0105	**Error message** Preajuste no es compatible con el estado de máquina **Cause of error** The active preset contains at least one value unequal to zero, which is not allowed because of the present machine condition. The control did not activate this preset. **Error correction** Check the current preset and change if required.
160-0106	**Error message** Función NC no permitida **Cause of error** En el preprocesamiento de bloques se ha ejecutado una función NC, que no puede ser utilizada en preprocesamiento (p.ej., M142, M143). **Error correction** - Si es posible, eliminar la función NC del programa y reiniciar el preprocesamiento - Si se tratara de un programa de control para la llamada de partes del programa debería iniciarse la parte del programa que se desee de forma individual en preprocesamiento

Número de error	Descripción
160-0107	**Error message** Corrección no permitida para herramientas de tornear **Cause of error** You programmed M128 (TCPM) together with an RL (G41)/ RR (G42) radius compensation or an LN block. This function is not supported in connection with turning tools. **Error correction** Edit the NC program.
160-0108	**Error message** RPM 0 no permitida **Cause of error** Ha programado revoluciones de cabezal 0. **Error correction** Hay que definir las revoluciones S siempre mayor a 0.
160-0109	**Error message** RPM 0 no permitida **Cause of error** El modo Girar se ecncuentra activo. - Ha programado revoluciones 0 con la FUNCTION TURNDATA SPIN. - Ha programado una velocidad de corte VC constante con la FUNCTION TURNDATA SPIN pero no ha indicado ninguna velocidad de corte VC. - Ha definido revoluciones constantes (VCONST:OFF) con la FUNCTION TURNDATA pero no ha indicado las revoluciones S. **Error correction** - Hay que programar las revoluciones S siempre mayor a 0. - Con una velocidad de corte constante VCONST:ON) siempre hay que indicar una velocidad de corte VC. - Con revoluciones constantes VCONST:ON) siempre hay que indicar las revoluciones S.
160-010A	**Error message** Nº repeticiones de programa definido con 0 **Cause of error** In a CALL LBL statement (DIN/ISO: L x,y), you defined the number of program part repeats with 0. **Error correction** - Define a number of repeats between 1 and 9999. - Define a subprogram call without entering repetitions.

Número de error	Descripción
160-010B	**Error message** Ninguna herramienta activa **Cause of error** El TNC no puede realizar la función con los datos de la herramienta activa. **Error correction** - Activar una herramienta de torneado - Comprobar la columna TYPE de la herramienta de torno.
160-010C	**Error message** Datos de herramienta contradictorios **Cause of error** Ha intentado llamar una herramienta con datos que solamente se permiten para fresas: p. ej. - Revoluciones del cabezal S - Sobremedida DL, DR, DR2 **Error correction** Corregir el programa NC
160-010D	**Error message** Datos de herramienta en funcionamiento de giro contradictorios **Cause of error** Con el funcionamiento de giro activo (FUNCTION MODE TURN), las funciones siguientes no están permitidas: - Definición velocidad de giro del cabezal para el cabezal de la herramienta (TOOL CALL S, DIN/ISO: S) - Definición velocidad de giro de la herramienta(p. ej.TOOL CALL Z, DIN/ISO: G17/G18/G19) **Error correction** Corregir programa NC.
160-010E	**Error message** Tipo de fichero erróneo **Cause of error** The type of entered data is not permissible in this application. **Error correction** Please check whether the file has the correct extension.

Número de error	Descripción
160-010F	**Error message** Interpolación Spline no recibe soporte **Cause of error** Se ha intentado procesar una frase NC que se ha descrito como Splines. Este formato de frase no está soportado por el control. **Error correction** Seleccionar programa NC sin interpolación de Spline o modificar el programa NC.
160-0110	**Error message** FN27/FN28: ninguna tabla seleccionada **Cause of error** Se ha intentado escribir en una tabla con FN27 o leer de una tabla con FN128, a pesar de no tener ninguna tabla abierta. **Error correction** Abrir la tabla que se desee con FN26.
160-0111	**Error message** FN27/FNF28: el campo no es numérico **Cause of error** Se ha intentado utilizar una función FN27 o FN28 para leer o escribir de un campo no numérico. **Error correction** Las operaciones de lectura y escritura sólo son posibles con campos numéricos.
160-0112	**Error message** MDI: Corrección de radio imposible **Cause of error** En el funcionamiento MDI no se permite ninguna corrección del radio de la herramienta. **Error correction** Corregir bloque NC
160-0113	**Error message** Etiqueta no existe Etiqueta no existe **Cause of error** Se ha intentado llamar con ciclo 14 un Label que no existe. **Error correction** Cambiar número o nombre dentro del ciclo 14 o añadir el Label que falta

Número de error	Descripción
160-0114	**Error message** Etiqueta no existe Etiqueta no existe **Cause of error** Se ha intentado llamar con la FUNCTION TURNDATA BLANK LBL un Label que no existe. **Error correction** Cambiar número o nombre dentro de la FUNCTION TURNDATA BLANK LBL o añadir el Label que falta
160-0115	**Error message** Demasiados perfiles verticales programados **Cause of error** El perfil de superficie seleccionado contiene demasiados perfiles verticales. **Error correction** Modificar el programa NC
160-0116	**Error message** Tipo de interpolación incorrecta **Cause of error** No se ha programado ningún tipo de interpolación o se trata de un tipo no compatible. **Error correction** Modificar el programa NC
160-0117	**Error message** Demasiados ejes programados **Cause of error** Con interpolación paralela al eje se han programado demasiados ejes. **Error correction** Modificar el programa NC
160-0118	**Error message** Error def. perfil del plano **Cause of error** El contorno seleccionado no se puede utilizar como perfil de plano de una superficie de perfil. El perfil de plano solo puede estar compuesto de un contorno parcial. **Error correction** Modificar el programa NC

Número de error	Descripción
160-0119	**Error message** Cálculo del círculo erróneo **Cause of error** A partir de las coordenadas programadas no ha sido posible calcular un círculo. **Error correction** Modificar el programa NC
160-011A	**Error message** Ninguna sona de palpación activa **Cause of error** Ud. ha intentado cambiar a un sistema de palpación de mesa sin previamente activar un sistema de dicho tipo. **Error correction** Activar Sistema de palpación de mesa.
160-011B	**Error message** Parámetro no inicializado dentro del contorno **Cause of error** En el contorno definido en el programa actual, no se puede acceder al parámetro QL de dicho programa. **Error correction** Definir los parámetros QL en la definición del contorno o utilizar parámetros QL globales.
160-011F	**Error message** No está definida la zona de desplazamiento **Cause of error** Se ha intentado conmutar a una capacidad de posiciona-miento que no había sido definida en la configuración por CfgWorkingRange. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
160-0120	**Error message** DATA ACCESS ha fallado **Cause of error** Se ha empleado una ruta errónea para DATA ACCESS o no existe ninguna autorización para el acceso. **Error correction** - Corregir la ruta programada para DATA ACCESS - Trasladar el programa NC a la partición PLC

Número de error	Descripción
160-0121	**Error message** Etiqueta no existe **Cause of error** En la definición de una pieza en bruto (bloque NC: BLK FORM ROTATION) se hace referencia a una etiqueta que no existe. **Error correction** - Corregir el programa NC: modificar la referencia a la etiqueta o introducir la etiqueta que falta.
160-0122	**Error message** Funciones M contradictorias **Cause of error** Se ha intentado emitir en una frase NC varias funciones M simultáneamente activas, que se anulan mutuamente. Por ejemplo no es admisible programar M3 y M4 en la misma frase NC, ya que ambas actúan en el inicio de la frase. Por el contrario, M3 y M5 son admisibles en una frase NC, ya que M3 actúa en el inicio de la frase y M5 en el final de la frase. El fabricante de la máquina establece cuales funciones M se anulan mutuamente. **Error correction** Corregir el programa NC.
160-0123	**Error message** Alias-Strobe del tipo %1 no configurado **Cause of error** The entered command is not available because the corresponding configuration data are missing. Presumably it is not supported on this machine. The config object CfgPlcStrobeAlias is missing or has not been entered in the CfgPlcStrobes/aliasStrobes list. **Error correction** Edit the NC program or contact your machine tool builder.
160-0124	**Error message** CFGWRITE erróneo **Cause of error** The attempt to use CFGWRITE to write a configuration datum has failed. It might have another type, or the the write axis is not allowed. **Error correction** Check the spelling of TAG, KEY, attribute (ATR) and the type of value to be written (DAT). If required, move the program from the TNC to the PLC partition.

Número de error	Descripción
160-0125	**Error message** Versión demo **Cause of error** Este software es una versión Demo. Con la versión Demo se pueden editar y ejecutar programas NC que tengan una longitud máxima de 100 filas. Con la versión-Demo no se tiene ningun derecho al soporte de servicio por parte de HEIDENHAIN. **Error correction** - Si desea adquirir el producto completo, póngase en contacto con el servicio postventa del control. - Comprobar que el teclado del Puesto de Programación esté conectado (o bien la mochila).
160-0126	**Error message** M90 no recibe soporte de este software NC **Cause of error** Con este software del NC, la función M90 no está disponible. **Error correction** Utilizar el ciclo 32 TOLERANCIA, a de fin de influir en la precisión, la calidad superficial y la velocidad de mecanizado.
160-0127	**Error message** M105 y M106 no reciben soporte con este software NC **Cause of error** Con este software del NC, las funciones M105 y M106 no están disponibles. **Error correction**
160-0128	**Error message** M104 no recibe soporte de este software NC **Cause of error** Este software del NC no es compatible con la función M104. El punto de referencia ajustado mediante palpación en último lugar se guarda en la línea 0 de la tabla de presets. **Error correction** - Mediante el ciclo 247 AJUSTAR PUNTO DE REFERENCIA, activar un punto de referencia de la tabla de presets.
160-0129	**Error message** M112 y M113 no reciben soporte con este software NC **Cause of error** Con este software del NC, las funciones M112 y M113 no están disponibles. **Error correction** Utilizar el ciclo 32 TOLERANCIA, a de fin de influir en la precisión, la calidad superficial y la velocidad de mecanizado.

Número de error	Descripción
160-012A	**Error message** M114 y M115 no reciben soporte con este software NC **Cause of error** Este software del NC no es compatible con las funciones M114 y M115. **Error correction** - Utilizar M144/145 o M128/129, a fin de considerar la posición de los ejes de torneado y pivotación.
160-012B	**Error message** M124 no recibe soporte de este software NC **Cause of error** Este software del NC no es compatible con la función M124. En el programa del NC, no se puede programar el filtro del contorno. **Error correction** - Configurar el filtro del contorno mediante CfgStretchFilter en la configuración de la máquina.
160-012C	**Error message** M132 no recibe soporte de este software NC **Cause of error** Este software del NC no es compatible con la función M132. **Error correction** - Utilizar el ciclo 32 TOLERANCIA, a de fin de influir en la precisión, la calidad superficial y la velocidad de mecanizado.
160-012D	**Error message** M134 y M135 no reciben soporte con este software NC **Cause of error** Este software del NC no es compatible con las funciones M134 y M135 para la precisión en transiciones no tangenciales en el posicionamiento con ejes de giro. **Error correction** - Utilizar las funciones específicas de la máquina, a fin de activar o desactivar un automatismo de bloqueo. - En caso necesario, contactar con el fabricante de la máquina.
160-012E	**Error message** M142 no recibe soporte de este software NC **Cause of error** Este software del NC no es compatible con el borrado de información de modos del programa mediante M142. **Error correction**

Número de error	Descripción
160-012F	**Error message** M150 no recibe soporte de este software NC **Cause of error** Este software del NC no es compatible con la supresión de avisos del interruptor de final de carrera mediante M150. **Error correction**
160-0130	**Error message** M200-M204 no reciben soporte con este software NC **Cause of error** Este software del NC no es compatible con las funciones M200-M204 para el cortado con láser. **Error correction**
160-0136	**Error message** Ciclos SL1 no reciben soporte con este software NC **Cause of error** Este software del NC no es compatible con los ciclos SL1 6, 15 y 16. **Error correction** - Adaptar el programa del NC: sustituir los ciclos SL1 por los nuevos ciclos mejorados SL2 20, 21, 22, 23 y 24.
160-0137	**Error message** El ciclo de la sonda de palpación no recibe soporte de este software NC **Cause of error** El ciclo programado del sistema de palpación no es compatible con este software del NC. **Error correction** - Adaptar el programa del NC: sustituir el ciclo del sistema de palpación 2 o 9 por los nuevos ciclos 461, 462 o 463.
160-0138	**Error message** El ciclo 30 no recibe soporte de este software NC **Cause of error** El ciclo 30 no es compatible con este software del NC. **Error correction**

Número de error	Descripción
160-0139	**Error message** La herramienta no puede ser modificada La herramienta no puede ser modificada **Cause of error** En este momento, no es admisible modificar el número o el índice de una herramienta. El fabricante de la máquina ha activado dicha comprobación en la macro TOOL CALL. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
160-013A	**Error message** No es posble la ejecución bloque a campo con función RTC activa **Cause of error** Se ha intentado ejecutar un avance hasta una zona del programa del NC, en la que la función RTC (función de acoplamiento en tiempo real) está activa. Esto no resulta posible. **Error correction** - Adaptar la posición destino de la búsqueda de la frase - Seleccionar una posición destino de modo que el avance finalice antes de la activación de la función RTC.
160-013B	**Error message** Función bloqueada **Cause of error** Se ha programado una función que el fabricante de la máquina no ha desbloqueado. **Error correction** - Modificar el programa NC o informar al fabricante de la máquina
160-013C	**Error message** Función no ejecutable con herramienta actual **Cause of error** Una función es incompatible con las características de la herramienta actual. **Error correction** - Modificar el programa NC - Comprobar los datos de la herramienta

Número de error	Descripción
160-013D	**Error message** No pudo abrirse el fichero %1 para la cinemática del soporte de la herramienta **Cause of error** El fichero indicado para una cinemática del soporte de la herramienta puede encontrarse bien en TNC:\system\Toolkinematics o bien en OEM:\config\Toolkinematics. **Error correction** - Insertar el fichero en uno de los directorios previstos para ello o borrar el registro correspondiente en «CINEMATICA»n la tabla de herramientas, si no debe utilizarse para la herramienta ninguna cinemática del soporte. - Informar al servicio postventa.
160-013E	**Error message** Datos de la cinemática del soporte de la herramienta erróneos **Cause of error** Los datos de la cinemática del soporte de la herramienta actual son erróneos. Consejo: ¡no mecanizar en este estado ningún programa NC y mover los ejes manualmente con mucho cuidado! **Error correction** - Asegurar que se ha indicado en la tabla de herramientas en «CINEMATICA» un fichero válido para la cinemática del soporte de la herramienta. - Quitar el aviso de error. - Ejecutar un TOOL CALL en una herramienta para la que no se haya indicado ninguna cinemática del soporte de la herramienta o disponga de una cinemática del soporte válido - Informar al servicio postventa
160-0142	**Error message** Posicionamiento del eje no posible **Cause of error** - Se ha iniciado el posicionamiento de un eje auxiliar antes de haberse concluido el último posicionamiento de este eje **Error correction** - Comprobar el programa del PLC - Esperar explícitamente al final del posicionamiento anterior o interrumpirlo - Informar al servicio de asistencia al cliente

Número de error	Descripción
160-0143	**Error message** Movimiento de eje cancelado **Cause of error** El posicionamiento de un eje auxiliar se ha interrumpido **Error correction** - Eventualmente comprobar otros mensajes de error que pueda haber - Comprobar el programa del PLC y el indicador de estado del eje - Informar al servicio de atención al cliente
160-0144	**Error message** Para la sonda de palpación de la mesa %1 falta la fecha de configuración %2 **Cause of error** Para el sistema palpador de mesa TT activado con el parámetro CfgProbes/activeTT falta la fecha de configuración correspondiente. **Error correction** Completar la fecha de configuración que falta o activar otro sistema palpador de mesa TT.
160-0145	**Error message** no hay ninguna sonda de palpación activa **Cause of error** Se ha iniciado un ciclo de palpación, pero no se ha activado antes el sistema palpador. **Error correction** - Reemplazar sistema palpador TS o - conmutar a sistema palpador de mesa TT.
160-0146	**Error message** Alias-Strobe del tipo %1 mal configurado **Cause of error** The entered command is not available because the corresponding configuration data are faulty. Presumably it is not supported on this machine. The M function referenced in CfgPlcStrobeAlias is not configured. **Error correction** - Inform your machine tool builder

Número de error	Descripción
160-0155	**Error message** Ambigüedad: DR2 y DR2TABLE definidas en la tabla de herramientas **Cause of error** Ambiguous DR2 data are entered in the tool table. Only DR2 or DR2TABLE can set for a tool at any given time. **Error correction** In order to use 3-D radius compensation, enter the desired DR2 value and leave the DR2TABLE entry empty In order to use the 3D-ToolComp option, enter in DR2TABLE the file name (without extension) of the compensation value table and set DR2 to zero (0)
160-0156	**Error message** Correc. radio con herram. de fresado no disp. (TCPM TIP-CENTER) **Cause of error** Se ha intentado programar una corrección del radio con una herramienta de fresado y TCPM REFPNT TIP-CENTER activa. Para las herramientas de torneado solo está disponible una corrección del radio con este punto de referencia. **Error correction** Cambiar la herramienta de torneado
160-0157	**Error message** Activación de TCPM REFPNT TIP-CENTER no permitida **Cause of error** An attempt was made to activate TCPM REFPNT TIP-CENTER. This is not allowed in the current program context. TCPM REFPNT TIP-CENTER cannot be used in the following program states: - Active tool radius compensation - Active 3-D tool compensation **Error correction** If necessary, deactivate the active tool radius compensation or 3-D tool compensation

Número de error	Descripción
160-0158	**Error message** TCPM REFPNT TIP-CENTER activa **Cause of error** TCPM REFPNT TIP-CENTER está activa. Con este punto de referencia TCPM no se pueden utilizar las siguientes funciones: - Corrección de la herramienta 3D - Corrección del radio R+ y R- **Error correction** Desactivar TCPM TIP-CENTER (por medio de FUNCTION TCPM RESET o M129) o seleccionar TIP-TIP o CENTER-CENTER para el punto de referencia TCPM antes de activar la corrección de herramienta.
160-015A	**Error message** TCPM TIP-CENTER con corrección del radio de la herramienta activa **Cause of error** TCPM REFPNT TIP-CENTER with tool radius compensation is active. The following functions are not possible in this state: - M128 - M129 / FUNCTION TCPM RESET - FUNCTION TCPM REFPNT: Change of TCPM preset **Error correction** Deactivate tool radius compensation first with R0
160-0160	**Error message** M2/M30 en subprograma **Cause of error** Se ha finalizado el programa NC debido a la llamada de M2 o M30 en un subprograma que había sido llamado con CALL PGM. **Error correction** - Si la acción era la requerida, no es necesario tomar ninguna otra medida. - Si se desea retornar desde el subprograma: adecuar el programa NC - salta a la última línea en el subprograma.

Número de error	Descripción
160-0162	**Error message** No existe ningún archivo con valores de corrección 3D-ToolComp **Cause of error** El fichero con el nombre especificado en la columna DR2TABLE de la tabla de herramientas no se pudo abrir. **Error correction** - Controlar la ortografía del nombre del fichero en la tabla de herramientas. - Comprobar si el fichero se encuentra en la carpeta correspondiente en el control. - Notificar al Servicio de atención al cliente.
160-0163	**Error message** Comando NC no permitido en mecanizado orientado por la herramienta **Cause of error** - Comando NC ejecutado no compatible con el mecanizado orientado a la herramienta. Por ejemplo, en este modo no se permite ninguna modificación de la tabla de presets mediante conmutación de la zona de proceso. **Error correction** - Corregir programa NC o - Utilizar el mecanizado orientado a la pieza de trabajo
160-0164	**Error message** Parámetro no admisible en el macro **Cause of error** En una macro OEM se ha programado TOOL CALL con parámetros no válidos. - En la macro para el mecanizado de palés orientado a la herramienta no se permiten parámetros en TOOL CALL. - En la macro de cambio de herramientas solo se permiten en TOOL CALL números, índice de niveles y velocidad del cabezal. **Error correction**
160-0165	**Error message** Corredera radial: M148 no permitido **Cause of error** Retirada automática de la herramienta no permitida con la corredera radial activa. **Error correction** - Comprobar el programa NC y, en caso necesario, adaptarlo.

Número de error	Descripción
160-0166	**Error message** Función bloqueada **Cause of error** La función ha sido bloqueada a través de un ajuste de configuración del fabricante de la máquina. **Error correction** Modificar el programa NC o informar al fabricante de la máquina.
160-0167	**Error message** Continuación programa imposible **Cause of error** In rare cases, a program resumption with GOTO is no longer possible. **Error correction** - Restart the NC program - If required, try a mid-program startup
160-0168	**Error message** Preset inadmisible **Cause of error** The activated preset contains at least one value not equal to zero. This is not allowed due to a limitation defined by the machine tool builder. The limitation could have been activated by the following causes: - Globally by configuration - Dependency on a machine condition, through an NC syntax. The control did not activate the impermissible value of this preset. **Error correction** - Check the current preset and change it if required - In the Test Run operating mode, machining preset loading can be aided using the blank-in-workspace function - Inform your service agency
160-0169	**Error message** La desviación OEM para los ejes X, Y o Z no es admisible **Cause of error** Se ha intentado definir un offset OEM para uno de los ejes principales X, Y o Z. Esto no está permitido. **Error correction**

Número de error	Descripción
160-016A	**Error message** No es posible cambiar la herramienta automáticamente **Cause of error** Por el momento, un cambio automático de herramienta no recibe soporte durante el fresado. **Error correction** - Especifique en los ajustes AFC una estrategia que no cuente con la reacción de sobrecarga OVLD = M (macro). - Póngase en contacto con el servicio al cliente si este mensaje no se ha generado debido a una reacción de sobrecarga AFC.
160-016B	**Error message** No está permitido conmutar el modo de mecanizado **Cause of error** You tried to switch the operating mode while tool radius compensation was active. **Error correction** Cancel the tool radius compensation before switching the operating mode.
160-016C	**Error message** Frase NC no permitida en la operación de lijado **Cause of error** You tried to execute a function that is not allowed in grinding mode. - Machining cycles for cylindrical surface - Machining cycles that are disabled for grinding mode - Functions of manual operation that are not permitted for grinding **Error correction** - Correct the NC program
160-016D	**Error message** Frase NC no permitida en la operación de rectificado **Cause of error** You tried to execute a function that is not permitted in dressing mode. - Machining cycles for cylindrical surface - Machining cycles that are disabled for dressing mode - Functions of manual operation that are not permitted for dressing **Error correction** - Correct the NC program

Número de error	Descripción
160-016E	**Error message** Función M no permitida **Cause of error** Ha introducido una función M en el diálogo de funciones M que solo está permitida en el programa de control numérico. **Error correction** - Corregir el número de la función M - Emitir la función a través de frase de datos MDI.
160-016F	**Error message** Falta permiso de versión para NC-Syntax **Cause of error** No está autorizado para ejecutar esta función especial (p. ej. FN22). **Error correction** Modificar el programa NC.
160-0170	**Error message** No es compatible M89 con programación de contorno libre **Cause of error** Se ha intentado ejecutar una frase de datos de contorno libre con M89 activo. Esto no es compatible. **Error correction** - Modificar el programa NC. - En lugar de M89, programe M99 en las respectivas frases de datos de contorno libre para ejecutar el ciclo seleccionado.
160-0171	**Error message** FN27/FN28 tipo de campo no compatible **Cause of error** Ha intentado utilizar una función FN27 o FN28 para acceder a un campo que no coincide con el tipo del parámetro. **Error correction** - Para campos numéricos se debe usar un parámetro Q, QL o QR como origen o destino. - Para campos de textos se debe usar un parámetro QS.
160-0177	**Error message** Herramienta de desbastar definida de forma incompleta **Cause of error** - You have called a griding tool that is not defined in the griding tool table, or at least not completely. - The griding tool table does not exist or is faulty. **Error correction** - Add the missing tool to the griding tool table. - Create or correct the griding tool table.

Número de error	Descripción
160-0179	**Error message** No está definida la zona de desplazamiento **Cause of error** You tried to deactivate a traverse range that is not defined in the configuration through CfgWorkingRange. **Error correction** Inform your machine tool builder.
160-017A	**Error message** Se ha superado el número máximo de modificaciones de la config. **Cause of error** Too many configuration changes were buffered with WRITE CFG PREPARE. **Error correction** Write the already prepared changes with WRITE CFG COMMIT before any further PREPARE instructions.
160-017B	**Error message** Programa NC erróneo: WRITE CFG COMMIT sin PREPARE **Cause of error** You programmed WRITE CFG COMMIT without a preceding WRITE CFG PREPARE, or the most recently programmed WRITE CFG PREPARE is no longer valid. **Error correction** Edit the NC program
160-017C	**Error message** Parameter type is incorrect **Cause of error** The result type in a Q parameter formula does not match the parameter on the left side: - On the left is a Q, QR, or QL parameter but the result of the formula is a string - On the left is a QS parameter but the result of the formula is a number **Error correction** Correct the formula
160-017D	**Error message** Probing movement was prevented by DCM **Cause of error** The collision monitoring function shortened the length of the probing movement to 0. **Error correction** - Check the configuration of the touch probe being used - Check whether a collision object must be deactivated for the probing operation

Número de error	Descripción
160-017E	**Error message** Block scan not permitted **Cause of error** You began a mid-program startup while dressing mode was active or the target of a mid-program startup is at a position in the dressing mode. This is not allowed. **Error correction** Adapt the target position for the block search
160-017F	**Error message** Handwheel superimpositioning not allowed in dressing mode **Cause of error** You attempted to switch to dressing mode even though handwheel superimpositioning is still active. **Error correction** Switch off handwheel superimpositioning before switching to dressing mode.
160-030A	**Error message** No technology data record available for contour machining **Cause of error** A Cycle 271 must be programmed before every fixed cycle 272, 273, or 274. **Error correction** - Adapt the NC program - Program Cycle 271
160-030B	**Error message** Preposicionamiento de bloque no permitido **Cause of error** The target position of the mid-program startup is within an active reciprocating movement. This is not allowed. **Error correction** Adapt the target position for the block search
160-030E	**Error message** Preset not defined **Cause of error** An attempt was made to select a preset that is not defined. **Error correction** Correct the name or the preset or expand the preset table.

Número de error	Descripción
160-030F	**Error message** File type not permissible for the tool-model file **Cause of error** Für das einzuwechselnde Werkzeug wurde eine Datei angegeben, die keinen zulässigen Dateityp hat. Zulässig sind *.stl-Dateien. **Error correction** Ersetzten Sie die Datei durch eine zulässige Datei.
160-0310	**Error message** File with tool model is missing **Cause of error** Die in der Werkzeugtabelle angegebene Datei zur Beschreibung des Werkzeugmodells ist nicht vorhanden **Error correction** - Schreibweise des Dateinamens in der Werkzeugtabelle kontrollieren - Datei in den dafür vorgesehenen Ordner auf der Steuerung kopieren (Angaben im Benutzerhandbuch beachten)
1A0-0001	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría Mensaje no válido %1 **Cause of error** Errror del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
1A0-0002	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría: %1 **Cause of error** Errror del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
1A0-0003	**Error message** Función aún no implementada: %1 **Cause of error** Intentar utilizar una funcionalidad no implementada **Error correction** Modificar el programa NC

Número de error	Descripción
1A0-0004	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría: %1 **Cause of error** Error del sistema en la cadena de la geometría **Error correction** Informar al servicio postventa
1A0-0005	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría: %1 **Cause of error** Error del sistema en un cálculo de trayectoria interno **Error correction** Informar al servicio técnico
1A0-0006	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría: %1 **Cause of error** Error del sistema en un cálculo de trayectoria interno **Error correction** Informar al servicio técnico
1A0-0007	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría: %1 **Cause of error** Error del sistema en la cadena de la geometría **Error correction** Informar al servicio postventa
1A0-0008	**Error message** Eje programado doble **Cause of error** En una frase de centro círculo o en una frase polar (CC, DIN/ISO: I,J,K) se ha programado dos veces el mismo eje. **Error correction** Modificar el programa NC

Número de error	Descripción
1A0-0009	**Error message** Eje en bloque CC (DIN/ISO: I,J,K) programado doble **Cause of error** En una frase de centro círculo o en una frase polar (CC, DIN/ISO: I,J,K) se ha programado dos veces el mismo eje. **Error correction** Modificar el programa NC
1A0-000A	**Error message** Ningún eje de herramienta definido **Cause of error** No se ha programado ninguna selección de eje o dirección del eje de la herramienta o no se ha determinado ningún plano por defecto. **Error correction** Modificar el programa NC o determinar el plano de mecanizado a través de la configuración
1A0-000B	**Error message** No se ha programado ninguna coord. para el punto final del círc. **Cause of error** Faltab los datos del punto final del círculo **Error correction** Programar al menos una coordenada del punto final del círculo
1A0-000C	**Error message** Bloque Circulo: no se ha programado la dirección de giro **Cause of error** Se ha programado un círculo sin dirección de giro. **Error correction** Programar siempre la dirección de giro DR.
1A0-000D	**Error message** No se ha programado el radio del círculo en bloque CR **Cause of error** Falta radio del círculo en frase CR **Error correction** Programar el radio en frase CR

Número de error	Descripción
1A0-000E	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría: %1 **Cause of error** Error del sistema en la cadena de la geometria **Error correction** Informar al servicio postventa
1A0-000F	**Error message** Falta polo **Cause of error** Se ha intentado desplazar con coordenadas polares (LP/CP/CTP, DIN/ISO: G10/G11/G12/G13/G15/G16) sin haber programado previamente un polo CC (DIN/ISO: I/J/K). **Error correction** Programar um polo CC (DIN/ISO: I, J; K)antes de la primera frase con coordenadas polares.
1A0-0010	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría: %1 **Cause of error** Error del sistema en la cadena de la geometría **Error correction** Informar al servicio postventa
1A0-0011	**Error message** El eje progrmado no tiene asignado ningún eje físico **Cause of error** Programación del valor del eje con eje programable sin un eje físico asignado **Error correction** - Corregir el programa NC - Informar al servicio postventa
1A0-0012	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría: existe un hueco en la trayectoria programada **Cause of error** Error del sistema en la cadena de la geometría **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
1A0-0013	**Error message** Radio herramienta excesivo **Cause of error** - El radio del contorno interno es menos que el radio de la herramienta - La compensación de la herramienta conduce a dañar el contorno (lazo en la trayectoria del centro de la herramienta) - Offset del contorno demasiado grande **Error correction** - Modificar el programa NC - seleccionar una herramienta más pequeña - programar un offset del contorno más pequeño
1A0-0016	**Error message** Error en la configuración del módulo: %1 **Cause of error** Error en la configuración del módulo (lista no inicializada en el objeto de configuración) **Error correction** - Modificar los datos de configuración - Informar al servicio postventa
1A0-0017	**Error message** Error en la configuración del módulo: %1 **Cause of error** - Error en la configuración del módulo (el tamaño de la lista de un atributo en el objeto de configuración es demasiado pequeño) **Error correction** - Modificar los datos de configuración - Informar al servicio postventa
1A0-0019	**Error message** Descon. la programación del diámet. antes del desbastado excéntr. **Cause of error** La programación del diámetro no desconectada antes del desbastado excéntrico **Error correction** Modificación de un ciclo

Número de error	Descripción
1A0-001B	**Error message** Introducción automática de polo no permitida **Cause of error** Ha programado una frase CC (DIN/ISO: I,J,K) sin coordenadas (introducción automática de polo). En el contexto actual, esto no es posible puesto que el TNC no puede determinar con exactitud el plano de polo. **Error correction** - Dentro de la frase, programar dos ejes lineales del plano de mecanización directamente antes de la introducción de polo. - Determinar el plano de mecanizado a través de TOOL CALL
1A0-001D	**Error message** Eje polar erróneo para el plano de mecanizado seleccionado **Cause of error** - Componente Z en plano XY - Componente X en plano YZ - Componente Y en plano ZX **Error correction** Modificar el programa NC
1A0-001E	**Error message** Chafl./Redond.: la recta siguiente está situada en el plano falso **Cause of error** Tras la programación de un elemento de transición (RND/CHF) se ha programado un elemento lineal, que no está situado en el plano del elemento de transición **Error correction** Modificar el programa NC
1A0-0021	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría: %1 Error del sistema en la cadena de la geometría: %1 **Cause of error** Error del sistema en la cadena de la geometría **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
1A0-0024	**Error message** Bloqueo eje no permitido después de elemento transición contorno **Cause of error** Inmediatamente antes de la fijación del eje se ha programado una frase de redondeo o de chaflán **Error correction** - Corregir el programa NC - Eliminar el elemento de transición del contorno del programa o - programar la posición de destino después del elemento de transición del contorno
1A0-0025	**Error message** Fijar pto. ref. no permitido después elemento transición contorno **Cause of error** Fijar la transformación de la base inmediatamente después del elemento de transición del contorno **Error correction** - Corregir el programa NC - Eliminar el elemento de transición del contorno del programa o - programar la posición de destino después del elemento de transición del contorno
1A0-0026	**Error message** Determinar los valores del eje inmediatamente después del elemento de transición del contorno no está permitido **Cause of error** Fijar los valores del eje inmediatamente después de los elementos de transición del contorno **Error correction** - Modificar el programa NC - Eliminar el elemento de transición del contorno del programa o - programar la posición de destino después del elemento de transición del contorno

Número de error	Descripción
1A0-0027	**Error message** Cambio herram. no permitido direct. tras elem. soprepaso contorno **Cause of error** Cambio de la herramienta inmediatamente después del elemento de transición del contorno **Error correction** - Corregir el programa NC - Eliminar el elemento de transición del contorno del programa o - programar la posición de destino después del elemento de transición del contorno
1A0-0028	**Error message** Bloque captación no direct. después elemento soprepaso contorno **Cause of error** Frase de palpación inmediatamente después del elemento de transición del contorno **Error correction** - Corregir el programa NC - Eliminar el elemento de transición del contorno del programa o - programar la posición de destino después del elemento de transición del contorno
1A0-002B	**Error message** Punto de contacto inalcanzable **Cause of error** En el ciclo TCH PROBE 0 (DIN/ISO: G55) o en la utilización de los ciclos de palpación manuales no se ha alcanzado ningún punto de palpación en el transcurso del recorrido de desplazamiento determinado en la tabla de palpadores. **Error correction** - Preposicionar el palpados más cercano a la pieza. - Aumentar el valor en la tabla de palpadores.
1A0-002C	**Error message** Se han programado dos movimientos APPR y DEP sucesivos **Cause of error** - Se han programado dos movimientos Approch/Departure sucesivos - Entre dos movimientos Approach/Departure programar elementos de longitud cero **Error correction** Modificar el programa NC

Número de error	Descripción
1A0-002D	**Error message** Cambio de corrección no permitido **Cause of error** Cambio de compensación sin fin de compensación previo **Error correction** - Modificar el programa NC - cerrar el contorno anterior
1A0-002F	**Error message** Falta TOOL DEF **Cause of error** La cadena de la geometría no ha recibido datos de la herramienta antes de conectar la compensación de la herramienta **Error correction** - Modificar el programa NC - Informar al servicio postventa
1A0-0030	**Error message** Correc. contorno mal comenzada **Cause of error** Se ha intentado activar en una frase circular la compensación del radio de la herramienta con RL o RR (DIN/ISO: G41 ó G42). **Error correction** Activarla compensación del radio de la herramienta con una frase lineal (L, DIN/ISO: G0, G1, G10, G11).
1A0-0031	**Error message** Correc. cont. mal finaliz. **Cause of error** Se ha intentado cancelar la compensación del radio de la herramienta con R0 (DIN/ISO: G40) en una frase circular. **Error correction** Cancelar la compensación del radio de la herramienta con una frase lineal (L, DIN/ISO: G0, G1, G10, G11).
1A0-0032	**Error message** El cambio del plano de mecanizado no está permitido **Cause of error** - Cambio del plano de mecanizado tras RND, CHF, APPR **Error correction** - Modificar el programa NC

Número de error	Descripción
1A0-0033	**Error message** No se puede calcular el redondeo **Cause of error** - El redondeo se ha programada en la primera frase de movimiento del programa NC. - Antes del redondeo se ha programado un elemento de contorno, que no se encuentra exclusivamente en el plano de mecanizado. - Antes del redondeo se ha programado un elemento de contorno, que no presenta una longitud geométrica. - tras una interrupción del programa, se ha seleccionado una frase RND (DIN/ISO: G25) mediante GOTO. **Error correction** - Antes del redondeo deben haberse programado, como mínimo, dos elementos de contorno. - El elemento de contorno debe programarse exclusivamente en el plano de mecanizado directamente antes del redondeo. - Tras una interrupción del programa, poner, como mínimo, dos frases de desplazamiento antes de la frase RND.
1A0-0034	**Error message** No se puede calcular el chaflán **Cause of error** - El chaflán se ha programado en la primera frase de movimiento del programa NC. - Antes del chaflán se ha programado un elemento de contorno, que no se encuentra exclusivamente en el plano de mecanizado. - Antes del chaflán se ha programado un elemento de contorno, que no presenta una longitud geométrica. - tras una interrupción del programa, se ha seleccionado una frase CHF (DIN/ISO: G24) mediante GOTO. **Error correction** - Antes del chaflán deben haberse programado, como mínimo, dos elementos de contorno. - El elemento de contorno debe programarse exclusivamente en el plano de mecanizado directamente antes del chaflán. - Tras una interrupción del programa, poner, como mínimo, dos frases de desplazamiento antes de la frase CHF.

Número de error	Descripción
1A0-0035	**Error message** No están permitido dos elementos de transición sucesivos **Cause of error** - Se han programado dos elementos de transición sucesivos - CHF después del elemento de transición - RND después del elemento de transición - APPRLT después del elemento de transición - APPRLN después del elemento de transición - APPRCT después del elemento de transición - APPRLCT después del elemento de transición - DELPT después del elemento de transición - DELPN después del elemento de transición - DEPCT después del elemento de transición - DEPLCT después del elemento de transición **Error correction** - Modificar el programa NC
1A0-0036	**Error message** Transición del contorno no concluido **Cause of error** - Falta elemento de curva después de CHF/RND - p.ej., fin de programa después de CHF/RND **Error correction** - Modificar el programa NC
1A0-0037	**Error message** Error del sistema general en un cálculo de trayectoria interno Internal error in OCM contour milling cycle **Cause of error** - Datos contradictorios **Error correction** - Informar al servicio postventa
1A0-0038	**Error message** Utilización incorrecta del ciclo 19 **Cause of error** - Antes de llamar al ciclo 19 se ha desconectado la inclinación del plano de mecanizado (FN17 ID210 NR6) **Error correction** - Modificar el programa NC
1A0-0039	**Error message** Utilización incorrecta del ciclo 19 **Cause of error** - Antes de llamar al ciclo 19 se ha llamado al ciclo 8 o al ciclo 10 **Error correction** - Modificar el programa NC

Número de error	Descripción
1A0-003A	**Error message** Indice de eje erróneo para FN18 **Cause of error** - En la función Leer datos del sistema (FN18, DIN/ISO: D18) se ha indicado un índice de eje incorrecto. **Error correction** - Comprobar el índice de los datos del sistema.
1A0-003B	**Error message** Error del sistema en la cadena de geometría: Estado erróneo %1 %2 %3 **Cause of error** - Error del sistema en la cadena de la geometría **Error correction** - Informar al servicio postventa
1A0-003C	**Error message** ¡No es posible el cálculo de la trayectoria de la herram. ni de los vínculos del contorno para las listas de contronos presentes! **Cause of error** - Error de software interno **Error correction** - Modificar las definciones de contorno - Informar al servicio postventa
1A0-003D	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría: %1 **Cause of error** - Error del sistema en la cadena de la geometría **Error correction** - Informar al servicio postventa
1A0-003E	**Error message** No se permite activar la corrección de herramienta después de G27 **Cause of error** Se ha intentado insertar la compensación del radio después de G27. **Error correction** Eliminar la compensación del radio

Número de error	Descripción
1A0-003F	**Error message** No está permitido el movimiento lineal **Cause of error** Se ha intentado programar tras G27 un movimiento lineal sin haber desactivado previamente la compensación del radio. **Error correction** - Desconectar previamente la compensación del radio
1A0-0040	**Error message** No está permitido el movimiento de aproximación mediantre RND inmediatamente despué de un elemento de transición del contorno **Cause of error** Programación de una aproximación mediante RND tras RND o CHF **Error correction** - Modificar el programa NC
1A0-0041	**Error message** G26 programado en un contexto no correcto **Cause of error** - Compensación del radio no conectada inmediatamente antes de G26 **Error correction** - Conectar la compensación del radio inmediatamente antes de G26
1A0-0042	**Error message** No se permite G26 después de redondeos de esquina o chaflanes **Cause of error** Se ha programado un G26 tras RND (DIN/ISO: G25) o CHF (DIN/ISO: G24). **Error correction** - Modificar el programa NC
1A0-0043	**Error message** No se permite G27 con la corrección de herramienta desconectada **Cause of error** Se ha programado un G27 con la compensación del radio desconectada **Error correction** - Modificar el programa NC

Número de error	Descripción
1A0-0044	**Error message** No está permitdo activar la corrección del radio en un bloque que preceda a un bloque de aproximación **Cause of error** Se ha intentado conectar la compensación del radio de la herramienta antes de una frase de aproximación. **Error correction** - Conectar la compensación del radio de la herramienta sólo en la frase de aproximación
1A0-0045	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría: %1 %2 **Cause of error** Error del sistema: los datos en un mensaje son contradictorios **Error correction** - Informar al servicio postventa
1A0-0046	**Error message** No está permitda programación de un polo con sólo un componente **Cause of error** Se ha definido un polo sólo en un eje. **Error correction** - Programar 2 ó ningún eje (adjudicación automática de polo)
1A0-0047	**Error message** No se permite un círculo tras G27 **Cause of error** Se ha programado un círculo tras G27. **Error correction** - Modificar el programa NC
1A0-0048	**Error message** No se permite Helix después de redondeos de esquina o chaflanes **Cause of error** Se ha programado un Helix tras un elemento de transición del contorno. **Error correction** - Modificar el programa NC

Número de error	Descripción
1A0-0049	**Error message** La altura del helix no puede estar en el plano del círculo **Cause of error** Se ha programado un eje incorrecto en dirección vertical al plano del círculo. **Error correction** - Modificar el programa NC
1A0-004A	**Error message** Angulo con movimiento helicoidal debe ser programado incremental **Cause of error** Se ha programado un Helix sin dato incrmental del ángulo. **Error correction** - Modificar el programa NC
1A0-004B	**Error message** El sentido de giro y el símbolo del ángulo de un círculo tienen una definición contradictoria **Cause of error** En un Helix se ha programado un incremento de ángulo negativo con un sentido de giro positivo (anti-horario) o se ha programado un incremento de ángulo positivo con un sentido de giro negativo (horario). **Error correction** - Modificar el sentido de giro del círculo o el signo antes del ángulo
1A0-004C	**Error message** Tangente no definida en el punto de inicio del elemento **Cause of error** Se ha programado un elemento geométrico con transición tangencial (p.ej., CT) pero la tangente al punto inicial no está definida porque p.ej., ha tenido lugar inmedaitamente antes un desplazamiento vertical o porque se trata de la primera frase del programa NC. **Error correction** - Modificar el programa NC
1A0-004D	**Error message** El primer elemento geométrico tras la escalada no es una recta **Cause of error** Se ha programado una escalación inmediatamente antes de un elemento geométrico que no es un elemento lineal. **Error correction** - Modificar el programa NC

Número de error	Descripción
1A0-004E	**Error message** Movim. lineal tras alejamiento tangenc. no en plano del círculo **Cause of error** Inmediatamente después de un alejamiento tangencial se ha programado un elemento lineal que contiene un componente vertical al plano del círculo. **Error correction** - Modificar el programa NC
1A0-004F	**Error message** Correc. herram. no desconectada en un movimiento de 5 ejes **Cause of error** Se ha programado un movimiento de 5 ejes lineal a pesar de que la compensación del radio de la herramienta estaba activa. **Error correction** - Desconectar antes la compensación del radio de la herramienta.
1A0-0050	**Error message** Movim. 5 ejes lineal no permitido tras elemento de transición **Cause of error** Se ha programado un movimiento de 5 ejes lineal tras un elemento de transición del contorno. **Error correction** - Modificar el programa NC
1A0-0051	**Error message** Se ha programado un eje no permitido **Cause of error** Se ha programado un eje no permitido. **Error correction** Modificar el programa NC: - Programar otros ejes - Cambiar de modo de mecanizado mediante la función MODE MILL/TURN - Cambiar a otra herramienta (con el tipo y orientación adecuados) - En el modo de funcionamiento Programación, ajustar la Softkey DIBUJO AUTOM. a ON y mecanizar / realizar el control del contorno (parcial) en un programa NC separado - Mecanizar / realizar el control del contorno (parcial) en un programa NC separado en el caso de que el error se produzca con la Softkey DIBUJO AUTOM. ajustada a ON

Número de error	Descripción
1A0-0052	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría: %1 **Cause of error** Error del sistema: no todos los valores del eje estaban incluidos en el mensaje GmAxesValueSet **Error correction** - Informar al servicio postventa
1A0-0053	**Error message** No está permitido el bloque NC programado inmediatamente después de un elemento de transición del contorno **Cause of error** - Se ha intentado programar directamente tras un elemento de transición un frase NC que no está permitida en ese lugar. **Error correction** - Modificar el programa NC - Informar al servicio postventa
1A0-0054	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría: %1 **Cause of error** Error del sistema: el eje programado en el ciclo 19 no es ningún eje físico **Error correction** - Informar al servicio postventa
1A0-0055	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría: %1 **Cause of error** Error del sistema: el eje programado en el ciclo 19 no es ningún eje de rotación **Error correction** - Informar al servicio postventa
1A0-0056	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría: %1 **Cause of error** Error del sistema: el valor en el mensaje GmGeoRotWorkPlane no es un valor absoluto **Error correction** - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
1A0-0057	**Error message** No está permitido conectar la supervisión del palpador inmediatamente después de un elemento de transición del contorno **Cause of error** Se ha conectado la supervisión del palpador directamente detrás de la programación de un elemento de transición del contorno. **Error correction** - Cerrar el contorno antes de conectar la supervisión del palpador
1A0-0058	**Error message** No está permitido conectar o desconectar el TCPM inmediatamente después de un elemento de transición del contorno **Cause of error** Se ha intentado conectar/desconectar el modo TCPM directamente después de un elemento de transición del contorno. **Error correction** - Modificar el programa NC
1A0-0059	**Error message** %1 no permitido **Cause of error** Se ha programado una función, que no está permitida en el contexto actual. **Error correction** - Modificar el programa NC
1A0-005A	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría: %1 **Cause of error** Error del sistema en la cadena de la geometría **Error correction** - Informar al servicio postventa
1A0-005B	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría: %1 **Cause of error** Error del sistema en la cadena de la geometría **Error correction** - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
1A0-005C	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría: %1 %2 **Cause of error** Error del sistema en la cadena de la geometría **Error correction** - Informar al servicio postventa
1A0-005D	**Error message** Ciclo roscado no direct. después elemento transición contorno **Cause of error** Se ha programado un elemento de roscado directamente después de un elemento de transición del contorno. **Error correction** - Modificar el programa NC
1A0-005E	**Error message** La herramienta no está peroendicular al plano de mecanizado **Cause of error** Se ha intentado utilizar una función en la que la herramienta debe estar vertical al plano de mecanizado (p.ej., taladrado de una rosca) sin que la herramienta esté realmente vertical al plano de mecanizado. **Error correction** - Modificar el programa NC - Rotar la herramienta, de tal manera que la herramienta esté vertical al plano de mecanizado - En todo caso desinclinar el plano de mecanizado
1A0-005F	**Error message** Roscado a cuchilla con correción herram. activada no permitido **Cause of error** Se ha programado un ciclo de taladrado de una rosca con la compensación de la herramienta conectada. **Error correction** - Desconectar previamente la compensación de la herramienta

Número de error	Descripción
1A0-0060	**Error message** Profundidad de pasada demasiado pequeña en el ciclo Roscado macho **Cause of error** Se ha programado en un ciclo de taladrado de una rosca un profundidad de pasada demasiado pequeña. **Error correction** - Seleccionar un valor mayor para la profundidad de pasada
1A0-0061	**Error message** Profundidad pasada en el ciclo Roscado macho tiene un signo falso **Cause of error** Se ha programado en un ciclo de taladrado de una rosca una profundidad de pasada con signo negativo. **Error correction** - Modificar el programa NC
1A0-0062	**Error message** El valor para la retracción tiene un signo incorrecto **Cause of error** Se ha programado el valor para el movimiento de retraccióm con signo algebraico incorrrecto. **Error correction** - Modificar del signo algebraico
1A0-0063	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría: %1 **Cause of error** - Error del sistema en la cadena de la geometría **Error correction** - Informar al servicio postventa
1A0-0064	**Error message** Cambio de herramienta no permitido con correc. herramienta activa **Cause of error** Se ha programado un cambio de herramienta con la compensación del radio de la herramienta activa. **Error correction** - Desconectar la compensación del radio de la herramienta antes del cambio de herramienta.

Número de error	Descripción
1A0-0065	**Error message** Conectar la correc. de herram. antes del bloque de aporox. no está permitido **Cause of error** Se ha activado la compensación del radio de la herramienta antes de la frase de aproximación. **Error correction** Conectar la compensación del radio de la herramienta en la frase de aproximación
1A0-0066	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría: %1 **Cause of error** - Error del sistema en la cadena de la geometría **Error correction** - Informar al servicio postventa
1A0-0067	**Error message** No está permitido un movimiento de alejamiento inmediatamente después de la activación de la correc. del radio de la herram. **Cause of error** Se ha programado un movimiento de salida inmediatamente después de activar la compensación del radio de la herramienta. **Error correction** Programar un elemento geométrico antes del movimiento de retroceso
1A0-0068	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría: %1 **Cause of error** - Error del sistema en la cadena de la geometría **Error correction** - Informar al servicio postventa
1A0-006A	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría: %1 **Cause of error** - Error del sistema en la cadena de la geometría **Error correction** - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
1A0-006B	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría: %1 %2 **Cause of error** - Error del sistema en la cadena de la geometría **Error correction** - Informar al servicio postventa
1A0-006C	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría: %1 **Cause of error** - Error del sistema en la cadena de la geometría **Error correction** - Informar al servicio postventa
1A0-006D	**Error message** No está permitido un movim. de aprox. antes de ciclo palpación **Cause of error** Se ha programado un movimiento de aproximación antes de un ciclo de palpación **Error correction** - Modificar el programa NC
1A0-006E	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría: %1 **Cause of error** Error del sistema en la cadena de la geometría **Error correction** - Informar al servicio postventa
1A0-006F	**Error message** Movimiento DEP no permitido inmediatamente después de un movimiento no planar **Cause of error** Movimiento no permitido antes de un movimiento de retroceso con Departure (DEP). **Error correction** Modificar el programa NC

Número de error	Descripción
1A0-0070	**Error message** Procesam. en bloques imposible **Cause of error** Error del sistema en la cadena de la geometría **Error correction** - Informar al servicio postventa - Probar la ejecución frase a frase en otra frase
1A0-0071	**Error message** No está permitido APPR/DEP CT ni APPR/DEP LN con la corrección del radio de herramienta inactiva **Cause of error** Se ha programado APPR/DEP CT o APPR/DEP LN con la compensación del radio de herramienta inactiva. **Error correction** Modificar el programa NC
1A0-0072	**Error message** No se puede calcular el movimiento de aproximación **Cause of error** Los datos geométricos que definen el movimiennto de aproximación no conducen a ningún movimiento de aproximación definido. **Error correction** Programar otro movimiento de aproximación.
1A0-0073	**Error message** No se puede calcular el movimiento de retirada **Cause of error** Los datos geométricos que definen el movimiennto de retroceso no conducen a ningún movimiento de retroceso definido. **Error correction** Programar otro movimiento de retroceso
1A0-0074	**Error message** No se puede calcular la tangente del círculo **Cause of error** Programar el círculo con radio 0. **Error correction** Modificar el programa NC

Número de error	Descripción
1A0-0075	**Error message** Después de una retirada tangencial sólo se permite un bloque L **Cause of error** Se ha programado un movimiento no permitido tras un desplazamiento tangencial. **Error correction** - Programar una frase L después de un desplazamiento tangencial
1A0-0076	**Error message** No se puede calcular el redondeo o el chaflán **Cause of error** Elemento geométrico de conexión demasiado pequeño o con la misma tangente **Error correction** Modificar el programa NC
1A0-0077	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría: %1 **Cause of error** Está introducido directamente en el texto de error **Error correction** Informar al servicio postventa
1A0-0078	**Error message** Función de palpación no permitida **Cause of error** Quería ejecutar una función de palpación con Espejo o Escalada activos. **Error correction** Modificar el programa NC
1A0-0079	**Error message** No se disponde de cajeras de contorno para el ciclo de mecanizado **Cause of error** Sin geometria de cajera de contorno, sólo islas definidas **Error correction** - Programar el ciclo 14 que falta - Event. comprobar el sentido de giro y la dirección de compensación de los contornos individuales

Número de error	Descripción
1A0-007A	**Error message** Expresión del contorno no válido **Cause of error** Error de sintaxis en la expresión del contorno: faltan paréntesis, operandos y operadores incorrectos, etc. **Error correction** - Comprobar la expresión del contorno
1A0-007B	**Error message** Sin datos tecnolog. disponib. para mecanización cajeras contorno Sin datos tecnolog. disponib. para mecanización cajeras contorno **Cause of error** Debe programarse un ciclo 20 para cada ciclo de mecanizado 21, 22, 23 y 24. **Error correction** Programar el ciclo 20
1A0-007C	**Error message** Dist. corrección trayectorias herram. demasiado pequeña **Cause of error** En el mecanizado del ciclo de contorno, la distancia de corrección de las trayectorias de punto central de la herramienta es inferior a 0,1 mm. **Error correction** - Utilizar un radio de herramienta de valor superior o - Aumentar el solape de trayectorias (Q2)(en el caso de que sea relevante para el ciclo llamado)
1A0-007E	**Error message** No es posible la programación polar si están M91/M92 activos **Cause of error** Se ha intentado programar coordenadas polares estando activo M91/M92. **Error correction** Programar la posiciones cartesianas
1A0-007F	**Error message** Polo no válido **Cause of error** Se ha programado un polo fuera del sistema de coordenadas actualmente válido. El error ocurre en relación con la utilización de M91/M92 en la definición o utilización del polo. **Error correction** Programar el polo de nuevo

Número de error	Descripción
1A0-0080	**Error message** Defínción del círculo en ejes de coordenadas paralelos **Cause of error** Se han programado el punto de fin de circulo en los ejes de coordanas paralelos (p.ej., coordenadas X y U). **Error correction** Programar el punto final del círuclo en dos ejes de coordenadas, que definan un plano (p.ej., coordenadas X y V).
1A0-0081	**Error message** Definición de helix no válida **Cause of error** Se ha programado un movimiento helicoidal con más de una coordenada fuera del plano del círculo. **Error correction** Programar el helix con sólo una coordenada vertical al plano del círculo.
1A0-0082	**Error message** Círculo programado incorrectamente **Cause of error** El punto inicial y el final coinciden en la programación del círculo **Error correction** Programar el punto inicial y el final con diferentes coordenadas
1A0-0083	**Error message** Círculo programado incorrectamente **Cause of error** Radio demasiado pequeño en la programación del círculo (0 o demasiado poca distancia entre el punto inicial y el final) **Error correction** - Aumentar radio - Programar el punto inicial y el final con diferentes coordenadas

Número de error	Descripción
1A0-0084	**Error message** Círculo programado incorrectamente **Cause of error** Punto central o final falso en la programación CC. Las distancias entre punto inicial y punto central y entre punto central y punto final se difrencian más que la tolerancia. **Error correction** El punto inicial, el final y el central no pertencen a un segmento del círculo. - Calcular de nuevo el punto central y/o el punto final. - Dado el caso, utilizar otro tipo de programación del arco circular.
1A0-0085	**Error message** Círculo programado incorrectamente **Cause of error** El punto final de una frase CT se encuentra en la prolongación de la tangente del elemento de contorno anteriormente programado. **Error correction** Modificar las coordenadas del punto final
1A0-0086	**Error message** Factor de escala incorrecto **Cause of error** El factor de escala programado se encuentra fuera del margen permitido. **Error correction** Factor de escala dentro del margen Introducir 0,000 001 a 99,999 999.
1A0-0087	**Error message** Preposicionamiento de bloque no permitido **Cause of error** Proceso hasta una frase en una frase después de un movimiento de desplazamiento, que no puede ser ejecutado debido a la próxima finalización del programa, no permitido. **Error correction** ¡Realizar el proceso hasta una frase en la frase en la que está programado el movimiento de desplazamiento!

Número de error	Descripción
1A0-0088	**Error message** El cambio del plano de mecanizado no está permitido **Cause of error** Se ha llamado al ciclo 10 (DIN/ISO: G73) antes de seleccionar el plano. **Error correction** Modificar el programa NC
1A0-0089	**Error message** Transformación de base no admitida **Cause of error** La transformación base influye en un eje no existente. **Error correction** Modificar el punto de referencia
1A0-008A	**Error message** Cálculo de coordenadas no admitido **Cause of error** La transformación de coordenadas influye en un eje no existente. **Error correction** Modificar el programa NC
1A0-008B	**Error message** Indice de eje erróneo para FN18 **Cause of error** Utilizar la transformación de coordenadas sólo en los ejes principales X,Y,Z. **Error correction** Modificar el programa NC
1A0-008C	**Error message** Cálculo de coordenadas no admitido **Cause of error** Utilizar la transformación de coordenadas sólo en los ejes principales X,Y,Z. **Error correction** Modificar el programa NC

Número de error	Descripción
1A0-008D	**Error message** Bloque de memoria insuficiente **Cause of error** El sistema no puede iniciar el programa NC por falta de memoria de frase. Solamente se puede procesar un determinado número de frases entre dos movimientos de trayectoria programados que no generen ningún movimiento (p. ej. comentarios o asignaciones de variables). **Error correction** Modificar el programa NC
1A0-008E	**Error message** Falta distancia de seguridad para la sincronización del husillo **Cause of error** No se ha introducido una distancia de seguridad para la sincronización del cabezal. **Error correction** Modificar el programa NC
1A0-008F	**Error message** Radio herramienta excesivo **Cause of error** El radio de la fresa es demasiado grande para poder acabar las cajeras o los perfiles de contorno. **Error correction** Utilizar un radio de herramienta más pequeño o modificar la geometría de las cajeras o de los perfiles de contorno.
1A0-0090	**Error message** Radio del taladro demasiado grande **Cause of error** - El radio de la herramienta de taladrado previo es mayor que el de la fresadora prevista. **Error correction** - Utilizar taladros más pequeños o fresas más grandes.
1A0-0091	**Error message** R0 no permitido en el subprograma de contorno. **Cause of error** RL/RR controla el tipo de contorno (cajera/isla) dentro de un subprograma de contorno. R0 no está definido y no es válido. **Error correction** Quitar R0 del subprograma de contorno.

Número de error	Descripción
1A0-0092	**Error message** Radio de redondeo de esquina interior del contorno demas. grande **Cause of error** Los círculos con los radios de redondeo de esquina interior de contorno programados en el ciclo 20 son demasiado grandes para poder ser añadidos entre dos elementos de contorno contiguos. **Error correction** Seleccionar radios de redondeo más pequeños en el ciclo 20.
1A0-0093	**Error message** No se dispone de espacio para el movimiento de aproximación **Cause of error** Para el movimiento de desplazamiento libre de colisiones de un ciclo de mecanizado de cajeras de contorno (movimiento pendular en el desbaste, círculos de acabado para el acabado) no se ha podido encontrar ningún lugar adecuado. **Error correction** Utilizar diámetros de herramienta más pequeños, modificar la geometría de la cajera, taladrado previo en lugar de péndulo
1A0-0094	**Error message** No puede calcularse la corrección del radio de la herramienta **Cause of error** No se ha podido calcular ninguna corrección de radio de la herramienta para el contorno programado en el plano de mecanizado. **Error correction** Solamente se pueden corregir los círculos en los planos de mecanizado.
1A0-0095	**Error message** No puede calcularse la corrección del radio de la herramienta **Cause of error** No se ha podido realizar ninguna corrección de radio de herramienta para el contorno programado. **Error correction** Modificar el contorno o utilizar otra herramienta.

Número de error	Descripción
1A0-0096	**Error message** Subprograma contorno: Se ha programado un eje no permitido **Cause of error** Ha programado un eje no permitido en un subprograma de contorno (p. ej., un eje redondo). **Error correction** En el subprograma contorno sólo se deben definir las coordenadas del plano de mecanizado activo. Modificar el programa NC.
1A0-0097	**Error message** Altura de seguridad sobre el lado del mecanizado **Cause of error** La altura de seguridad (Q7) programada para el ciclo en ejecución esta situada sobre la cara de mecanizado de la superficie de la pieza (Q5) definida por el signo de la profundidad de fresado (Q1). Esto no está permitido. Asimismo, la altura de seguridad (Q7) programada no debería ser igual que la coordenada (absoluta) de la superficie de la pieza (Q5). **Error correction** Modificar los parámetros de ciclo Altura de seguridad (Q7), Profundidad de fresado (Q1) y/o las coordenadas de la superficie de la pieza (Q5).
1A0-0098	**Error message** Plano límite: Jump/Jump mecanización no permitida **Cause of error** El método de mecanizado "Jump" no puede estar fijado para ambas caras de un plano límite. **Error correction** Seleccionar otro método de mecanizado del plano límite.
1A0-0099	**Error message** Plano límite: movimiento ayuda Jump en la dirección incorrecta **Cause of error** Un movimiento auxiliar Jump debe dirigirse haic ala cara Jump del plano límite. **Error correction** Modificar la dirección del movimiento auxiliar Jump o dado el caso, adecuar la altura de seguridad

Número de error	Descripción
1A0-009A	**Error message** Plano límite: definición incompleta del plano límite **Cause of error** No puede activarse el plano porque no ha sido definido por completo. Faltan el vector de normales o de puntos del plano o, dado el caso, la dirección para la proyección o para movimientos auxiliares Jump. **Error correction** Programar los datos que faltan antes de activar el plano.
1A0-009B	**Error message** No puede redefinirse o borrarse un plano límite activo **Cause of error** No puede modificarse o borrarse la definición del plano límite en tanto que el plano límite esté activo. **Error correction** Desactivar primero el plano límite
1A0-009C	**Error message** Plano límite no puede conectarse o desconectarse ahora **Cause of error** Solo puede conectarse o desconectarse el plano límite, si la posición programada esta situado en una cara curva o sobre una cara Jump más allá de la 2ª distancia de seguridad. **Error correction** Desplazarse a una posición segura antes de de conectar o desconectar el plano límite.
1A0-009D	**Error message** Plano límite: entre 2 planos límites debe estar fijado "Curve" **Cause of error** Entre dos planos límites (en planos no paralelos: en el espacio de trabajo) debe fijarse como método de mecanizado Curva. **Error correction** Adecuar el método de mecanizado para uno o ambos planos límite.
1A0-009E	**Error message** Llamada ciclo SL con compensación de herramienta activa **Cause of error** Antes de la llamada de un ciclo SL desconectar la compensación del radio de la herramienta. **Error correction** Programar R0 antes del ciclo SL o desplazar a otro lugar la llamada a los ciclos.

Número de error	Descripción
1A0-009F	**Error message** No puede redefinirse o borrarse un filtro Zoning activo **Cause of error** La definición del filtro Zoning no puede borrarse o modificarse mientras el filtro esté activo. **Error correction** Desactivar primero el filtro Zoning
1A0-00A0	**Error message** Definición del filtro Zoning incompleta **Cause of error** No pudo activarse el filtro Zoning porque no ha sido definido por completo. Se requiere: al menos un polígono (curva), una dirección de proyección (la longitud >0, si programada explícitamente) asi como una distancia y una altura de seguridad. **Error correction** Programar los datos que faltan antes de la activació del filtro Zoning
1A0-00A1	**Error message** Definición del polígono zoning (curvas polígono) inconsistente **Cause of error** Un polígono Zoning cerrado debe estar definido al menos por tres puntos, una curva de polígono abierta por al menos dos puntos. Cada lado de un polígono (curvas) debe tener un componente asignado vertical a la dirección de proyección Zoning. Los polígonos (curvas) individualesno deben cruzarse a si mismos ni entre ellos. Una zona "prohibida" no puede incluir niguna zona "permitida". **Error correction** Comprobar y corregir la definición de los polígonos zoning (curvas).
1A0-00A2	**Error message** Secuencia incor. de vertices de un polígono Zoning (curv. polig.) **Cause of error** Los puntos de la esquina de un polígono (curva) deben generarse en la secuencia: FirstPoint ->IntermediatePoint -> ... -> IntermediatePoint -> LastPoint(ForClose). Los correspondientes atributos deben tener la sintáxis correcta. **Error correction** Tener en cuenta la correcta secuencia en la definición de polígonos Zoning.

Número de error	Descripción
1A0-00A3	**Error message** Datos de tecnologia de la herramienta inválidos **Cause of error** Datos tecnológicos de la herramienta utilizada, como ANGLE o LCUTS, no están introducidos en el banco de datos de la herramienta o tienen valores incorrectos. **Error correction** Realizar o corregir las correspondientes entradas: ANGLE . máx. ángulo de penetración en grados 1.0 <= ANGLE <= 90. LCUTS : longitud de las cuchillas en mm 0.1 <= LCUTS <= longitud de la herramienta
1A0-00A4	**Error message** Longitud de corte de la herramienta utilizada demasiado corta **Cause of error** La longitud de las cuchillas de la herramienta utilizada es menos que el avance de profundidad programado en el ciclo. **Error correction** Programar un avance de profundidad menor o utilizar una herramienta con la cuchilla más larga.
1A0-00A5	**Error message** Bajo esta etiqueta no se dispone de ningún contorno **Cause of error** Posibles causas: Etiquetas de contorno que son usadas como operandos en expresiones deben estar asignadas a contornos mediante DECLARE CONTOUR o expresiones previas. - El contorno puede estar vacío, p.ej., porque se han borrado recíprocamente elementos del controno no paralelos. **Error correction** Comprobar la declaraciones de contorno y las expresiones.
1A0-00A6	**Error message** No se admite compens. forma herram. con compens. herram. activa **Cause of error** No está admitida la compensación de forma de la herramienta (frases LN con normales de la pieza programadas) con la compensación del radio de la herramienta activa. **Error correction** Modificar el programa NC (p.ej., R0 antes de la primera frase LN)

Número de error	Descripción
1A0-00A7	**Error message** No se ha definido el lado de mecanizado para Peripheral Milling **Cause of error** No se ha programado ninguna cara de mecanizado con RL/RR antes de la activación de la compensación del radio de la herramienta 3D (Peripheral Milling). **Error correction** Modificar el programa NC (p.ej., RL o RR antes de la primera frase LN o L)
1A0-00A8	**Error message** Factor de escala específico para del eje no permitido **Cause of error** No se admiten factores de escala específicos de eje con movimientos de círculos o hélix estando activa la compensación del radio de la herramienta. **Error correction** Modificar el programa NC.
1A0-00A9	**Error message** No se permite esta operación con compens. radio herram. activa **Cause of error** Se ha programado una función (p.ej., ciclo, cambio de herramienta), que no está permitida mientras esté activa la compensación del radio de la herramienta. **Error correction** Dessactivar primero la compensación del radio de la herramienta
1A0-00AA	**Error message** Herramienta incorrecta al arrancar el procesamiento del bloque. (actual T%1, programado T%2) **Cause of error** Iniciada ejecución de frase con herramienta incorrecta. **Error correction** Cambiar a la herramienta correcta e iniciar de nuevo.
1A0-00AB	**Error message** Preposic. de bloques no permtido mediante funciones de palpación **Cause of error** Durante la ejecución frase a frase se ha encontrado una función de palpación antes de la frase que se buscaba. **Error correction** Probar la ejecución frase a frase en otra frase

Número de error	Descripción
1A0-00AC	**Error message** Hueco en contorno no cilíndrico **Cause of error** Punto de inicio y punto final de un contorno no cilíndrico no concuerdan **Error correction** Modificar el programa NC
1A0-00AD	**Error message** Contorno no libre de intersecciones consigo mismo **Cause of error** Los contornos de arista de una cajera deben programarse de tal manera que no se corten a si mismos. **Error correction** Modificar la definición del contorno en el programa NC
1A0-00AE	**Error message** Herramienta activa mayor que herramienta de referencia **Cause of error** Para poder prevenir completamente colisiones con la pieza, la herramienta seleccionada para una mecanización con compensación de la herramienta 3D debe asignarse en cada dirección una curvatura que no sea más pequeña que la de la herramienta de referencia **Error correction** - Utilizar una herramienta más pequeña - Debe asegurarse que no ocurrirán colisiones con la herramienta utilizada y entonces suprimir este aviso de error mediante M107.
1A0-00AF	**Error message** Factor de escala específico para eje no permitido **Cause of error** Un factor de escala específico de eje es inadmisible durante la definición de un filtro de planos límites, o de un filtro de Zooning, así como en la corrección de radio de herramienta 3D o en la correctura de formato de herramienta. **Error correction** Modificar el programa NC.

Número de error	Descripción
1A0-00B0	**Error message** Programación del valor del eje no permitida **Cause of error** - La programación de un valor del eje está permitida en una frase lineal con corrección 3D de radio de herramienta o corrección de forma de herramienta solamente para ejes rotativos, pero no para ejes de traslación. **Error correction** Utilizar la programación de coordenadas (eliminar M91)
1A0-00B1	**Error message** Ejes rotativos mezclados con vectores de dirección de la herram. **Cause of error** Los valores de los ejes rotativos y los vectores de dirección de la herramienta no deben estar nunca en la misma frase NC, tampoco de forma intermitente en frases consecutivas mientras la corrección 3D de radio de la herramienta esté activada. **Error correction** - Programar, o bien sólo ejes rotativos, o bien sólo un vector de dirección (TX, TY, TZ) para determinar la dirección de los ejes de herramienta por frase NC. - Generalmente programar solamente o bien vectores de dirección o bien valores de ejes rotativos mientras la corrección 3D de radio de herramienta esté activada, en caso necesario, desconectar y volver a conectar entretanto la corrección 3D de radio de herramienta.
1A0-00B2	**Error message** El vector de dirección programado es un vector cero **Cause of error** Un vector de dirección programado en una frase LN debe tener, como mínimo, un componente no igual a cero. **Error correction** - Programar no igual a cero NX, NY o NZ o bien TX, TY o TZ. - Quitar NX, NY y NZ de la frase LN (¡entonces no se realizará la corrección de forma de la herramienta!) o quitar TX, TY y TZ (entonces no se modificará la dirección de eje de la herramienta)
1A0-00B3	**Error message** No de dispone de cabezal para el roscado con taladro **Cause of error** No se dispone de cabezal para el roscado con taladro. **Error correction** Utilizar la configuración con cabezal.

Número de error	Descripción
1A0-00B4	**Error message** Falta el ángulo inicial para la programación incremental **Cause of error** Cuando el punto final de la última frase se encuentra en el polo, no se permite una programación angular incremental. **Error correction** Programar el ángulo en cotas absolutas.
1A0-00B5	**Error message** Logica de posición no permitida con movimientos APPR/DEP **Cause of error** Durante movimientos APPR/DEP no está permitida la conexión de la "lógica de posicionamiento". **Error correction** Desconectar la "lógica de posicionamiento" antes del movimiento APPR/DEP.
1A0-00B6	**Error message** Logica de posición no permitida con redondeo/chaflán **Cause of error** Durante el redondeo/chaflán no está permitida la conexión de la lógica de posicionamiento. **Error correction** Desconectar la lógica de posicionamiento antes del redondeo/chaflán.
1A0-00B7	**Error message** ¡Eje especificado no situado en "ToolSide"! **Cause of error** El eje especificado no se encuentra en el "cara de la herramienta" de cinemática. **Error correction** El eje especificado se encuentra en el "cara de la herramienta" de cinemática.
1A0-00B8	**Error message** ¡Eje especificado no situado en "WpSide"! **Cause of error** El eje especificado no se encuentra en el "cara de la pieza" de cinemática. **Error correction** El eje especificado se encuentra en el "cara de la pieza" de cinemática.

Número de error	Descripción
1A0-00B9	**Error message** ¡Ejes especificados inconsistentes! **Cause of error** Los ejes especificados son defectuosos. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen.
1A0-00BA	**Error message** Programación de ejes en sistema REF no permitido después de RND/CHF o APPR/DEP **Cause of error** Programación de ejes en sistema REF no permitido después de movimientos RND/CHF o APPR/DEP **Error correction** Utilizar movimientos RND/CHF o APPR/DEP sin M91.
1A0-00BB	**Error message** ¡Programación junto con M130 no permtida! **Cause of error** ¡Programación junto con M130 no permtida! **Error correction** Este comando no se puede utilizar conjuntamente con M130.
1A0-00BC	**Error message** ¡No se permite la programación polar en el sistema REF! **Cause of error** ¡No se permite la programación polar en el sistema REF! **Error correction** Este comando no se puede utilizar conjuntamente con M91.
1A0-00BD	**Error message** ¡No es posible la cinemática polar! **Cause of error** ¡No es posible una cinemática polar con el(los) eje(s) especificado(s)! **Error correction** No se puede utilizar el eje inidicado para una cinemática polar.
1A0-00BE	**Error message** Error general durante el cálculo de un círculo **Cause of error** No se puede calcular un círculo según los datos de entrada indicados. **Error correction**

Número de error	Descripción
1A0-00BF	**Error message** No es posible la programación de un arco de conexión tangencial con la programación del valor del eje. **Cause of error** No es posible la programación de un arco de conexión tangencial con la programación del valor del eje. **Error correction** Programar el círculo con punto central y final.
1A0-00C0	**Error message** Polo y círculo en planos diferentes **Cause of error** El polo y el punto final del círculo no están programados en el mismo plano. **Error correction** Comprobar la defincíon del polo y del círculo.
1A0-00C1	**Error message** Punto final del círculo definido con dos coordenadas **Cause of error** Punto final del círculo definido con dos coordenadas. **Error correction** Punto final del círculo definido con ambas coordenadas del plano de mecanizado.
1A0-00C2	**Error message** Movimiento de palpaci´pn con longitud 0 **Cause of error** Un movimiento de palpación debe tener una longitud no igual a 0. **Error correction**
1A0-00C3	**Error message** ¡Program. de ejes rotativos no permitida con movim. circulares! **Cause of error** ¡Program. de ejes rotativos no permitida con movim. circulares! **Error correction**

Número de error	Descripción
1A0-00C4	**Error message** ¡Movimiemto de salida no permitido! **Cause of error** El movimiento precedente no es sencillo **Error correction** Omitir el movimiento de ida o modificar el movimiento precedente
1A0-00C5	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría %1 **Cause of error** Errror del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
1A0-00C6	**Error message** Error en la configuración de la geometría: %1 **Cause of error** Se indicará en inglés en el texto auxiliar **Error correction** Según la causa indicada
1A0-00C7	**Error message** No permitido después del movimiento de aproximación: %1 **Cause of error** Se indicará en inglés en el texto auxiliar **Error correction** Según la causa indicada
1A0-00C8	**Error message** ¡La longitud de palpación no puede ser 0! **Cause of error** La longitud de palpación es 0 **Error correction** Corregir la longitud de palpación (debe ser mayor que 0)
1A0-00C9	**Error message** ¡No está permitido un engranaje de las definiciones de cajeta! **Cause of error** Cajera imbricada programada **Error correction** Modificar el programa

Número de error	Descripción
1A0-00CA	**Error message** ¡No está permitido el borrado del objeto de configuración! %1 **Cause of error** El tipo del objeto borrado se emitirá en inglés en el texto auxiliar **Error correction** Volver a añadir el objeto borrado con el editor de configuración
1A0-00CB	**Error message** No puede mecanizarse el trazado del contorno. **Cause of error** El contorno es ambiguo: El contorno seleccionado contiene demasiados subcontornos. **Error correction** Modificar el programa NC.
1A0-00CC	**Error message** Error en la compensación del radio de la herramienta **Cause of error** La compensación de radio de la herramienta falta o la compensación del radio de la herramienta introducida no puede ser mecanizada. **Error correction** Modificar el programa NC.
1A0-00CD	**Error message** Contorno vacío **Cause of error** Un operando o el resultado intermedio en el cálculo del contorno es un contorno vacio. **Error correction** Modificar el programa NC.
1A0-00CE	**Error message** Elemento contorno de ranura en superf. cilíndrica demas. pequeño **Cause of error** Posibles causas: Una distancia es demasiado corte, un ñangulo de obertura de un círculo es demasiado pequ´ño o similar. **Error correction** Modificar el programa NC.

Número de error	Descripción
1A0-00CF	**Error message** Los datos de la ranura en la superficie cilíndrica son erróneos **Cause of error** Posibles causas: El elemento del contorno de la ranura es demasiado pequeño, el radio del cilindro es demasiado pequeño, la ranura es demasiado profunda o similar. **Error correction** Modificar el programa NC.
1A0-00D0	**Error message** La posición del cilindro en el plano de mecanizado indicada es incorrecta **Cause of error** Posibles causas: Los vectores no tienen longitud 1, no son perpendiculares, o similar. **Error correction** Modificar el programa NC.
1A0-00D1	**Error message** La herramienta no es perpendicular a la superficie del cilindro **Cause of error** El cilindro debe estar dispuesto en paralelo a los ejes de la máquina y sujeto a la mesa giratoria y centrado. La herramienta debe estar perpendicular a la superficie del cilindro. **Error correction** Dado el caso, inclinar el plano de mecanizado para disponer la herramienta de forma perpendicular a la superficie del cilindro si esto no estuviera ya configurado en la cinemática. - Programar correctamente la posición del sistema de coordenadas del cilindro. - Dado el caso, configurar centrado sobre los ejes rotativos el sistema de la mesa de la máquina. El eje Z del sistema de la mesa de la máquina debe apuntar en la dirección rotacional de los ejes rotativos.
1A0-00D2	**Error message** Ningún eje de traslación es paralelo al eje principal cilíndrico **Cause of error** Posibles causas: El cilindro o el plano de mecanizado no están en la posición correcta. **Error correction** Modificar el programa NC.

Número de error	Descripción
1A0-00D3	**Error message** Movimiento de aproximación no permitdo **Cause of error** Posibles causas: - Comando APPR en modo MDI - Comando APPR al final de un programa NC - Comando APPR antes de una traslación de coordenadas - Sucesión similar de comandos NC **Error correction** Modificar el programa NC.
1A0-00D4	**Error message** Leer valores de ejes durante la ejecución del bloque no permitdo **Cause of error** Durante la búsqueda de una frase se ha intentado leer los valores del eje actual antes de la frase buscada. **Error correction** - Probar la ejecución frase a frase en otra frase - Modificar el programa
1A0-00D5	**Error message** Subprograma contorno erróneo para mecaniz. superficie cilíndrica **Cause of error** Posibles causas: - El contorno programado no está definido en las coordenadas laterales X/Y. - El contorno programado contiene coordenadas incrementales. - El contorno programado contiene coordenadas del diámetro. **Error correction** Modificar el programa NC.
1A0-00D6	**Error message** Subprograma contorno erróneo para mecaniz. superficie cilíndrica **Cause of error** El contorno programado no está definido en las coordenadas laterales X/Y. **Error correction** Los contornos de la superficie cilíndrica deben estar programadas en coordenadas de superficie X-Y (independientemente de la geometría de la máquina).

Número de error	Descripción
1A0-00D7	**Error message** No se ha encontrado ningún eje rotativo. **Cause of error** Causas posibles: El primer eje debajo de la mesa de la máquina debe ser un eje rotativo RollOver. **Error correction** - Modificar la configuración cinemática - Informar al servicio postventa.
1A0-00D8	**Error message** Eje cilíndrico no paralelo al eje rotativo. **Cause of error** Posibles causas: - El eje del cilindro debe ser paralelo al primer eje debajo de la mesa de la máquina. El primer eje bajo la mesa de la máquina debe ser un eje rotativo. - El cilindro no está sujeto centrado. - Una de las direcciones de las coordenadas X, Y, o Z del sistema de la mesa de la máquina debe señalar en la dirección de los ejes rotativos. **Error correction** Modificar la configuración cinemática
1A0-00D9	**Error message** Giro básico no permitido **Cause of error** El eje rotativo del giro básico en la mecanización de la superficie exterior del cilindro no es paralelo al eje del cilindro. Una de las direcciones de las coordenadas X, Y, o Z del sistema de la mesa de la máquina debe señalar en la dirección de los ejes rotativos. **Error correction** - Modificar el giro básico. - Modificar la configuración cinemática
1A0-00DA	**Error message** El radio del cilindro es muy pequeño. **Cause of error** El radio del cilindro es muy pequeño. **Error correction** Modificar el programa NC.

Número de error	Descripción
1A0-00DB	**Error message** Ranura del cilindro demas. prof. o profund. pasada demas. grande **Cause of error** Ranura del cilindro demas. prof. o profund. pasada demas. grande **Error correction** Modificar el programa NC.
1A0-00DC	**Error message** Ranura del cilindro demas. plana o profund. pasada demas. pequeño **Cause of error** Ranura del cilindro demas. plana o profund. pasada demas. pequeño **Error correction** Modificar el programa NC.
1A0-00DD	**Error message** Ranura del cilindro es demasiado delgada. **Cause of error** Ranura del cilindro es demasiado delgada. **Error correction** Modificar el programa NC.
1A0-00DE	**Error message** La altura de seguridad programada es demasiado pequeña. **Cause of error** La altura de seguridad debe ser al menos tan grande como el radio de la fresa. **Error correction** Modificar el programa NC.
1A0-00DF	**Error message** Precisión para paredes de ranura demasiado grande/pequeña. **Cause of error** Precisión para paredes de ranura demasiado grande/pequeña. **Error correction** Modificar el programa NC.

Número de error	Descripción
1A0-00E0	**Error message** La fresa seleccionada tiene un diámetro demasiado pequeño. **Cause of error** La fresa seleccionada tiene un diámetro demasiado pequeño. **Error correction** Insertar otra herramienta.
1A0-00E1	**Error message** Transformación no permitida **Cause of error** Posibles causas: - Definir los desplazamientos del punto cero sólo en las coordenadas laterales X,Y. - Definición del controno con indicación abgular: programar el desplazamiento del punto cero sólo en dentro de la definición del contorno. - Rotaciones y escalas sólo se admiten con acotamiento de la longitud y sólo en coordanadas laterales. - Definir lars reflexiones sólo en las coordenadas laterales. - Durante la mecanización de la superficie lateral del cilindro no pueden modificarse los presets, giros básicos o el estado de inclinación. **Error correction** Modificar el programa NC.
1A0-00E2	**Error message** Esta acción no está permitida **Cause of error** Posibles causas: Esta acción aun no está implementada para la mecanización de superficies cilíndricas. Puede tratarse de una frase de movimiento, que no está programada en la superficie cilíndrica. Tambien son posibles: programación de valores de eje o polares, frases APPR o DEP, frases de palpación, roscado macho, cambio de herramienta, determinados ciclos, compensación de herramienta 3D o similar. **Error correction** Modificar el programa NC.

Número de error	Descripción
1A0-00E3	**Error message** La herramienta se encuentra en una posición incorrecta **Cause of error** La herramienta se encuentra en una posición incorrecta o no esperada, p.ej., demasiado profunda en la pieza. Este error tambien ocurre durante el mecanizado de la superficie cilíndrica si la punta de la herramienta esta demasiado cerca del eje del cilindro. **Error correction** Modificar el programa NC, posicionar de otra manera la pieza, informar al servicio postventa.
1A0-00E4	**Error message** Contorno demasiado complejo **Cause of error** Un contorno de cajera se compone de más de 10000 frases. **Error correction** Adaptar programa NC: Programar el contorno de una manera más sencilla
1A0-00E5	**Error message** M103 no permitida **Cause of error** No es posble una reducción de la velocidad de profundización en dirección de eje de herramienta negativa. Posibles causas p.ej.,: están programados ejes basculantes, compensación del radio 3D o movimientos cinemáticos de compensación. **Error correction** Modificar el programa NC.
1A0-00E6	**Error message** No puede ejecutarse la orientación **Cause of error** Se ha intentado orientar el cabezal a través del NC. Pero no hay ningún cabezal configurado. **Error correction** Utilizar la configuración con cabezal.
1A0-00E7	**Error message** Trayectoria de contorno cerrado no permitida **Cause of error** La trayectoria del contorno está cerrada o aproximadamente cerrada. **Error correction** Utilizar ciclos de mecanizado de cajeras para trayectorias de contorno cerradas.

Número de error	Descripción
1A0-00E8	**Error message** La fresa seleccionada tiene un diámetro demasiado grande. **Cause of error** La fresa seleccionada no es adecuada para la ranura del cilindro. **Error correction** Insertar otra herramienta.
1A0-00EA	**Error message** No se permiten Redondeo y Chaflán estando activo filtro Stretch **Cause of error** No se permiten elementos de sobrepaso (Redondeo y Chaflán) estando activo el filtro Stretch. **Error correction** Desconectar en la configuración el "filtro Stretch" (CfgStretchFilter).
1A0-00EB	**Error message** El eje en paralelo programado no está disponible **Cause of error** Se han programado ejes paraxiales en las funciones FUNCTION PARAXCOMP o FUNCTION PARAXMODE que no están disponibles en este modelo de cinemática. **Error correction** - Utilizar otra cinemática de la máquina - Modificar el programa NC
1A0-00EC	**Error message** La posición de un eje lineal es redundante **Cause of error** En una frase NC se han programado dos valores finales para el mismo eje de máquina. Posibles causas: - Se ha programado el eje como coordenada y a la vez, a través del elemento de sintáxis POS, como valor de eje - No se ha conmutado con FUNCTION PARAXMODE a mecanizado en ejes auxiliares o no se ha ejecutado ahi el eje definido doble. - Con una cinemática polar activa se ha asignado adicionalmente un valor de destino a un eje en la configuración de la cinemática de tres ejes **Error correction** Modificar el programa NC.

Número de error	Descripción
1A0-00ED	**Error message** No permitida en esta frase el elemento de sintáxis POS **Cause of error** Se ha programado el elemento de sintáxis POS en una posición no permitida. **Error correction** Modificar el programa NC.
1A0-00EE	**Error message** Ejes en paralelo no permitidos en esta frase **Cause of error** Se ha intentado programar ejes paralelos - en llegada - o en movimientos de salida - en el punto medio del círculo - o en la definición de los polos. - en círculo - o en movimientos hélice. - en sentencias-LN. **Error correction** Modificar el programa NC.
1A0-00EF	**Error message** Cinemática polar en mecanizado de ejes en paralelo no permitida **Cause of error** Se ha intentado utilizar FUNCTION PARAXMODE, a pesar de que está activa una cinemática polar. **Error correction** Desconectar los métodos de mecanización antes de conectar otro.
1A0-00F0	**Error message** Conmutación de la cinemática no permitida **Cause of error** Con FUNCTION PARAXCOMP se ha intentado programar compensaciones de eje para ejes paraxiales a pesar de que el ajuste básico no está activo. **Error correction** - Modificar el programa NC - Conmutar la cinemática sólo en estado básico. El estado básico está configurado en el objeto CfgAxesPropKin en el parámetro parAxComp

Número de error	Descripción
1A0-00F1	**Error message** Conmutación de la cinemática no permitida **Cause of error** Se ha intentado ejecutar una conmutación de la cinemática, a pesar de que FUNCTION PARAXMODE está activa. **Error correction** Desactivar FUNCTION PARAXMODE antes de conmutar la cinemática.
1A0-00F2	**Error message** Conmutación de la cinemática no permitida **Cause of error** Se ha intentado conmutar la cinemática a pesar de que Inclinar Plano o movimientos de compensación cinemáticos (p.ej., M128, M144) están activos. **Error correction** Antes de conmutar la cinemática desactivar todas las funciones dependientes de ella.
1A0-00F3	**Error message** Conmutación de la cinemática no permitida **Cause of error** Se ha intentado conmutar la cinemática a pesar de que, en un programa al que se ha llamado está activa una compensación cinemática (p.ej., M128, M144, FUNCTION PARAXCOMP, FUNCTION PARAXMODE). **Error correction** Antes de conmutar la cinemática volver al ajuste básico en todos los programas.
1A0-00F4	**Error message** No más ejes permitidos en la plano del polo **Cause of error** Se han programado varios ejes en una frase de recta con coordenadas polares, que están situados en plano de mecanizado definido por el polo. La posición final queda por eso indeterminada (redundante). **Error correction** Borrar los ejes definidos adicionalmente desde la frase de rectas con coordenadas polares.

Número de error	Descripción
1A0-00F5	**Error message** Inclinación del plano de mecanizado no permitida **Cause of error** Se ha intentado inclinar el plano de mecanizado, a pesar de que esta función no está permitida con la cinemática activa. **Error correction** - Utilizar otra cinemática de la máquina - Si fuera necesario, modificar el programa NC - Dado el caso, informar al servicio postventa.
1A0-00F8	**Error message** Cálculo del angulo no factible **Cause of error** El modo "Introducción del ángulo espacial" está activo con la función Inclinar plano de mecanizado, aún cuando dicho modo no recibe soporte de la configuración de su máquina. **Error correction** Seleccionar la entrada del ángulo del eje en la tabla activa de cinemática. Rogamos se pongan en contacto con el fabricante de su máquina.
1A0-00F9	**Error message** Transform. de coordenadas en subprograma de contorno no disp. **Cause of error** Se ha programado una conversión de coordenadas no válida en un subprograma de contorno. P.ej.: Inclinación del plano de mecanizado, cambios de preset, giro básico o un offset de eje. **Error correction** En el subprogrma de contorno sólo se emplea la rotación del conversor de coordenadas, el desplazamiento del punto cero, el reflejo y la escala. Modificar el programa NC.
1A0-00FA	**Error message** Ángulo de inclinación incremental no permitido **Cause of error** Ha intentado seguir girando el plano de mecanizado de manera incremental con ángulos de eje a pesar de que el plano de mecanizado activado no se definió con ángulo de eje. **Error correction** Las inclinaciones incrementales del plano de mecanizado siempre se deben definir con el mismo método que con la inclinación actual. Modifique el tipo de la inclinación incremental o él de la inclinación absoluta anterior.

Número de error	Descripción
1A0-00FB	**Error message** Ángulo de inclinación incremental no permitido **Cause of error** Ha intentado inclinar el plano de mecanizado de manera incremental con ángulos espaciales a pesar de que el plano de mecanizado activado no se definió con ángulos espaciales. **Error correction** Las inclinaciones incrementales del plano de mecanizado siempre se deben definir con el mismo método que con la inclinación actual. Modifique el tipo de la inclinación incremental o él de la inclinación absoluta anterior.
1A0-00FC	**Error message** Sin solución en campo limitado **Cause of error** Ha intentado limitar el campo del eje master con SEQ+ ó SEQ-. En este campo, el control no puede realizar la inclinación del plano de mecanizado. **Error correction** Eliminar la limitación por SEQ+ / SEQ-.
1A0-00FD	**Error message** Vectores no se están perpendiculares entre sí **Cause of error** Ha intentado de definir un plano de mecanizado con PLANE VECTOR siendo los vectores introducidos no perpendiculares sobre si mismos. **Error correction** Asegurarse, que los vectores estén perpendiculares el uno del otro Vectores que no estén perpendiculares el uno del otro permiten mediante el cambio de la configuración CfgRotWorkPlane-->autoCorrectVector sobre TRUE.
1A0-00FE	**Error message** Puntos de planos demasiado cercas entre sí **Cause of error** Ha intentado de definir un plano de mecanizado con PLANE POINTS siendo los puntos del plano introducidos con demasiado poca distancia entre sí. **Error correction** Definir los puntos del plano con más distancia entre sí.

Número de error	Descripción
1A0-00FF	**Error message** Puntos de planos están en una recta **Cause of error** Ha intentado de definir un plano de mecanizado con PLANE POINTS siendo los puntos de plano introducidos sobre una recta. Por lo tanto, el control no puede calcular correctamente el plano. **Error correction** Definir los puntos del plano de manera que forman un triángulo.
1A0-0100	**Error message** No existen ejes de giro **Cause of error** Se ha intentado inclinar el plano de mecanizado sobre una cinemática sin ejes de giro. **Error correction** - Corregir el programa NC: borrar las funciones para girar el plano de mecanizado. - Activar cinemática con ejes de giro.
1A0-0101	**Error message** Vectores demasiado cortos **Cause of error** Ha intentado de definir un plano de mecanizado con PLANE VECTOR siendo como mínimo uno de los vectores demasiado corto. **Error correction** - Introducir vectores más largos - Adaptar la configuración de la máquina (únicamente lo puede hacer el fabricante de la máquina): Poner el parámetro de máquina CfgRotWorkPlane/autoCorrectVector en el valor TRUE para permitir vectores básicos con longitud cero.
1A0-0102	**Error message** Profundidad de pasada demasiado pequeña **Cause of error** En uno de los ciclos 21, 22, 24 ó 25 (DIN/ISO: G121, G122, G124, G125) se ha definido la profundidad de pasada Q10 inferior a 0,1 mm. **Error correction** Definir una profundidad de pasada Q10 superior a 0,1 mm.

Número de error	Descripción
1A0-0103	**Error message** Demasiados ejes de giro disponibles **Cause of error** Ha intentado inclinar el plano de mecanizado sobre una cinemática con más de dos ejes de giro. Esto sólo es posible con programación con valores de ejes. **Error correction** - Corregir programa NC: Emplear PLANE AXIAL - Activar la cinemática con dos ejes de giro - con M138 seleccionar dos ejes de rotación
1A0-0104	**Error message** Combinación de funciones no permitida **Cause of error** Ha intentado inclinar el plano de mecanizado mientras un desplazamiento del punto cero en los ejes de giro estaba activada. Esto sólo es posible con programación con valores de ejes. **Error correction** - Corregir el programa NC: utilizar PLANE AXIAL - Fijar el desplazamiento a través del punto de referencia.
1A0-0105	**Error message** Posición después G43/G44 no vertical al contorno G41/G42! **Cause of error** El movimiento de aproximación G43/G44 no es vertical respecto al siguiente movimiento G41/G42 - se genera un error de contorno que puede dañar la pieza. El error de contorno depende de la distancia entre la posición final y la distancia vertical R de la posición inicial G41/G42. La distancia es superior a 0,1 * radio de herramienta R. **Error correction** - Modificar el programa NC: el movimiento de aproximación G43/G44 debe ser vertical al contorno.
1A0-0106	**Error message** Operador & & no se puede aplicar a cinemática de 3 ejes **Cause of error** Ha intentado utilizar el eje X, Y o Z con el operador & a pesar de que este eje forma parte de la cinemática activa de 3 ejes. El operador & sólo se permite después de separar el eje correspondiente con FUNCTION PARAXMODE de la cinemática activa de 3 ejes. **Error correction** Utilizar el eje correspondiente sin el operador &.

Número de error	Descripción
1A0-0107	**Error message** No se permiten M128 y M144 con CYCL CALL POS **Cause of error** Ha intentado la llamada de un ciclo CYCL CALL POS estando activo M128 o M144. **Error correction** Desactivar M128 y M144 antes de la llamada al ciclo con CYCL CALL POS.
1A0-0108	**Error message** CYCL CALL POS: valores incrementales sin referencia **Cause of error** Ha intentado acceder a CYCL CALL POS con coordenadas incrementales, y no todas se basan en coordenadas que anteriormente había programado con CYCL CALL POS. **Error correction** Asegure que cada coordenada programada como incremental, durante la llamada de ciclo con CYCL CALL POS se refieren a coordenadas en comandos CYCL CALL POS anteriormente programados.
1A0-0109	**Error message** Reentrada con M120 errónea **Cause of error** Reentrada con GOTO no permitida con M120 activa. **Error correction** Reentrada sólo posible mediante el proceso de frases.
1A0-010A	**Error message** TCPM: PATHCTRL VECTOR no es posible **Cause of error** Ha intentado desplazar los ejes giratorios con PATHCTRL VECTOR de tal manera que la dirección del eje de herramienta siempre se encuentra en el mismo plano. Pero PATHCTRL VECTOR no es posible con los vectores de dirección programados. **Error correction** - Utilizar la función TCPM con PATHCTRL AXIS. - Si fuera necesario, corregir el vector de dirección.

Número de error	Descripción
1A0-010B	**Error message** Inclinación no permitida el el círculo espacial **Cause of error** Se ha intentado ejecutar un círculo espacial, pero esta función no es posible. Un círculo espacial se produce cuando se programa un círculo en el plano X/Z y a continuación se rota, p.ej., en el plano X/Y con el ciclo 10. **Error correction** Modificar el programa NC.
1A0-010C	**Error message** Movimiento no lineal **Cause of error** Se ha programado una frase NC, que con un eje contador conduce a un movimiento que no es lineal. **Error correction** - Modificar el programa NC
1A0-010D	**Error message** Contorno imposible en los ciclos de rotación **Cause of error** Dentro de un contorno para un ciclo de torneado se ha programado una frase NC no admisible. **Error correction** Modificar la definición del contorno en el programa NC.
1A0-010E	**Error message** Longitud de arranque programada incorrectamente **Cause of error** Para la longitud de aceleración en el tallado de rosca se ha programado cero o una cifra negativa. **Error correction** Como longitud de aceleración programar únicamente cifras positivas. Longitud de aceleración recomendada: Por lo menos medio paso de rosca.
1A0-010F	**Error message** Longitud de reacción programada incorrectamente **Cause of error** Para la longitud de aceleración en el tallado de rosca se ha programado cero o una cifra negativa. **Error correction** Como longitud de aceleración programar únicamente cifras positivas. Longitud de aceleración recomendada: Por lo menos medio paso de rosca.

Número de error	Descripción
1A0-0110	**Error message** Error en el ciclo de rotación **Cause of error** Posibles causas: - Ha intentado realizar un ciclo de torneado, a pesar de que la herramienta activa no es una herramienta de torneado. - Ha intentado realizar un ciclo de torneado, a pesar de que el modo fresado esta activo. **Error correction** - Activar una herramienta de torneado - Cambiar al modo de torneado con FUNCTION MODE TURN.
1A0-0111	**Error message** Error en redondeo **Cause of error** Se ha intentado programar un redondeado en un contorno con menos de dos elementos. **Error correction** Modificar el programa NC.
1A0-0112	**Error message** Error en redondeo **Cause of error** Se ha intentado finalizar un contorno con un redondeado. Sin embargo, el contorno no se ha cerrado. **Error correction** Modificar el programa NC.
1A0-0113	**Error message** Error en elemento de contorno de un ciclo de torneado **Cause of error** Se ha programado una entalladura o una profundización al principio de un contorno rotativo. **Error correction** Modificar el programa NC.

Número de error	Descripción
1A0-0114	**Error message** Error en profundización **Cause of error** Posibles causas: - No se ha programado ni el punto central de la profundización (CENTER) ni la posición de la profundización (PLACE). - Se ha programado tanto el punto central de la profundización (CENTER) como asimismo la posición de la profundización (PLACE). **Error correction** Modificar el programa NC.
1A0-0115	**Error message** Ciclo de torneado: posición de herramienta errónea **Cause of error** La plaquita de corte de la herramienta de torneado no se encuentra en el plano de mecanizado permitido. **Error correction** El eje de giro y la plaquita de corte deben estar en un plano de mecanizado. - Corregir la posición de la herramienta. - Dado el caso, confirmar las coordenadas del eje de giro con M128 o M144.
1A0-0116	**Error message** Ciclo de punzonado: posición de la herramienta errónea **Cause of error** Se ha intentado seleccionar una herramienta de penetración, a pesar de la máquina no se encuentra en la posición de inicio. **Error correction** Cancelar la inclinación de la herramienta: - Desplazar los ejes giratorios a la posición de inicio. - En caso necesario, aceptar los valores de los ejes giratorios con M128 o M144.
1A0-0117	**Error message** Ciclo torneado con herram. fungiforme centrada para medición **Cause of error** Ha intentado realizar un ciclo de torneado con una herramienta fungiforme medida en el centro. **Error correction** Las herramientas fungiformes que se utilicen en ciclos de torneado se deben medir en una esquina, es decir, deben tener la orientación de herramienta 1-8.

Número de error	Descripción
1A0-0118	**Error message** Continuación programa imposible **Cause of error** No es posible la continuación del programa en el punto de interrupción. **Error correction** - Seleccionar el inicio de programa mediante la tecla GOTO o el programa a través de PGM MGT. - Para poder continuar el programa en el punto de interrupción debe desactivar el filtro StretchFilter.
1A0-0119	**Error message** No es posible roscado con la herramienta instalada **Cause of error** Ha intentado cortar una rosca con la herramienta ajustada y con el tipo de avance 0. **Error correction** - Cancelar el ajuste de herramienta (para ello posicionar los ejes giratorios en posición inicial y aceptar los valores de eje de giro con M128 o M144) - Modificar el tipo de avance
1A0-011A	**Error message** Transformación coordenadas en función torneado no permitida **Cause of error** Se ha intentado cambiar a torneado a pesar de estar activa una transformación de coordenadas (giro, reflejar y/o escalado). **Error correction** Desactivar las transformaciones de coordenadas (giro, realización de simetría y/o escalado) antes de conmutar a torneado.

Número de error	Descripción
1A0-011B	**Error message** Contorno no redondo no puede empezar en una esquina interior **Cause of error** Se ha intentado iniciar un contorno no concéntrico con corrección del radio en una esquina interior (punto cóncavo). Las siguientes causas, entre otras, pueden haber originado dicho error: - El punto inicial está en una esquina interior auténtica - El punto inicial está en la transición entre dos círculos, que ciertamente es tangencial, pero se ha programado o generado con precisión mala - Un contorno no concéntrico interior «redondo» se ha fraccionado en múltiples tramos rectos. El punto inicial se encuentra entonces en una transición tangencial entre dos arcos de círculo. Sin embargo, mediante el fraccionamiento en múltiples tramos rectos resulta de nuevo una esquina interior. **Error correction** - Corregir el punto inicial seleccionando un punto inicial correcto, que no esté en una esquina interior - Crear / generar programa no concéntrico (movimientos circulares especiales) con mayor precisión - No fraccionar en tramos rectos el contorno no simétrico o poner manualmente el punto inicial en el centro de un tramo recto generado - La trayectoria corregida por la herramienta del contorno no concéntrico no debe ser calculada/generada por el control numérico sino externamente
1A0-011C	**Error message** Acabado lateral: Radio de hta. demasiado grande **Cause of error** El radio de la herramienta es, en combinación con las datos del contorno definidos, demasiado grande para el acabado de laterales o para el desbaste fino. **Error correction** En el acabado de lados, la suma de la sobremedida de acabado del lado (ciclo de acabado -lado) y el radio de la herramienta de acabado debe ser menor que la suma de la sobremedida de acabado del lado (ciclo de contorno-datos) y el radio de la herramienta de desbastar. Si se ejecuta el ciclo de acabado del lado sin haber resuelto antes el ciclo de desbaste, también será válido el cálculo expuesto anteriormente; el radio de la herramienta de desbastar tiene entonces el valor „0“. En el desbaste fino el radio de la herramienta de desbaste fino debe ser menor que el radio de la herramienta de desbaste previo.

Número de error	Descripción
1A0-011D	**Error message** Vector de normales demasiado corto **Cause of error** Ha intentado de definir un plano de mecanizado con la función PLANE VECTOR siendo el vector normal demasiado corto. **Error correction** El TNC no puede corregir automáticamente el vector normal, introducir un vector normal más largo.
1A0-011E	**Error message** Definición pieza en bruto: contorno no cerrado **Cause of error** En la definición del contorno de la pieza en bruto no concuerdan el punto de incio con el punto final. **Error correction** Modificar el programa NC. La posición inicial debe estar completa, es decir, que contenga los valores para ambas coordenadas.
1A0-011F	**Error message** Longitud de cuchilla incorrecto en el ciclo de tronzado **Cause of error** Se ha intentado ejecutar un ciclo de tronzado con una herramienta, cuya longitud de cuchilla no se ha definido o es cero. **Error correction** Comprobar la longitud de las cichillar para la herramienta de tronzar en la tabla de herramientas.
1A0-0120	**Error message** Ninguna herramienta de torneado activa **Cause of error** Se ha intentado ejecutar un ciclo de torneado por profundización a pesar de que la herramienta no es para tornear por profundizar. **Error correction** Activar una herramienta de torneado por profundización

Número de error	Descripción
1A0-0121	**Error message** Elemento de sintaxis no permitido en subprograma de contorno por ciclos torno **Cause of error** En un subprograma de contorno llamado por un ciclo de torneado se ha utilizado uno de los siguientes elementos de sintaxis no admitidos: - Corrección del radio no definidad en una de las primeras filas de la descripción del contorno. - En el transcurso de la descripción del contorno se ha programado un bloque DEP. **Error correction** Corregir subprograma del contorno.
1A0-0123	**Error message** Corrección de radio no definida **Cause of error** Ud. ha programado un bloque de posicionamiento sencillo con corrección del radio, en el que sin tener en cuenta la corrección no se obtiene ningún movimiento (p. ej., IX+0 R+, DIN/ISO: G7). **Error correction** Modificar el programa del NC.
1A0-0124	**Error message** No se puede calcular ningún punto de intersección **Cause of error** El control no puede calcular un punto de intersección: dos líneas rectas se extienden paralelas. **Error correction** Comprobar las descripciones de contorno.
1A0-0125	**Error message** No se puede calcular ningún punto de intersección **Cause of error** El control no puede calcular un punto de intersección: dos círculos exteriores no se cruzan. **Error correction** Comprobar las descripciones de contorno.
1A0-0126	**Error message** No se puede calcular ningún punto de intersección **Cause of error** El control no puede calcular un punto de intersección: dos círculos interiores no se cruzan. **Error correction** Comprobar las descripciones de contorno.

Número de error	Descripción
1A0-0127	**Error message** No se puede calcular ningún punto de intersección **Cause of error** El control no puede calcular un punto de intersección: dos círculos concéntricos no se cruzan. **Error correction** Comprobar las descripciones de contorno.
1A0-0128	**Error message** No se puede calcular ningún punto de intersección **Cause of error** El control no puede calcular un punto de intersección: una línea recta y un círculo no se cruzan. **Error correction** Comprobar las descripciones de contorno.
1A0-0129	**Error message** Circulos en contacto con dirección de giro invertida **Cause of error** Dos círculos en contacto disponen de direcciones de giro opuestas lo que no está permitido. **Error correction** Comprobar las descripciones de contorno.
1A0-012A	**Error message** Elemento de contorno con longitud = 0 programado **Cause of error** Punto inicial y final de un contorno de perfil son idénticos. **Error correction** Comprobar las descripciones de contorno.
1A0-012B	**Error message** No se puede calcular ningún punto de intersección **Cause of error** El control no puede calcular un punto de intersección: un círculo tiene radio 0. **Error correction** Comprobar las descripciones de contorno.

Número de error	Descripción
1A0-012E	**Error message** No se puede calcular ningún punto de intersección **Cause of error** El control no puede calcular un punto de intersección: dos líneas rectas transcurren paralelamente y no están superpuestas. **Error correction** Comprobar las descripciones de contorno.
1A0-012F	**Error message** Subdivisión errónea de los perfiles verticales **Cause of error** El control no puede mecanizar el perfil definido. **Error correction** Comprobar la descripción de perfil (SEL CONTOUR PROFILE), los parámetros de mecanizado y los datos de la herramienta utilizada.
1A0-0130	**Error message** El perfil del plano no está cerrado o empieza en una esquina. **Cause of error** El punto inicial y el punto final del perfil del plano o bien no concuerdan o bien se encuentran en una esquina **Error correction** Comprobar el perfil del plano programado.
1A0-0131	**Error message** El control no puede terminar el mecanizado **Cause of error** Error en los cálculos internos. **Error correction** Comprobar las descripciones de contorno (SEL CONTOUR SURFACE y SEL CONTOUR PROFILE), los parámetros de mecanizado y los datos de la herramienta utilizada.
1A0-0132	**Error message** El mecanizado requiere demasiados pasos **Cause of error** Se ha sobrepasado el número máx. permitido de pasos de mecanizado. **Error correction** Comprobar los parámetros de mecanizado y los datos de la herramienta utilizada.

Número de error	Descripción
1A0-0133	**Error message** Tablas de gestión de errores inconsistentes **Cause of error** SEL CONTOUR SURFACE utiliza un índice de tablas fuera del margen de valores permitido. **Error correction** Informar al servicio postventa
1A0-0134	**Error message** Ciclo no adecuado para definición contorno con frase APPR/DEP. **Cause of error** El ciclo seleccionado no puede utilizar ninguna definición de contorno que contenga bloques APPR o DEP. **Error correction** Eliminar bloques DEP y APPR de la definición del contorno. Para el Ciclo 1025, usar el Ciclo 270 para programar APPR/DEP.
1A0-0135	**Error message** Frase APPR en definición contorno no en la primera línea **Cause of error** En el subprograma de contorno se ha programado un bloque APPR que no se encuentra en la primera línea. **Error correction** Corregir la descripción de contorno.
1A0-0136	**Error message** Demasiadas frases APPR/DEP en descripción de contorno **Cause of error** Se ha programado en una descripción de contorno varios bloques APPR o DEP. **Error correction** Las descripciones de contorno sólo pueden contener un bloque APPR/DEP. Corregir la descripción de contorno.
1A0-0137	**Error message** Definición contradictoria de corrección de radio en UP contorno **Cause of error** En un subprograma de contorno se han definido varias correcciones de radio, que se contradicen las unas con las otras. **Error correction** Modificar el subprograma del contorno

Número de error	Descripción
1A0-0138	**Error message** Frase DEP en definición contorno no programada en la última línea **Cause of error** En el subprograma de contorno se ha programado una frase DEP que no se encuentra en la última línea de la descripción de contorno.. **Error correction** Corregir la descripción de contorno.
1A0-013A	**Error message** Programado perfil de plano erróneo **Cause of error** El perfil del plano se ha programado incorrectamente. **Error correction** - Asegúrese de que para cada elemento geométrico que describe la geometría del perfil plano (excepto por lo tanto bloques que describen un movimiento de aproximación / salida), se haya definido el correspondiente perfil vertical. - Asegúrese de que en cada caso se haya programado como máximo un movimiento de aproximación / salida al principio y al final de la definición del perfil plano. - Asegúrese de que en primer lugar como mínimo se haya programado un elemento geométrico según cada referencia a un perfil vertical.
1A0-013B	**Error message** Transformación no permitida en mecanización de superficie perfil **Cause of error** La programación de una superficie del perfil no es admisible (ciclos 281-283) si al mismo tiempo está activa una imagen especular a lo largo de un eje de la herramienta. **Error correction** Rescriba el programa de modo que la imagen especular durante la llamada a los ciclos de las superficies del perfil (281-283) no esté activa.

Número de error	Descripción
1A0-013C	**Error message** Los cilos 281 y 283 sólo utilizables con cajeras **Cause of error** Únicamente es admisible emplear el ciclo de mecanizado basto 281 y el ciclo 283 para el acabado de la base en el caso de superficies del perfil que formen una cajera. **Error correction** Asegúrese de que el perfil plano programado esté cerrado. En el caso de que se defina el perfil plano con el ciclo 14, asegúrese de que la combinación del sentido de mecanizado, corrección de radio y monotonía del perfil vertical dé como resultado una cajera.
1A0-013D	**Error message** Falta corrección del radio en la definición del perfil del plano **Cause of error** En el caso de que se programe un perfil plano de una superficie del perfil (ciclos 280-283) con ayuda del ciclo 14, es imprescindible indicar en la definición del perfil plano una corrección de radio (RL o RR). **Error correction** Indicar la corrección de radio en la definición del perfil plano.
1A0-013E	**Error message** Definido perfil vertical no válido **Cause of error** El perfil vertical programado de una superficie del perfil (ciclos 280-283) no es válido. **Error correction** Asegúrese de que la definición del perfil vertical contenga como mínimo dos frases geométricas. Asegúrese de que no se haya programado ninguna corrección de radio en la definición del perfil vertical. Asegúrese de que el perfil vertical aumente respecto al eje de abscisas (en general, la coordenada X) (es decir, sea monótona creciente). Asegúrese de que el perfil vertical aumente o disminuya respecto al eje de ordenadas (en general, la coordenada Y) (es decir, sea monótona creciente o monótona decreciente).

Número de error	Descripción
1A0-013F	**Error message** Corrección del radio definida dentro del perfil del plano **Cause of error** En el caso de que se especifique un perfil plano de una superficie del perfil (ciclos 280-283) con ayuda del elemento de sintaxis CONTOUR DEF, no es posible indicar en la definición del perfil plano ninguna corrección de radio. **Error correction** Eliminar la corrección de radio en la definición del perfil plano.
1A0-0140	**Error message** Ciclo Superficies perfil con compensación de herramienta activa **Cause of error** Ud. ha intentado llamar un ciclo de la superficie del perfil (ciclos 281-283) estando activa la corrección de radio de la herramienta. **Error correction** Antes del ciclo de la superficie del perfil, cancelar la corrección de radio de la herramienta con R0, o bien programar la llamada a dicho ciclo en otro punto.
1A0-0141	**Error message** El perfil de plano programado no está cerrado **Cause of error** Con CONTOUR DEF, ud. ha intentado programar un perfil plano como cajera. Sin embargo, dicho perfil plano no proporciona ningún contorno cerrado. **Error correction** Programe un perfil plano cerrado. Utilice el ciclo 14 para definir un perfil plano abierto.
1A0-0142	**Error message** Eje programable %1 falta en 'CfgChannelAxes/progAxis' **Cause of error** Configuración de la máquina incorrecta El eje respectivo no está configurado como un eje programable. **Error correction** - Informar al fabricante de la máquina. - Corregir la configuración de la máquina: registrar el eje como eje programable en 'CfgChannelAxes/progAxis'

Número de error	Descripción
1A0-0143	**Error message** Ciclo de desbaste: Posición inicial demasiado cercana al eje rotativo **Cause of error** La posición inicial de un ciclo de desbastado se encuentra demasiado cerca del eje de giro. **Error correction** Modificar el programa NC.
1A0-0144	**Error message** Definición de la pieza en bruto: el contorno se solapa **Cause of error** Un contorno que describe la línea de superficie de una pieza en bruto (bloque NC BLK FORM ROTATION), se corta consigo mismo. **Error correction** Corregir el programa NC: adecuar el contorno de la pieza en bruto para que no se corte consigo misma.
1A0-0145	**Error message** Definición de la pieza en bruto: Eje no permitido en subprograma **Cause of error** Se ha programado un eje no permitido en un subprograma que define la línea de superficie de una pieza en bruto (bloque NC: BLK FORM ROTATION). **Error correction** - Corregir el programa NC: programar las coordenadas en el subprograma que se generan de la selección del eje de rotación.
1A0-0146	**Error message** Herramienta de torneado con datos contradictorios **Cause of error** Se ha cambiado a una herramienta de torneado cuyos datos son contradictorios por el motivo siguiente: La orientación de la herramienta no se adapta al ángulo de posición ni al ángulo de la punta. **Error correction** Corregir datos en la tabla de la herramienta de torneado

Número de error	Descripción
1A0-0147	**Error message** Definición de la pieza en bruto con conversión de coordenadas activa **Cause of error** Con la conversión de coordenadas activa (desplazamiento del punto cero, basculamiento) se ha intentado definir una pieza en bruto mediante una generatriz (frase NC: BLK FORM ROTATION). **Error correction** Reponer todas las conversiones de coordenadas activas, antes de definir la pieza en bruto.
1A0-0148	**Error message** Función no permitida **Cause of error** Ud. ha intentado calcular un giro de husillo entre el sistema de coordenadas de introducción y herramienta (p. ej., con ID210 NR8), estando activa simultáneamente una transformación para escalado o reflexión especular. **Error correction** Modificar el programa NC
1A0-014B	**Error message** Movimiento no permitido cuando la FUNCTION TCPM y la reflexión están activadas. **Cause of error** Se ha intentado programar un movimiento del eje de giro definido mediante ángulo espacial, durante un movimiento circular (CP..., CPT...) estando activas FUNCTION TCPM (con AXIS SPAT) y reflejar. **Error correction** Desactivar la función de reflejar antes de ejecutarse el movimiento con FUNCTION TCPM activa.
1A0-014C	**Error message** Cinemática del porta-herramienta errónea en el fichero %1 **Cause of error** - Cinemática del portaherramientas en el fichero indicado defectuosa **Error correction** - Para obtener una información más precisa sobre este aviso de error, pulsar la softkey INTERNE INFO - Comprobar la cinemática del portaherramientas en el fichero indicado y, si es necesario, corregirla - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
1A0-014D	**Error message** Datos de la cinemática del soporte de la herramienta erróneos **Cause of error** Los datos de la cinemática del soporte de la herramienta actual son erróneos. Consejo: ¡no mecanizar en este estado ningún programa NC y mover los ejes manualmente con mucho cuidado! **Error correction** - Asegurar que se ha indicado en la tabla de herramientas en «CINEMATICA» un fichero válido para la cinemática del soporte de la herramienta. - Quitar el aviso de error. - Ejecutar un TOOL CALL en una herramienta para la que no se haya indicado ninguna cinemática del soporte de la herramienta o disponga de una cinemática del soporte válido - Informar al servicio postventa
1A0-0151	**Error message** Número de líneas (%1) no admitido en la tabla de valores de corrección. **Cause of error** Too few (or too many) measured values were entered in the compensation value table for 3D-ToolComp. At least two values must be entered. **Error correction** - Check the compensation value table and correct it if necessary - Perform the calibration cycle again
1A0-0152	**Error message** Valores angulares inconsistentes (múltiples) en la tabla de corrección. **Cause of error** The compensation value table contains ambiguous (multiple) angular values (ANGLE). **Error correction** Check the table and perform the calibration cycle again if necessary.
1A0-0153	**Error message** Ángulo (%1) fuera del rango de valores válidos. **Cause of error** An evaluation was attempted outside the boundaries of the angular range that was measured. **Error correction** Expand the compensation table in order to include the necessary angles.

Número de error	Descripción
1A0-0154	**Error message** Se ignorará en "%1" la cinemática del soporte de la herramienta **Cause of error** Las cinemáticas indicadas no tienen ningún punto de montaje para cinemáticas de portaherramientas. **Error correction** - Adaptar la configuración de la máquina para cinemáticas de portaherramientas. Para ello, contactar con el fabricante de la máquina. Téngase en cuenta lo siguiente: Al utilizar las cinemáticas indicadas se realiza el mecanizado sin el portaherramientas deseado.
1A0-0161	**Error message** Eje giratorio program. no admisible en círculo (TCPM TIP-CENTER) **Cause of error** Se ha intentado programar con TCPM REFPNT TIP-CENTER activa un círculo con eje rotativo inclinado sin corrección del radio de la herramienta. Una inclinación del eje rotativo simultánea de los círculos solo es admisible con corrección del radio de la herr **Error correction** Activar la corrección del radio de la herramienta
1A0-0162	**Error message** Corrección radio hta. finalizada con errores (TCPM TIP-CENTER) **Cause of error** Durante TCPM-STATIC se ha intentado finalizar la corrección del radio de la herramienta de una manera no admisible. Durante TCPM-STATIC, la corrección del radio de la herramienta únicamente puede finalizarse mediante una frase lineal con R0, en la que están programadas las coordenadas del plano de trabajo. **Error correction** Finalizar la corrección del radio de la herramienta con una frase lineal que contiene las dos coordenadas del plano de trabajo.

Número de error	Descripción
1A0-0164	**Error message** No es posible determinar el sentido de giro para el contorno definido **Cause of error** El contorno de la pieza en bruto programado no está cerrado o está sin curvar. Por ello no es posible ni el cálculo del sentido de giro ni la representación 3D. **Error correction** - Modificar el programa NC - Programar un contorno de la pieza en bruto compuesto por más de un punto. El contorno debe estar cerrado y no puede estar situado sobre una única recta.
1A0-0165	**Error message** No se admiten los tronzados en el BLK FORM **Cause of error** Se ha programado una profundización en el contorno para la BLK FORM. **Error correction** - Adaptar el programa NC. Retirar profundización del contorno para la BLK FORM.
1A0-0166	**Error message** No se soporta la entalladura en la BLK FORM **Cause of error** Se ha programado una entalladura en el contorno para la BLK FORM. **Error correction** Eliminar la entalladura del contorno.
1A0-0167	**Error message** Ciclos SL no admisibles (TCPM REFPNT CENTER) **Cause of error** Se ha intentado programar un ciclo SL mientras TCPM REFPNT TIP-CENTER o REFPNT CENTER-CENTER estaba activa. Con estos ajustes TCPM no están disponibles los ciclos SL. **Error correction** Modificar el programa NC

Número de error	Descripción
1A0-0169	**Error message** M130 no permitida **Cause of error** Cuando la corrección de la herramienta de torneado en el sistema del plano inclinado está activa (FUNCTION TURNDATA CORR-WPL, es decir, las columnas WPL-DZL y WPL-DX-DIAM de la tabla de la herramienta de torneado) no se puede programar un M130. **Error correction** - Comprobar el programa NC y adaptarlo en caso necesario.
1A0-016C	**Error message** Corredera radial: solo contorno ZX permitido **Cause of error** No se ha programado ningún contorno que no se encuentre en el plano ZX. **Error correction** Comprobar el programa NC y, en caso necesario, adaptarlo.
1A0-016D	**Error message** Corredera radial: transformación no permitida **Cause of error** Determinadas transformaciones no están permitidas en la corredera radial activa: - Inclinar espacio de trabajo - Escalado - Decalaje del punto cero **Error correction** Comprobar el programa NC y, en caso necesario, adaptarlo.
1A0-016E	**Error message** Inclinación del plano de mecanizado no permitida **Cause of error** Inclinar el espacio de trabajo solo está permitido en FUNCTION MODE TURN con cinemática de la corredera radial. **Error correction** Comprobar el programa NC y, en caso necesario, adaptarlo.
1A0-016F	**Error message** Hélice no permitida con la corredera radial activa **Cause of error** Con una corredera radial activa no se permiten hélices. **Error correction** Comprobar el programa NC y, en caso necesario, adaptarlo.

Número de error	Descripción
1A0-0170	**Error message** Corredera radial: combinación con M91 no permitida **Cause of error** No está permitida la combinación de corredera radial activa y M91. **Error correction** Comprobar el programa NC y, en caso necesario, adaptarlo.
1A0-0171	**Error message** Corredera radial: TCPM no permitido **Cause of error** Con una corredera radial activa no se permite TCPM (M128). **Error correction** Comprobar el programa NC y, en caso necesario, adaptarlo.
1A0-0172	**Error message** Corredera radial: corrección del radio 3D no permitida **Cause of error** Con una corredera radial activa no se permite la corrección del radio 3D. **Error correction** Comprobar el programa NC y, en caso necesario, adaptarlo.
1A0-0173	**Error message** Cinem. especial en mecanizado ejes paralelo no permitida **Cause of error** Ha intentado combinar FUNCTION PARAXMODE con una cinemática especial: - Cinemática polar - Cinemática de la corredera radial **Error correction** Desactivar los métodos de mecanizado antes de que se active otro.
1A0-0174	**Error message** Corredera radial: solo durante el torneado **Cause of error** La corredera radial solo puede activarse durante el torneado. **Error correction** Cambiar al modo de torneado con FUNCTION MODE TURN.

Número de error	Descripción
1A0-0175	**Error message** Carro transversal: programado un círculo no admisible **Cause of error** El círculo programado tiene un radio demasiado pequeño o una medida del arco demasiado pequeña para la corredera radial **Error correction** Comprobar el programa NC y adaptarlo en caso necesario
1A0-0176	**Error message** Carro transversal: elemento de palpación no permitido **Cause of error** Probing block not allowed with an active facing slide **Error correction** Run the probing block before the facing slide is activated
1A0-0177	**Error message** Carro transversal: cabezal no alineado **Cause of error** El eje Z del sistema de introducción y la dirección del cabezal no son paralelos **Error correction** Alinear la cabeza principal antes de activar la corredera radial
1A0-0178	**Error message** No es posible carro transversal estando activo filtro Stretch **Cause of error** Facing slide cannot be activated when the “stretch filter” is active **Error correction** - Check the entry under CfgStrechFilter and change it if required - Inform your service agency
1A0-0179	**Error message** Corredera radial: M140 no permitido **Cause of error** Retroceso de la herramienta (M140) con corredera radial activa no permitido **Error correction** Modificar el programa NC

Número de error	Descripción
1A0-017A	**Error message** Corredera radial: PARAXCOMP no permitido **Cause of error** FUNCTION PARAXCOMP con corredera radial activa no permitida. **Error correction** Comprobar el programa NC y, en caso necesario, adaptarlo.
1A0-017B	**Error message** Ciclo de torneado solo permitido con la corredera radial activa **Cause of error** Ha intentado ejecutar un ciclo de torneado con una cinemática de corredera radial sin activar la corredera radial **Error correction** -Programar FACING HEAD POS
1A0-017C	**Error message** El contorno de la herramienta falla para el ciclo de torneado simultáneo **Cause of error** No se ha podido leer el contorno de la herramienta para el ciclo de torneado simultáneo. **Error correction** El contorno bidimensional de la herramienta para el ciclo se calcula a partir de la correspondiente cinemática portaherramientas tridimensional: - Es preciso asegurarse que en la columna "CINEMÁTICA" de la tabla de herramientas se haya introducido una cinemática portaherramientas válida. - En especial, es preciso asegurarse de que la geometría definida en el ciclo de torneado simultáneo sea adecuada para los datos de la herramienta de la tabla de herramientas.

Número de error	Descripción
1A0-017D	**Error message** Datos de la herramienta erróneos para el ciclo de torneado simultáneo **Cause of error** Los datos de la herramienta de la tabla de herramientas no son compatibles con el ciclo de torneado simultáneo. Los datos de la herramienta (ZL, XL, RS, TO, P-ANGLE, T-ANGLE, CUTWIDTH, CUTLENGTH y KINEMATIC) deben describir una herramienta realista. En particular, se deben satisfacer las condiciones siguientes: - Ni el valor del radio (RS) ni el valor de la longitud de corte (CUTLENGTH und CUTWIDTH) puede ser cero. - Únicamente son admisibles las herramientas fungiforme, de desbastado o de acabado. - Es imprescindible que TO, ZL y XL coincidan con la geometría portaherramientas en CINEMÁTICA. **Error correction** Revise y corrija las entradas en la tabla de herramientas.
1A0-017E	**Error message** Rotación GS con espacio de trabajo no en XY **Cause of error** An attempt has been made to combine a rotation from the global program settings with a working plane in ZX or YZ. This is not allowed. Such a working plane is available in the turning mode as well as when using TOOL CALL X or TOOL CALL Y. **Error correction** Edit the NC program or, in the corresponding program section, activate no rotation via global program settings.
1A0-017F	**Error message** No es posible un radio de corte negativo en el ciclo de torneado **Cause of error** An attempt was made to start a turning cycle with a turning tool with negative cutting edge radius. That is not allowed. The effective cutting edge radius is the sum of the following three elements: - Value in the RS column from the turning-tool table - Value in the DRS column from the turning-tool table - through FUNCTION TURNDATA CORR-TCS: Z/X DRS programmed oversize **Error correction** The sum of the three values must be positive: adjust the NC program or tool table

Número de error	Descripción
1A0-0180	**Error message** Giro simult.: no se ha encontrado ningún eje basculante adecuado. **Cause of error** No se ha encontrado ningún eje basculante adecuado para el ciclo de giro simultáneo. **Error correction** - Si la máquina posee físicamente un eje adecuado: - Adaptar ángulo de precisión sobre ciclo 800 - Comprobar la configuración cinemática y, en su caso, modificar - Informar al servicio postventa
1A0-0182	**Error message** La inclinación del espacio de trabajo no es adecuada para la transformación de torneado **Cause of error** - Se ha intentado activar la inclinación del espacio de trabajo mientras están activas las transformaciones de giro mencionadas. - Se ha intentado activar las transformaciones de giro mencionadas a continuación con la inclinación del espacio de trabajo activa. **Error correction** - Desactivar la inclinación del plano de mecanizado o el ciclo 800. En caso de que la transformación mencionada en el Punto 2 esté activa fuera del torneado, póngase en contacto con el fabricante. Están afectados: Transformación activada mediante ciclo 800 2. Transformaciones especiales en el proceso de giro las cuales el sistema de introducción adecua normalmente en cinemáticas con mesa A o B. La pestaña POS muestra la visualización del estado si el transformador está activo.
1A0-0183	**Error message** Los datos de la herramienta de torneado no son válidos **Cause of error** Los datos de la herramienta de torneado activa no son válidos. Combinación de valores no válida: TYPE y TO no están adaptados el uno al otro. Únicamente en el caso de herramientas de desbastado y de acabado, es admisible definir el valor 9 en TO. **Error correction** Modificar datos de herramienta.

Número de error	Descripción
1A0-0184	**Error message** Torneado simult.: No se permiten las correcc. de la herr. progr. **Cause of error** Para el ciclo de torneado simultáneo están permitidas correcciones de herramienta programadas (FUNCTION TURNDATA CORR-TCS ...). Tales correcciones modifican la posición de la placa de corte con respecto al portaherramientas, lo cual podría originar colisiones. **Error correction** Retirar todas las correcciones de herramienta programadas antes del ciclo.
1A0-0185	**Error message** El modo TCPM seleccionado no se puede combinar con el torneado simultáneo **Cause of error** El ciclo de torneado simultáneo no es compatible con el modo TCPM programado **Error correction** Los siguientes parámetros TCPM deben estar establecidos: - AXIS POS (las coordenadas corresponden a las posiciones del eje), - PATHCTRL AXIS (tipo de interpolación) - REFPNT CENTER-CENTER o REFPNT TIP-CENTER (punto de referencia de la herramienta)
1A0-0188	**Error message** Función no permitida **Cause of error** - FUNCTION FACINGHEAD is programmed with active tool compensation regarding the workpiece coordinate system. - FUNCTION FACINGHEAD is not allowed in combination with FUNCTION TURNDATA CORR-WCS. **Error correction** Deactivate tool compensation with regard to the workpiece coordinate system.

Número de error	Descripción
1A0-0189	**Error message** Interpolación no admisible de ejes rotativos **Cause of error** - Eje giratorio programado que se ha seleccionado con M138 o en los parámetros de máquina CfgAxisPropKin/MP_rotAxisForKinCalc = FALSE, pero considerarse según el parámetro de máquina CfgAxisPropKin/MP_paraxComp = Display. - Este movimiento no se puede interpolar con los movimientos de TCPM. **Error correction** - Comprobar el programa NC y modificar en caso necesario - Informar al servicio técnico
1A0-018A	**Error message** No hay ningún eje físico disponible para la superposición del volante **Cause of error** Superposición del volante en un eje que no está en la cinemática actual **Error correction** - Desactivar la superposición del volante - Comprobar configuración de la máquina . Informar al servicio técnico
1A0-018B	**Error message** La preparación del contorno no es posible **Cause of error** Se produjo un error interno durante la preparación del contorno para el programa no circular cargado, el programa no circular no puede ser ejecutado. **Error correction** Informar al servicio técnico
1A0-018C	**Error message** Preparación contorno no puede procesar programas no concéntricos **Cause of error** El programa no circular no puede ser procesado por la preparación del contorno. Posibles causas: - el programa contiene elementos de contorno cuya longitud desaparece (longitud < 1pm) - en el programa, se fija el parámetro "F actúa como alimentación C" y el eje C se invierte en el curso del programa o su velocidad cae (brevemente) a cero **Error correction** - Modificar el programa NC - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
1A0-018E	**Error message** Torneado simultáneo: Posicionamiento previo **Cause of error** The current inclination of the tool is outside the programmed angle range. **Error correction** Adjust the inclination angle of the tool accordingly before calling the cycle.
1A0-018F	**Error message** No se pueden alcanzar los ángulos de incidencia **Cause of error** The desired inclination angles are outside the valid inclination range. **Error correction** Adjust the inclination angle range or the desired inclination angle at the beginning or end of the contour.
1A0-0190	**Error message** Se utiliza el eje de un brazo cinemático excluido **Cause of error** An axis was used that is in a kinematics path that is currently branched. The following uses are not possible for such an axis: - Positioning with the PLANE function - Selecting the axis with M138 - Positioning within an LN block - Positioning within a CP block **Error correction** Edit the NC program
1A0-0191	**Error message** Se ha programado un eje no permitido **Cause of error** You have programmed an axis that is configured as a spindle in the selected kinematics model. **Error correction** Edit the NC program
1A0-0192	**Error message** Faltan fechas de la herramienta de tornada **Cause of error** The lathe tool is incorrectly defined. It does not have a permissible type. **Error correction** Correct the type of the turning tool

Número de error	Descripción
1A0-0194	**Error message** The limit switches of a modulo axis are invalid **Cause of error** Please note that the following conditions apply for the limit switches/protection zones of modulo axes: - The lower limit must be greater than -360° and less than +360° - The upper limit must not be negative and must be less than +360° - The lower limit must not be greater than the upper limit - The lower limit and upper limit must be less than 360° apart Please also ensure that the set limit switches and protection zone result in a clearly defined traverse range. A missing or doubled overlap of the two ranges is not permitted. **Error correction** Correct an incorrectly set protection zone or incorrectly configured limit switches.
1A0-0195	**Error message** Datos herramienta erróneos para el ciclo de torneado simultáneo **Cause of error** The tool contour consisting of cutter and holder could not be determined. **Error correction** - TO, ZL, XL and ORI must agree with the tool holder geometry in KINEMATIC. - The faulty contours were stored in TNC:\system\Toolkinematics\
1A0-0196	**Error message** TCPM: PATHCTRL VECTOR no es posible **Cause of error** You programmed TCPM with PATHCTRL VECTOR so that the tool orientation lies in the same plane during the complete movement from the start point to the end point. The current rotary axes in conjunction with the programmed start orientation and end orientation do not permit smooth motion. **Error correction** - Prefer PATHCHTRL AXIS. PATHCHTRL VECTOR is only useful during peripheral milling or if large changes of angle are programmed. - Program an additional NC data point in the symmetry position (pole) - Edit the NC program

Número de error	Descripción
1A0-0198	**Error message** TCPM: PATHCTRL VECTOR no es posible **Cause of error** You programmed TCPM with PATHCTRL VECTOR so that the tool orientation lies in the same plane during the complete movement from the start point to the end point. This is not possible because positions that cannot be approached are located along the path between the start orientation and the end orientation (e.g., limit switches or kinematic limitations). **Error correction** - If the fault is not due to a limit switch, prefer PATHCHTRL AXIS. PATHCHTRL VECTOR is only useful during peripheral milling or if large changes of angle are programmed. - Edit the NC program
1A0-0199	**Error message** TCPM: PATHCTRL VECTOR no es posible **Cause of error** You programmed TCPM with PATHCTRL VECTOR so that the tool orientation lies in the same plane during the complete movement from the start point to the end point. This is not possible because a rotary axis that was not selected with M138 or a linear secondary axis was programmed. **Error correction** Edit the NC program.
1A0-019A	**Error message** Coordinate transformation not allowed in dressing mode **Cause of error** You attempted to switch to dressing mode even though a coordinate transformation (datum shift, rotation, mirroring, and/or scaling) is active. **Error correction** Deactivate the coordinate transformation (datum shift, rotation, mirroring, and/or scaling) before switching to dressing mode.
1A0-019B	**Error message** Tool-carrier kinematics not allowed **Cause of error** Grinding wheels with tool-carrier kinematics cannot be dressed. **Error correction** - For the grinding wheel to be dressed, delete the entry under "KINEMATIC" in the tool table - Inform your service agency

Número de error	Descripción
1A0-019C	**Error message** Plunging not possible at position (%1, %2) **Cause of error** A pocket cannot be machined since plunging is not possible with this tool radius. **Error correction** - Use a smaller tool - Rework with a smaller tool
1A0-019D	**Error message** Limitation cannot be defined with Cycle 14 **Cause of error** The first defined contour cannot be interpreted as a border if Cycle 14 was used to define it. **Error correction** - Define contours with CONTOUR DEF or - Use the first contour as a pocket and set parameter Q569 to 0 in Cycle 271
1A0-019F	**Error message** Cajera no recibe soporte tras una «limitación abierta» **Cause of error** En la definición del contorno se ha definido una cajera (P2) tras un "contexto de limitación". Después de una "contexto de limitación" debe seguir una isla (I2). **Error correction** - No definir ningún "contexto de limitación" en el ciclo 271 si se va a mecanizar una cajera cerrada. - Definir una isla después de un "contexto de limitación" con CONTOUR DEF si se va a mecanizar una cajera abierta. - Debe tenerse en cuenta la documentación adicional del manual de instrucciones.
1A0-01A0	**Error message** Plunging depth too small **Cause of error** You programmed too low a depth in Cycle 271. **Error correction** NC-Programm anpassen

Número de error	Descripción
1A0-01A1	**Error message** No technology data record available for contour machining **Cause of error** A Cycle 271 must be programmed before every fixed cycle 272, 273, or 274. **Error correction** - Adapt the NC program - Program Cycle 271
1A0-01A3	**Error message** Plunging depth too small **Cause of error** You defined the plunging depth Q238 to be less than 0.1 mm in Cycle 274. **Error correction** - Adapt the NC program - Define the plunging depth Q238 to be greater than 0.1 mm
1A0-01A4	**Error message** Tool radius too small **Cause of error** The tool radius of the current tool is too small. **Error correction** Select a larger tool
1A0-01A5	**Error message** Roughing tool not defined **Cause of error** A roughing tool must be defined for each fixed cycle 273 and 274. **Error correction** - Adapt the NC program - Call Cycle 272 - Reference a roughing tool in parameter Q438
1A0-01A6	**Error message** Parameter 'Feed per revolution Q436' incorrectly defined **Cause of error** You entered the value 0 for the infeed per revolution parameter Q436. **Error correction** Check and correct the value in Q436

Número de error	Descripción
1A0-01A7	**Error message** Impermissible NC block in contour **Cause of error** This NC block is not permitted in a contour (e.g. APPR or DEP blocks, LN blocks,...) **Error correction** Edit the contour
1A0-01A8	**Error message** Falta la descripción medio de sujeción en fichero %1 **Cause of error** La descripción del dispositivo de sujeción en el archivo especificado es incorrecta o el archivo no existe. **Error correction** - compruebe la descripción del dispositivo de sujeción en el archivo especificado y corríjala si es necesario. - resetear los dispositivos de sujeción con FIXTURE RESET ALL - cargar un dispositivo de sujeción válido con FIXTURE SELECT - informar al servicio postventa.
1A0-01A9	**Error message** El contacto final de carrera SW para ejes de módulo es erróneo **Cause of error** En esta versión del control numérico no se permiten los movimientos de los ejes de módulo con finales de carrera de software. **Error correction** - Modificar el programa NC - No configurar contacto final de carrera para el eje de módulo - No configurar el eje como eje de módulo - Instalar una versión más reciente del software NC
1A0-01AA	**Error message** Los límites de desplazamiento para ejes de módulo son erróneos **Cause of error** En esta versión del control numérico no se permiten los movimientos de los ejes de módulo con límites de desplazamiento. **Error correction** - Modificar el programa NC - No fijar límite de desplazamiento para el eje de módulo - No configurar el eje como eje de módulo - Instalar una versión más reciente del software NC

Número de error	Descripción
1A0-01AB	**Error message** Medio de sujeción no permitido **Cause of error** Fixtures are not permitted in dressing mode. **Error correction** - Remove the entry CfgKinFixSocket from the active kinematics configuration - Inform your service agency
1A0-01AC	**Error message** Configuración no apta para mecanizado de la superficie cilíndrica **Cause of error** El primer eje de máquina bajo la mesa debe ser un módulo eje rotativo **Error correction** - Comprobar configuración del eje. - Informar al fabricante
1A0-01AD	**Error message** El elemento de sujeción se ignora en "%1" **Cause of error** The indicated kinematic model has no insertion point for fixtures. **Error correction** - Adjust the machine configuration to include fixtures. To do so, please contact your machine tool builder. Please note: If you use the indicated kinematic model, the machining operation will be executed without the desired fixture.
1A0-01AE	**Error message** Isla no permitida inmediatamente después de bloque de limitación **Cause of error** In the definition of the contours, an island (I2) is defined after a "bounding block". A "bounding block" must be followed by a pocket (P2). **Error correction** - Do not define a "bounding block" in Cycle 271 if a closed pocket or stud is to be machined - Use CONTOUR DEF to define a pocket after the "bounding block" if an open pocket is to be machined. - Refer to the User's Manual for more documentation

Número de error	Descripción
1A0-01AF	**Error message** Datos de tecnología de la herramienta inválidos **Cause of error** The tool radius is the sum of the values R and DR from the tool table; in some cases a programmed oversize has been added. If the width of the indexable insert (RCUTS) equals this tool radius, then the plunge angle (ANGLE) must be 90. **Error correction** Check the tool data and correct them if required.
1A0-01B1	**Error message** La placa de corte es demasiado ancha **Cause of error** The tool radius results from the sum of the values R and DR from the tool table; in some cases a programmed oversize has been added. The width of the indexable insert (RCUTS) must not exceed 95% of the tool radius. **Error correction** Check the tool data and correct them if required.
1A0-01B2	**Error message** Longitud útil de la herramienta utilizada demasiado corta **Cause of error** La longitud efectiva de la herramienta utilizada (columna LU de la tabla de herramientas) es menor que la profundidad de mecanizado programada en el ciclo. **Error correction** - Usar una herramienta con una longitud efectiva mayor
1A0-01B3	**Error message** No es posible activar la cinemática polar **Cause of error** The polar kinematics could not be activated with the programmed axes and selected solution. **Error correction** Check the selected axes and the solution: - The axes must span the three-dimensional space - The rotary axis must be built onto the table side and configured as a modulo axis (CfgAxis/isModulo = TRUE) - Exactly one rotary axis must be selected - It must be possible to reach the selected solution from the current position (MODE_POS: machine is at a positive value of the radial axis, MODE_NEG: machine is at a negative value of the radial axis)

Número de error	Descripción
1A0-01B4	**Error message** Cinemática polar: TCPM no permitido **Cause of error** TCPM (M128) is not allowed with active polar kinematics. **Error correction** Check the NC program and adapt it if necessary
1A0-01B5	**Error message** Cinemática polar: transformación no permitida **Cause of error** Certain transformations are not permitted with active polar kinematics: - Tilt the working plane **Error correction** Check the NC program and adapt it if necessary
1A0-01B6	**Error message** No posible utilizar cinemática polar con "Stretch-Filter" activo **Cause of error** Polar kinematics cannot be activated if a "Stretch Filter" is active. **Error correction** - Check the entry under CfgStrechFilter and change it if required - Inform your service agency
1A0-01B7	**Error message** Mecanizado a 5 ejes no permitido con cinemática polar activa **Cause of error** Programming of linear- and rotary-axis movements in one NC block is not not permitted with active polar kinematics. **Error correction** Edit the NC program.
1A0-01B8	**Error message** Superposición volante no permitida con cinemática polar activa **Cause of error** Handwheel superimpositioning is not permitted with active polar kinematics **Error correction** - Deactivate handwheel superimpositioning - Deactivate polar kinematics

Número de error	Descripción
1A0-01B9	**Error message** Cinemática polar: no se permite la combinación con M91 **Cause of error** The combination of active polar kinematics and M91 is not permitted. **Error correction** Check the NC program and adapt it if necessary
1A0-01BA	**Error message** Mecanizado alternativo no permitido con contorno cerrado **Cause of error** A value of 0 for Q15 (alternating machining direction) is not supported for a closed contour. **Error correction** Change the value for Q15 to +1 (climb) or -1 (up-cut).
1A0-F302	**Error message** APPRLT no permitido con contorno cerrado **Cause of error** Approaching with APPRLT is not supported for a closed contour. **Error correction** In Cycle 270 set the input parameter Q390 to 1 (APPRCT) or 3 (APPRLN).
1A0-F303	**Error message** No hay contornos para mecanizar **Cause of error** Después de la preparación interna de los contornos, no quedan contornos (parciales) que puedan ser procesados con el OCM. Tenga en cuenta: - Las cajeras estrechas, que son más estrechas que 2*R*(1+Q578), no se pueden mecanizar debido al redondeo de las esquinas internas - No es posible profundizar en cajeras estrechas, dependiendo de R y RCUTS. **Error correction** Asegúrese de que los contornos programados junto con los tamaños antes citados son lo suficientemente amplios.

Número de error	Descripción
1A0-F304	**Error message** El acabado de la profundidad no se realiza sin sobremedida **Cause of error** The depth will not be finished as long as no allowance is programmed for the depth (Q369). **Error correction** When defining the contour data, program an allowance for the depth in Q369.
1A1-000C	**Error message** La cinemática seleccionada no está definida **Cause of error** - Se ha intentado seleccionar una cinemática no disponible **Error correction** - Ampliar la configuración cinemática - Modificar ciclo - Informar al servicio postventa
1A1-000D	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** - Error del sistema **Error correction** - Informar al servicio postventa
1A1-000E	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** - Error del sistema **Error correction** - Informar al servicio postventa
1A1-000F	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** - Error del sistema **Error correction** - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
1A1-0010	**Error message** Final de carrera %1%2 Conmutador final CC %2 + **Cause of error** La trayectoria de la herramienta calculada excede los límites de desplazamiento positivo de la máquina. Probablemente no se ha utilizado el ajuste de máquina actual y por este motivo la pieza se encuentra en una posición errónea en el área de trabajo. El fin de carrera positivo del software está definido con el dato de configuración CfgPositionLimits->swLimitSwitchPos **Error correction** - Comprobar las coordenadas programadas, dado el caso, modificar el programa. - Comprobar el punto de referencia, si se precisa, establecerlo de nuevo.
1A1-0011	**Error message** Final de carrera %1%2 Conmutador final CC %2 - **Cause of error** La trayectoria de la herramienta calculada excede los límites de desplazamiento negativo de la máquina. Probablemente no se ha utilizado el ajuste de máquina actual y por este motivo la pieza se encuentra en una posición errónea en el área de trabajo. El fin de carrera negativo del software está definido con el dato de configuración CfgPositionLimits->swLimitSwitchPos **Error correction** - Comprobar las coordenadas programadas, dado el caso, modificar el programa. - Comprobar el punto de referencia, si se precisa, establecerlo de nuevo.
1A1-0012	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** - Error del sistema **Error correction** - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
1A1-0013	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** En la cinemática de la máquina se han configurado menos de 3 ejes de translación. **Error correction** - Modificar la configuración de la cinemática - Por favor, comprueben el número de ejes en el modelo de la cinemática que están configurados en el Konfig-Objekt CfgProgAxis como tipo MainLinCoord - Durante la utilización de la FUNCION MODO PARAX: Comprobar el número y tipo de ejes que se han programado en esta función. - Informar al servicio postventa
1A1-0014	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** En la cinemática de la máquina se han configurado más de 3 ejes de translación. **Error correction** - Modificar la configuración de la cinemática - Por favor, comprueben el número de ejes en el modelo de la cinemática que están configurados en el Konfig-Objekt CfgProgAxis como tipo MainLinCoord - Durante la utilización de la FUNCION MODO PARAX: Comprobar el número y tipo de ejes que se han programado en esta función. - Informar al servicio postventa
1A1-0015	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** - Error del sistema **Error correction** - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
1A1-0016	**Error message** No se puede alcanzar la posición programada **Cause of error** La máquina no puede alcanzar todos los puntos en el espacio. Los tres ejes lineales con los que el control se desplaza a las posiciones programadas se encuentran en un sólo plano. Posibles causas: - Con FUNCTION PARAXMODE ha seleccionado tres ejes que se encuentran en un plano - Un eje lineal se encuentra en un eje de giro; el eje de giro ha girado el eje lineal al plano de los dos ejes lineales restantes **Error correction** Modificar el programa NC
1A1-0017	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** - Error del sistema **Error correction** - Informar al servicio postventa - Modificar el ciclo
1A1-0018	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** - Error del sistema **Error correction** - Informar al servicio postventa
1A1-0019	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** - Error del sistema **Error correction** - Informar al servicio postventa
1A1-001A	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** - Error del sistema **Error correction** - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
1A1-001B	**Error message** Falta la indicación de la precisión para el cálculo del movimiento de compensación cinemático. **Cause of error** - Falta la indicación de la precisión para el cálculo del movimiento de compensación cinemático **Error correction** - Modificar ciclo
1A1-001C	**Error message** Eje basculante no definido **Cause of error** - Cinemática de la máquina configurada incorrectamente - seleccionada una cinemática incorrecta **Error correction** - Modificar la configuración de la cinemática - Modificar ciclo - Informar al servicio postventa
1A1-001D	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** - Cinemática de la máquina configurada incorrectamente **Error correction** - Modificar la configuración de la cinemática - Informar al servicio postventa
1A1-001E	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** - Error del sistema **Error correction** - Informar al servicio postventa
1A1-0022	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** - Error del sistema **Error correction** - Seleccionar la cinemática con ejes verticales sucesivos - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
1A1-0023	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** - Error del sistema **Error correction** - Informar al servicio postventa
1A1-0024	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** - Error del sistema **Error correction** - Informar al servicio postventa
1A1-0025	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** - Error del sistema **Error correction** - Informar al servicio postventa
1A1-0026	**Error message** Función aún no implementada: %1 **Cause of error** - Se ha intentado utilizar una funcionalidad no implementada. **Error correction** - Modificar el programa NC
1A1-0027	**Error message** No está definido el tipo de corrección de la muela de rectificar **Cause of error** No se ha especificado la arista de la muela de rectificar en la que debe ejecutarse la compensación de la herramienta. **Error correction** - Modificar ciclo

Número de error	Descripción
1A1-0028	**Error message** No se puede mover el eje. %1 **Cause of error** Ha intentado desplazar un eje que el NC no puede mover, p. ej. un eje de visualización que sólo se visualiza. **Error correction** - Comprobar el programa NC - Seleccionar una cinemática de máquina adecuada (polar).
1A1-0029	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** - Error del sistema **Error correction** - Informar al servicio postventa
1A1-002A	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** - Error del sistema **Error correction** - Informar al servicio postventa
1A1-002B	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** - Error del sistema - Cinemática incorrecta **Error correction** - Modificar la configuración de la cinemática - Informar al servicio postventa
1A1-003B	**Error message** Geometría de la muela de rectificar incorrecta Valor negativo %1 en la parametrización de la muela de rectificar **Cause of error** - Parametrización incorrecta de la geometría de la muela de rectificar **Error correction** - Parametrizar correctamente la geometría de la muela de rectificar

Número de error	Descripción
1A1-003C	**Error message** Geometría de la muela de rectificar incorrecta Valor incorrecto %1 en la parametrizac. de la muela de rectificar **Cause of error** - Parametrización incorrecta de la geometría de la muela de rectificar **Error correction** - Parametrizar correctamente la geometría de la muela de rectificar
1A1-003D	**Error message** Geometría de la muela de rectificar incorrecta Angulo %1 en la parametrización de la muela de rectificar **Cause of error** - Parametrización incorrecta de la geometría de la muela de rectificar **Error correction** - Parametrizar correctamente la geometría de la muela de rectificar
1A1-003E	**Error message** Geometría de la muela de recitificar incorrecta Longitud de arista neg. en la geomet. de la muela de recitificar **Cause of error** - Parametrización incorrecta de la geometría de la muela de rectificar **Error correction** - Parametrizar correctamente la geometría de la muela de rectificar
1A1-003F	**Error message** Geometría de la muela de rectificar incorrecta Falta parámetro %1 en la parametrizac. de la muela de rectificar **Cause of error** - Parametrización incorrecta de la geometría de la muela de rectificar **Error correction** - Parametrizar correctamente la geometría de la muela de rectificar

Número de error	Descripción
1A1-0040	**Error message** Error del sistema en la cadena de la geometría: %1 **Cause of error** - Error del sistema **Error correction** - Informar al servicio postventa
1A1-0042	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** Atributo no válido o elemento de lista en un View-Message causado por entradas de claves incorrectas en los mensajes de configuración. Por este motivo el servidor de configuración no encuentra entidades, porque elementos de las listas output se han fijado como incorrectos en los View-Message referidos. **Error correction** - Corregir la configuración cinemática - Informar al servicio postventa
1A1-0043	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** Está introducido directamente en el texto de error **Error correction** - Informar al servicio postventa
1A1-0044	**Error message** Fijar limite de carrera de eje para el eje Roll-Over no permitido **Cause of error** Se ha intentado fijar valores para el limitador de fin de carrera del eje para un eje Roll-Over **Error correction** - Modificar la configuración - Modificar ciclo

Número de error	Descripción
1A1-0045	**Error message** No es posible la dirección de herramienta vertical **Cause of error** Se ha definido un plano de mecanizado para el que no es posible orientar el eje de la herramienta vertical a ese plano **Error correction** - Modificar el programa NC - Sin es posible sujetar la pieza de otra manera - Dado el caso, modificar el ajuste del limitador de carrera de los ejes basculantes
1A1-0046	**Error message** El control no puede calcular la tangente del círculo **Cause of error** Se ha definido un círculo con radio 0. **Error correction** Modificar el programa NC
1A1-0047	**Error message** El control no puede modificar la orientación de la herramienta, porque no están definidos ninguno de los ejes basculantes **Cause of error** Ejes basculantes no definidos para poder modificar la orientación de la herramienta. **Error correction** - Modificar el programa NC - Modificar la máquina - Configurar la cinemática con ejes basculantes
1A1-0048	**Error message** Error en la configuración cinemática: %1 **Cause of error** Se indicará en inglés en el texto auxiliar **Error correction** - Modificar la configuración cinemática - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
1A1-0049	**Error message** No encontrado eje para compensación de longitud de herramienta. **Cause of error** Posibles causas: No existe ningún eje o ningún eje definido inequivocamente, que pueda compensar la longitud de la herramienta. **Error correction** - Modificar la configuración cinemática - Informar al servicio postventa.
1A1-004A	**Error message** Deben ser interpolados demasiados ejes **Cause of error** Se ha sobrepasado el número máximo permitido de ejes a desplazar simultaneamente. (En la versión Export están permitidos un máximo de 4 ejes) **Error correction** Comprobar el programa NC
1A1-004B	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta **Cause of error** En la cinemática de la máquina se han configurado más de 3 ejes de translación. **Error correction** - Modificar la configuración de la cinemática - Por favor, comprueben el número de ejes en el modelo de la cinemática que están configurados en el objeto de configuración CfgAxis en el parámetro specCoordSys como ejes lineales adicionales. En el modelo de cinemática, junto con los ejes que están definidos en el objeto de configuración CfgProgAxis como tipo MainLinCoord, debe disponerse exactamente de 3 ejes para la cinemática de la máquina. - Durante la utilización de la FUNCION MODO PARAX: Comprobar el número y tipo de ejes que se han programado en esta función. - Informar al servicio postventa
1A1-004C	**Error message** Corte en rosca: Inversión de dirección no permitida! **Cause of error** No se permite la inversión de dirección de un eje de rosca referenciado. **Error correction** No es aconsejable cambiar la dirección del movimiento de un eje de rosca referenciado. - Modificar el programa NC.

Número de error	Descripción
1A1-004D	**Error message** Capacidad de desplazamiento exced. por eje no interpolado! **Cause of error** Un eje no interpolable supera el límite de capacidad de posicionamiento. **Error correction** Reduzca el camino programado del eje no interpolable.
1A1-004E	**Error message** Dist. demasiado corta para acelerar ejes no interpolados! **Cause of error** Un eje no interpolable sobrepasa el límite de maxímo de aceleración! **Error correction** Prolongue el camino programado del eje no interpolable.
1A1-004F	**Error message** Esta zona no puede mecanizarse. **Cause of error** No traverse permitted with polar kinematics in the programmed range. **Error correction** Check the height difference of the point or the position of the fixed Y axis.
1A1-0050	**Error message** Final de carrera con superposición volante %1%2 **Cause of error** La trayectoria de la herramienta calculada excede los límites de desplazamiento positivo de la máquina. Probablemente no se ha utilizado el ajuste de máquina actual y por este motivo la pieza se encuentra en una posición errónea en el área de trabajo. Interruptor final M118 **Error correction** Reducir el margen de desplazamiento del volante (M118)
1A1-0051	**Error message** Cinemática errónea para FACING HEAD POS **Cause of error** La cinemática activa no cuenta con un eje de corredera radial. FACING HEAD POS solo está permitido con cinemática de la corredera radial. **Error correction** Colgar la corredera radial y conmutar la cinemática.

Número de error	Descripción
1A1-0052	**Error message** La colocación de la herramienta no se puede calcular **Cause of error** There are too many or too few rotary axes present in order to calculate the tool angle of inclination **Error correction** - Use M138 to select or deselect the rotary axes - Check the configuration of the tool spindle, particularly CfgAxisPropKin/rotAxisForKinCalc - Contact your machine tool builder
1A1-0053	**Error message** La colocación de la herramienta no se puede calcular **Cause of error** The orientation of the indexable insert of the turning tool is not permissible. **Error correction** The plane of the indexable insert must be parallel or perpendicular to the tool spindle: - Check the tool data - Check the kinematics configuration, particularly the transformations (CfgKinSimpleTrans) between the tool spindle and tool - Contact your machine tool builder
1A1-0054	**Error message** La colocación de la herramienta no se puede calcular **Cause of error** Incorrect orientation of the selected rotary axes. Possible causes: - The turning spindle is parallel to the selected tilting axis - The tool direction is parallel to the selected tilting axis - The programmed inclination is not possible with the present device **Error correction** - Check the programmed inclination - Use M138 to select a different tilting axis - Check the kinematics configuration - Check the configuration of the tool spindle, particularly CfgAxisPropKin/rotAxisForKinCalc - Contact your machine tool builder
1A2-000A	**Error message** Error del sistema en el cálculo de la transformación: %1 **Cause of error** Está introducido directamente en el texto de error **Error correction** - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
1A2-000B	**Error message** Eje programado varias veces en la instrucción PRESET **Cause of error** En la instrucción PRESET se ha programado varias veces el mismo eje. **Error correction** - Modificar el programa NC o el ciclo
1C7-01F6	**Error message** Frase de datos para la configuración FS para el programa SPLC **Cause of error** Frase de datos para la configuración de la seguridad funcional para el programa SPLC **Error correction**
1C7-0205	**Error message** Tiempo máximo hasta el test de frenado del motor **Cause of error** Tiempo máximo hasta el test de frenado del motor mediante instante de parada - Valor de introducción 0: SKERN no efectúa ninguna inspección del tiempo **Error correction**
1C7-0206	**Error message** Máximo recorrido en reacción SS2 **Cause of error** Recorrido máximo permitido y/o velocidad de giro de husillo con reacción SS2 en el modo de funcionamiento SOM2 **Error correction**
1C7-0207	**Error message** Máximo recorrido en reacción SS2 **Cause of error** Recorrido máximo permitido y/o velocidad de giro de husillo con reacción SS2 en el modo de funcionamiento SOM3 **Error correction**
1C7-0208	**Error message** Máximo recorrido en reacción SS2 **Cause of error** Valor máximo permitido y/o revoluciones de husillo con reacción SS2 en el modo de funcionamiento SOM4 **Error correction**

Número de error	Descripción
1C7-021B	**Error message** MC La conexión de los accionamientos no es posible: NN_GenSafe = 0 **Cause of error** - Señal de interfaz SPLC NN_GenSafe = 0. Por esta razón, no es posible conectar el accionamiento. - El programa SPLC no indica la señal del interfaz. - Puesto el parámetro de máquina skipEmStopTest. **Error correction** - Comprobar el programa SPLC. - Comprobar el valor introducido en MP_skipEmStopTest. - Informar al servicio postventa.
1C7-0255	**Error message** Following error monitoring for RTC coupled axes **Cause of error** Position monitoring for coupled axes. If the axis cannot follow the RTC specification and the position difference exceeds this value, an EMERGENCY STOP reaction is triggered. You can find information on braking the drives during an EMERGENCY STOP in the Technical Manual for your control. The settings in posTolerance apply only during active RTC and are independent of the settings in CfgPosControl. **Error correction**
1C7-025F	**Error message** Ha fallado la especificación del ratio de datos HSCI **Cause of error** Indicar la velocidad de transmisión de datos deseada del HSCI. Con la opción "automatic", el control numérico selecciona automáticamente la velocidad de transmisión de datos más alta posible. En el caso de que en el sistema HSCI haya dispositivos o cables de interconexión que solo sean aptos para velocidades de transmisión de datos limitadas puede resultar necesaria una preselección manual. **Error correction**
1C7-0268	**Error message** El sobreposic. volante ejes rotativos sólo admis. con TCPM **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
1C7-0350	**Error message** Modo de supervisión del valor nominal/real (opcional) **Cause of error** El parámetro determina el tipo de supervisión del valor nominal o real: - speedAndPosCompDefault: **Error correction**
1C9-006B	**Error message** Descripción de un porta-herramienta **Cause of error** Describir aquí un portaherramientas. **Error correction**
200-0001	**Error message** Calculadora **Cause of error** **Error correction**
200-0017	**Error message** Configuración de '%1' incorrecta **Cause of error** Los datos de configuración están incompletos o contienen valores no válidos. **Error correction** Comprobar los datos de configuración
200-0018	**Error message** No es válida la configuración para el eje %1 **Cause of error** Los datos de configuración para el eje indicado están incompletos o contienen valores no válidos. **Error correction** Comprobar los datos de configuración "Programmable Names" de este eje.
200-0019	**Error message** No es válido el nombre configurado para el eje %1 **Cause of error** El nombre de eje configurado no es válido para un eje con las características configuradas o ya está asignado a un eje. **Error correction** Modificar los datos de configuración "Programmable Names / axName"

Número de error	Descripción
200-001A	**Error message** No es válido el índice configurado para el eje %1 **Cause of error** El nombre de índice configurado no es válido para un eje con las características configuradas o ya está asignado a un eje. **Error correction** Modificar los datos de configuración "Programmable Names / index"
200-001B	**Error message** No es válida la dirección configurada para el eje %1 **Cause of error** Para el eje no se ha configurado ninguna de las direcciones XAxis, YAxis o ZAxis. **Error correction** Modificar los datos de configuración "Programmable Names / dir"
200-001C	**Error message** Ciclo %1 definido varias veces **Cause of error** En Cycle-Design, el mismo número o número G ha sido asignado más de una vez para un ciclo o un ciclo query. **Error correction** En Cycle-Design, modificar el número de un ciclo o sus números G.
200-001D	**Error message** No pudo abrirse el servidor de configuración Queue **Cause of error** Error en la comunicación interna del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
200-001E	**Error message** No han podido leerse los datos de configuración '%1' **Cause of error** Error en la comunicación interna del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
200-001F	**Error message** No se ha definido ningún eje programable para editor **Cause of error** La configuración es incorrecta: Con CfgEditorSettings/useProgAxes se ajusta el hecho que los ejes programables definidos por CfgChannelAxes/progAxis deban emplearse para el editor. No obstante, CfgChannelAxes/progAxis está vacío. **Error correction** Corregir la configuración: CfgEditorSettings/useProgAxes
200-0020	**Error message** El programa NC está incompleto **Cause of error** No valid program end found: - File was not transmitted to the control completely - File corrupted during editing with a text editor - Error in the file system **Error correction** - Retransmit the file or restore it from an archive - Manually correct the file in the NC editor Note: The NC editor automatically appends a program end for visual purposes. Use 'Save as' to write this program end into the file.
201-0800	**Error message** Tecla sin función Tecla sin función Tecla sin función Tecla sin función Tecla sin función Tecla sin función **Cause of error** La tecla en este estado no está permitida o no tiene ninguna función.
201-0801	**Error message** Capacidad memoria sobrepasada **Cause of error** La memoria de programas para el programa NC no es suficiente. **Error correction** Borrar programas que no vayan a ser utilizados.

Número de error	Descripción
201-0802	**Error message** Carácter búsqueda inexistente **Cause of error** En el programa NC la dirección de búsqueda original no esta disponible. **Error correction** Abortar la búsqueda
201-0803	**Error message** Valor introduc. incorrecto Valor introduc. incorrecto Valor introduc. incorrecto **Cause of error** - El valor introducido queda fuera de los límites de introducción. - Ciclo 209 (DIN/ISO: G209): Se ha introducido con valor cero la profundidad de taladrado hasta rotura de viruta (Q257). **Error correction** - Introducir un valor correcto. - Introducir para Q257 un valor distinto de 0.
201-0804	**Error message** Nombre de programa inexistente **Cause of error** Se intentó llamar a un programa que no se encuentra en la memoria del TNC. **Error correction** Modificar el programa NC.
201-0805	**Error message** ¡Fichero protegido! ¡Fichero protegido! **Cause of error** Este programa no puede ser ni editado ni borrado hasta que se haya eliminado la protección del programa. **Error correction** Eliminar la protección del programa.
201-0806	**Error message** Formato frase incorrecto **Cause of error** Estructura incorrecta en frase más clara. **Error correction** Modificar el programa NC.

Número de error	Descripción
201-0807	**Error message** Letra dirección ya asignada **Cause of error** Se ha utilizado una letra de dirección de forma in- correcta varias veces en una frase DIN/ISO. **Error correction** Modificar la frase en color más claro.
201-0808	**Error message** Frase muy larga PUNTO CERO **Cause of error** **Error correction**
201-092E	**Error message** Direc. desplazam. no definida Direc. desplazam. no definida Direc. desplazam. no definida **Cause of error** Se ha introducido en un ciclo de palpación la dirección de desplazamiento Q267 con valor 0. **Error correction** Introducir Q267 con valor +1 (dirección de recorrido positiva) o con valor -1 (dirección de recorrido negativa).
201-092F	**Error message** Tabla puntos cero inactiva Tabla puntos cero inactiva **Cause of error** Ciclo de palpación para fijar el punto de referencia: El punto medido deber ser escrito por el TNC en una tabla de puntos-cero. Sin embargo, no ha sido activada ninguna tabla de puntos cero en el modo de funcionamiento "Ejecución de programas" (estado M). **Error correction** En el modo de funcionamiento Ejecución de programa frase a frase o Ejecución continua activar la tabla de puntos-cero en el que el punto medido deba ser introducido.
201-0930	**Error message** Error posición: centro en eje 1 Error posición: centro en eje 1 Error posición: centro en eje 1 **Cause of error** Ciclo de palpación para la medición de la pieza: Situación del sobrepaso de tolerancia Centro 1er eje **Error correction** Comprobar la pieza, y dado el caso, el protocolo

Número de error	Descripción
201-0931	**Error message** Error posición: centro en eje 2 Error posición: centro en eje 2 Error posición: centro en eje 2 **Cause of error** Ciclo de palpación para la medición de la pieza: Situación sobrepaso de tolerancia Centro 2º eje. **Error correction** Comprobar la pieza, y dado el caso, el protocolo
201-0932	**Error message** Diámetro taladro muy pequeño Diámetro taladro muy pequeño Diámetro taladro muy pequeño **Cause of error** Ciclo de palpación para la medición de la pieza: Diámetro del taladro por debajo de tolerancia. **Error correction** Comprobar la pieza, y dado el caso, el protocolo
201-0933	**Error message** Diámetro taladro excesivo Diámetro taladro excesivo Diámetro taladro excesivo **Cause of error** - Ciclo de palpación para la medición de la pieza: Sobre-paso de tolerancia diámetro del taladro. - Ciclo 208: El diámetro de taladro programado (Q335) no puede ser mecanizado con la herramienta activa. **Error correction** - Comprobar la pieza, y dado el caso, el protocolo de medición. - Ciclo 208: Instalar una herramienta de mayor tamaño; el diámetro del taladro puede ser como máximo el doble de tamaño que el diámetro de la herramienta.
201-0934	**Error message** Diámetro isla muy pequeño Diámetro isla muy pequeño Diámetro isla muy pequeño **Cause of error** Ciclo de palpación para la medición de la pieza: Diámetro de isla por debajo de tolerancia. **Error correction** Comprobar la pieza, y dado el caso, el protocolo

Número de error	Descripción
201-0935	**Error message** Diámetro isla excesivo Diámetro isla excesivo Diámetro isla excesivo **Cause of error** Ciclo de palpación para la medición de la pieza: Sobrepaso de tolerancia del diámetro de la isla. **Error correction** Comprobar la pieza y, dado el caso, el protocolo de
201-0936	**Error message** Cajera muy pequeña: retoc. eje 1 Cajera muy pequeña: retoc. eje 1 Cajera muy pequeña: retoc. eje 1 **Cause of error** Ciclo de palpación para la medición de la pieza: Longitud de cajera en el 1er eje por debajo de tolerancia. **Error correction** Comprobar la pieza y, dado el caso, el protocolo de
201-0937	**Error message** Cajera muy pequeña: retoc. eje 2 Cajera muy pequeña: retoc. eje 2 Cajera muy pequeña: retoc. eje 2 **Cause of error** Ciclo de palpación para la medición de la pieza: Ancho de cajera en el 2º eje por debajo de tolerancia. **Error correction** Comprobar la pieza y, dado el caso, el protocolo
201-0938	**Error message** Cajera muy grande: rechazo eje 1 Cajera muy grande: rechazo eje 1 Cajera muy grande: rechazo eje 1 **Cause of error** Ciclo de palpación para la medición de la pieza: Sobrepaso de tolerancia longitud de cajera en el 1er eje. **Error correction** Comprobar la pieza, y dado el caso, el protocolo

Número de error	Descripción
201-0939	**Error message** Cajera muy grande: rechazo eje 2 Cajera muy grande: rechazo eje 2 Cajera muy grande: rechazo eje 2 **Cause of error** Ciclo de palpación para la medición de la pieza: Sobrepaso de tolerancia del ancho de cajera en el 2º eje. **Error correction** Comprobar la pieza y, dado el caso, el protocolo
201-093A	**Error message** Isla muy pequeña: rechazo eje 1 Isla muy pequeña: rechazo eje 1 Isla muy pequeña: rechazo eje 1 **Cause of error** Ciclo de palpación para la medición de la pieza: Longitud de la isla en el 1er eje por debajo de tolerancia. **Error correction** Comprobar la pieza, y dado el caso, el protocolo
201-093B	**Error message** Isla muy pequeña: rechazo eje 2 Isla muy pequeña: rechazo eje 2 Isla muy pequeña: rechazo eje 2 **Cause of error** Ciclo de palpación para la medición de la pieza: Ancho de isla en el 2º eje por debajo de tolerancia. **Error correction** Comprobar la pieza y, dado el caso, el protocolo
201-093C	**Error message** Isla muy grande: retocar eje 1 Isla muy grande: retocar eje 1 Isla muy grande: retocar eje 1 **Cause of error** Ciclo de palpación para la medición de la pieza: Sobrepaso de tolerancia de la longitud de isla en el 1er eje. **Error correction** Comprobar la pieza y, dado el caso, el protocolo

Número de error	Descripción
201-093D	**Error message** Isla muy grande: retocar eje 2 Isla muy grande: retocar eje 2 Isla muy grande: retocar eje 2 **Cause of error** Ciclo de palpación para la medición de la pieza: Sobrepaso de tolerancia del ancho de isla en el 2º eje. **Error correction** Comprobar la pieza y, dado el caso, el protocolo
201-093E	**Error message** Ciclo med.: error cota máx. Ciclo med.: error cota máx. Ciclo med.: error cota máx. **Cause of error** Ciclo de palpación 425 ó 427: La longitud medida sobrepasa el valor máximo permisible. **Error correction** Comprobar la pieza y, dado el caso, verificar el protocolo de medida.
201-093F	**Error message** Ciclo med.: error cota mín. Ciclo med.: error cota mín. Ciclo med.: error cota mín. **Cause of error** Ciclo de palpación 425 ó 427: La longitud medida es menor que el mínimo valor permisible. **Error correction** Comprobar la pieza, y dado el caso, verificar el protocolo de medida.
201-0940	**Error message** TCHPROBE 426: long. excede máx. TCHPROBE 426: long. excede máx. TCHPROBE 426: long. excede máx. **Cause of error** Ciclo de palpacióm 426: La longitud medida sobrepasa el máximo valor permisible. **Error correction** Comprobar la pieza y, dado el caso, el protocolo

Número de error	Descripción
201-0941	**Error message** TCHPROBE 426: long. menor mín. TCHPROBE 426: long. menor mín. TCHPROBE 426: long. menor mín. **Cause of error** Ciclo de palpación 426: La longitud medida es menor que el mínimo valor permisible. **Error correction** Comprobar la pieza, y dado el caso, el protocolo
201-0942	**Error message** TCHPROBE 430: diámetro excesivo TCHPROBE 430: diámetro excesivo TCHPROBE 430: diámetro excesivo **Cause of error** Ciclo de palpación 430: El diámetro del círculo de taladros medido sobrepasa el máximo valor permitido. **Error correction** Comprobar la pieza y, dado el caso, el protocolo
201-0943	**Error message** TCHPROBE 430: diámetro pequeño TCHPROBE 430: diámetro pequeño TCHPROBE 430: diámetro pequeño **Cause of error** Ciclo de palpación 430: El diámetro del círculo de taladros medido es menor que el mínimo valor permitido. **Error correction** Comprobar la pieza y, dado el caso, el protocolo
201-094F	**Error message** Borrado ciclo incompleto **Cause of error** Aviso informativo de que el TNC ha borrado un ciclo incompleto. **Error correction**
201-0950	**Error message** Memoria intermedia vacía **Cause of error** Se intentó introducir una frase desde la memoria intermedia, a pesar de que ésta está vacía. **Error correction** Antes de poder insertar nada, llenar la memoria intermedia: - borrar la frase a copiar con la tecla DEL. - editar la frase a copiar.

Número de error	Descripción
201-0951	**Error message** Sin permiso de escritura **Cause of error** Se ha seleccionado para su edición un fichero protegido contra escritura. **Error correction** Antes de editar, eliminar la protección contra escritura: Intoducir el número de clave 86357.
201-0952	**Error message** Borrar contexto complet.: NO ENT **Cause of error** Al editar se ha intentado borrar una palabra, que es un elemento de una función requerido obligatoriamente. **Error correction** Pulsar NO ENT para borrar la función completamente, pulsando la tecla END se interrumpe el proceso de borrado.
201-0953	**Error message** Modific. contexto no permitida **Cause of error** Se ha intentado activar otro contexto durante el transcurso de una secuencia de diálogo. **Error correction** Continuar el diálogo o borrar la frase completamente e introducirla con un nuevo contexto.
201-0954	**Error message** Coordenadas polares no admitidas Coordenadas polares no admitidas **Cause of error** Con la tecla P se ha intentado iniciar la introducción de coordenadas polares, a pesar de que para la función actualmente activa éstas no son programables. **Error correction** Programar la función activa con coordenadas cartesianas o utilizar otra función que permita la introducción de coordenadas polares.
201-0955	**Error message** Para cambiar contexto: pulse ENT **Cause of error** Se ha intentado modificar un iniciador de contexto al que pertenecen todavía otros elementos de la frase actual. **Error correction** Borrar primero los elementos antes de cambiar el iniciador de contexto.

Número de error	Descripción
201-0956	**Error message** Intr. no admitida como contexto **Cause of error** Se ha introducido una función con la cual no puede ser iniciado ningún contexto. **Error correction** Introducir sólo las funciones permitidas.
201-0957	**Error message** Comprobar número de paréntesis **Cause of error** Se ha intentado finalizar con paréntesis una frase de parámetros Q, en la que el número de "Abrir paréntesis(" no es igual al número de "Cerrar paréntesis)". **Error correction** Introducir los paréntesis que falten.
201-099D	**Error message** Demasiados decimales **Cause of error** **Error correction**
201-099E	**Error message** Nomb.fich. no igual nomb. prog. **Cause of error** **Error correction**
201-099F	**Error message** Palabra clave contexto desconoc. **Cause of error** **Error correction**
201-09A0	**Error message** Valor numérico fuera de campo **Cause of error** **Error correction**
201-09A1	**Error message** Error de sintaxis **Cause of error** Error de sintaxis **Error correction**

Número de error	Descripción
201-09A2	**Error message** Lenguaje NC desconocido **Cause of error** **Error correction**
201-09A3	**Error message** Acceso al fichero imposible **Cause of error** **Error correction**
201-09A5	**Error message** Falta valor obligatorio **Cause of error** Se ha intentado guardar un bloque NC a pesar de que no se han introducido todos los valores obligatorios para los elementos programados en el bloque **Error correction** Introducir el bloque NC con todos los datos obligatorios. Si es necesario, consultar el modo de empleo
201-09A8	**Error message** Datos de tabla desconocidos **Cause of error** Datos de la tabla desconocidos **Error correction**
201-09A9	**Error message** Error sintaxis en record binario **Cause of error** Error sintáctico en aprobación binaria **Error correction**
201-0A1F	**Error message** Signo de introduc. no admisble **Cause of error** Se ha intentado introducir un signo que no es admisible en el campo de introducción. **Error correction** Modificar el programa NC.

Número de error	Descripción
201-0A20	**Error message** No se admiten minúsculas **Cause of error** Se ha intentado introducir una letra minúscula. **Error correction** Modificar el programa NC. Utilizar sólo letras mayúsculas en el campo de introducción.
201-0A21	**Error message** No se admiten letras **Cause of error** Se ha intentado introducir una letra. **Error correction** Modificar el programa NC. Utilizar sólo cifras en el campo de introducción.
201-0A22	**Error message** No se admiten cifras **Cause of error** Se ha intentado introducir una cifra. **Error correction** Modificar el programa NC. Utilizar sólo letras en el campo de introducción.
201-0A51	**Error message** Referen. en frase %.6s: no DEL **Cause of error** Programación FK: Se ha intentado borrar una frase NC que es referente de otra frase NC. **Error correction** Modificar la frase de referencia y borrar después.
201-0A52	**Error message** Referencia FK sobre frase actual **Cause of error** En un programa FK se intentó borrar una frase sobre la que existe un referente en otra parte del programa. **Error correction** Modificar referente FK.

Número de error	Descripción
201-0A55	**Error message** Ningún eje seleccionado **Cause of error** En los ajustes MOD de los modos de funcionamiento de la máquina no se ha encontrado ninguna selección de eje para la generación del bloque L. **Error correction** Introduzca en los ajustes MOD en los ejes deseados que deben formar parte del bloque L al pulsar la tecla "Aceptar posición actual".
201-0A6F	**Error message** Sobrepasado nº caracteres máx. **Cause of error** Se ha sobrepasado el número máximo de caracteres permitidos por el margen de introducción activo **Error correction** Introduzca menos caracteres
201-0A70	**Error message** Valor fuera margen introducción **Cause of error** Se ha intentado introducir un valor numérico que queda fuera del margen permitido **Error correction** Tenga en cuenta el margen de introducción permitido
201-0A71	**Error message** Demasiados decimales **Cause of error** Se ha intentado introducir un valor numérico en el que se sobrepasa el número de decimales permitdo **Error correction** Tenga en cuenta el margen de introducción permitido
201-0A72	**Error message** Signo algebraico no permitido **Cause of error** Se ha intentado introducir un signo algebraico con la tecla-/+ **Error correction** No pulsar la tecla -/+

Número de error	Descripción
201-0A73	**Error message** Sólo admisibles val. integrales **Cause of error** Se ha intentado introducir un número con decimales **Error correction** No pulsar la tecla ,
201-0A74	**Error message** Q no permitida: ¡Introd. número! **Cause of error** En el margen de introducción actual se ha intentado introducir un parámetro Q **Error correction** Introducir un valor numérico
201-0A75	**Error message** Introd. incremental no permitida Introd. incremental no permitida **Cause of error** Se ha intentado introducir un valor incremental pulsando la tecla I **Error correction** Introducir un valor absoluto
201-0A76	**Error message** Demasiadas funciones M **Cause of error** Demasiadas funciones M para un bloque NC **Error correction** No utilizar mas de dos funciones M por bloque NC
201-0A77	**Error message** Demasiado ejes programados **Cause of error** - Una frase NC sobrepasa el nº permitido de ejes en movimiento simultaneo. Se ha intentado generar desde un programa NC un programa de retroceso en el que estén programados juntos más de 5 ejes. **Error correction** - Versión estándar: programar un máximo de 5 ejes por frase NC. - Versión exportación: programar un máximo de 4 ejes por frase NC. - El programa fuente no puede tener en total más de 5 ejes diferentes.

Número de error	Descripción
201-0A78	**Error message** Eje programado doble **Cause of error** En un bloque NC se ha programado varias veces el mismo eje **Error correction** En un bloque NC programar siempre sólo ejes diferentes
201-0A79	**Error message** Elemento doble / no permitido **Cause of error** - En un bloque NC se ha utilizado varias veces un elemento de sintáxis - En un bloque NC no concuerda la secuencia actual de elementos de sintaxis con la secuencia requerida **Error correction** - En un bloque NC no programar más de una vez los elementos de sintaxis - Colocar los elementos de sintaxis en la secuencia requerida
201-0A7A	**Error message** Introducción de datos incompleta **Cause of error** En un bloque NC no se han introducido todos los datos requeridos **Error correction** Añadir la información que falta
201-0A7B	**Error message** DIN/ISO: Falta número bloque N **Cause of error** Un bloque NC en un programa DIN/ISO comienza sin número de bloque N **Error correction** Insertar el número de bloque
201-0A7C	**Error message** Falta elemento requerido Falta elemento requerido **Cause of error** En un bloque NC no se han introducido todos los datos requeridos **Error correction** Añadir la información que falta

Número de error	Descripción
201-0A7D	**Error message** Sintaxis incorrecta **Cause of error** Un bloque NC contiene un elemento de sintaxis que requiere otros elementos de sintaxis **Error correction** Corregir el bloque NC
201-0A9F	**Error message** Clave desconocida **Cause of error** En un bloque NC se ha intentado introducir una palabra que el TNC no puede interpretar **Error correction** Introducir sólo palabra válidas
201-0AA0	**Error message** Elemento sintaxis no modificable **Cause of error** En un bloque NC se ha intentado modificar un elemento de sintaxis **Error correction** Introducir de nuevo el bloque NC con la función modificada
201-0AA1	**Error message** Cabecera PGM no modificable **Cause of error** En un programa se ha intentado modificar uno de los bloques BEGIN PGM (ISO: %... G71), o END PGM (ISO: N99999999%...) **Error correction** El principio y el final del programa no pueden ser modificados. Para modificar el nombre del programa debe utilizarse la función RENOMBRAR en el administrador de ficheros.
201-0AA2	**Error message** ¡Sin cambio sistema referencia! **Cause of error** En el bloque presente se han intentado cambiar los datos de coordenadas de cartesianos a polares o viceversa **Error correction** Coloque el cursor sobre el elemento de iniciación de bloque y pulsando la tecla P cambie la introducción de las coordenadas a polares o a cartesianas

Número de error	Descripción
201-0AA3	**Error message** Eje giratorio aquí no permitido **Cause of error** Se programó un eje giratorio como eje de la herramienta. **Error correction** En la frase TOOL CALL (DIN/ISO: T..) sólo programar ejes lineales.
201-0AA4	**Error message** Estructura de frase errónea **Cause of error** Una frase Nc contiene un error de sintaxis. **Error correction** Modificar el programa NC.
201-0AA5	**Error message** ¿Borrar realm. bloq. NC? DEL! **Cause of error** Advertencia al borrar un bloque NC. **Error correction** Para borrar completamente un bloque NC, pulsar DEL. Para interrumpir el proceso de borrado, pulse cualquier otra tecla.
201-0AA6	**Error message** Letra de eje no permitida **Cause of error** Se ha intentado programar un eje que no está permitido para la función que en este momento está activa. **Error correction** Programar sólo ejes permitidos.
201-0AA7	**Error message** No es posible cancelar Blockskip **Cause of error** Se ha intentado cancelar la función "Saltar bloque" con la tecla Backspace. **Error correction** Sólo se permite esta función si el bloque NC enpieza con / .

Número de error	Descripción
201-0AA8	**Error message** String incompleto **Cause of error** Se ha intentado introducir un bloque NC en el que no se ha cerrado un elemento de sintaxis con el apostrofe necesario. **Error correction** Tener en cuenta que los apóstrofes sean introducidos en las posiciones correctas. Dado el caso, consultar el modo de empleo.
201-0AB4	**Error message** Alcanzado borde de la pantalla **Cause of error** Se ha desplazado la posición del display del bloque actual hastael borde de la pantalla. **Error correction** Seleccione la posición del display del bloque actual de tal manera que se encuentre situada dentro de los límites de la pantalla.
201-0ADF	**Error message** Captura posic.actual no posible **Cause of error** Ud. intentó capturar en el programa la posición actual mientras la función de plano de mecanizado inclinado estaba activa. **Error correction** La captura de la posición actual sólo es posible si la función de plano de mecanizado inclinado no está activa.
201-0AFE	**Error message** ¡Cambio contexto sólo al inicio! **Cause of error** Se ha intentado modificar de forma ostensible el formato de un bloque NC. **Error correction** Sólo es posible modificar el formato de un bloque NC si el cursor está situado al principio del bloque.
201-0B31	**Error message** INTERRUPCIÓN en frase %u (%u %%) **Cause of error** Se ha finalizado la función de búsqueda antes de tiempo. **Error correction** Dado el caso, reiniciar la función de búsqueda y dejar que se procese hasta el final.

Número de error	Descripción
201-0B67	**Error message** Nombre label ya asign. en línea %u **Cause of error** Se ha intentado asignar el mismo nombre de label en varias frases NC LBL SET. **Error correction** Utilizar nombres de label diferentes.
201-0B88	**Error message** No modif. durante ejecuc. prog. **Cause of error** - Se ha intentado editar un programa que está ejecutándose en este momento. - Se ha intentado editar una tabla a la que tiene acceso el programa que está ejecutándose en este momento. **Error correction** - Realizar las modificaciones en reposo. - Modificar los ajustes AFC después de parar el programa (Stop interno) y selecionarlo de nuevo mediante la tegla PGM MGT.
201-0C02	**Error message** Error sistema fichero I/O **Cause of error** Ha ocurrido un error durante el acceso a un dispositivo del sistema de ficheros. **Error correction** - Unidades del TNC: resetear el control para que sean comprobadas las unidades. Pongáse en contacto con HEIDENHAIN, si el problema persiste. - Unidades de red: comprobar las conexiones de red y el procesador que pone a disposición el directorio. - Leer tabla: comprobar la corrección del contenido de la tabla (por ejemplo, si existen lñineas redundantes),
210-0001	**Error message** Fin fichero del sistema, no se ha encontrado identificador **Cause of error** En un fichero de mensaje debería figurar un identificador, pero se ha alcanzado el final del fichero. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
210-0002	**Error message** Se espera identificador en el fichero del sistema **Cause of error** En un fichero de mensaje debería figurar un identificador, pero se ha leido un signo no alfanumérico. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-0003	**Error message** Fin de un fichero del sistema, no se ha encontrado ningún String **Cause of error** En un fichero de mensaje debería figurar un String, pero se ha alcanzado el final del fichero. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-0004	**Error message** Se espera String en el fichero del sistema **Cause of error** En un fichero de mensaje debería figurar String que comienze con ", pero se ha leido otro signo. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-0005	**Error message** Tipos de datos incompatibles en el fichero del sistema **Cause of error** En un fichero de mensaje se han leido datos, que no concuerdan con los objetos de datos a leer. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-0006	**Error message** Nombre de entidad desconecido enm el fichero del sistema Message-Library incompatible o no se ha implementado ninguna instancia de la entidad **Cause of error** En un fichero de mensaje se ha leido un mensaje desconocido. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
210-0007	**Error message** Identificador utilizado varias veces en el fichero del sistema **Cause of error** **Error correction**
210-0008	**Error message** Se espera un valor integral en el fichero del sistema **Cause of error** En un fichero de mensaje debería leerse un número entero. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-0009	**Error message** Se espera un número de coma flotante en el fichero del sistema **Cause of error** En un fichero de mensaje debería leerse un número decimal flotante. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-000A	**Error message** Valor lógico no válido en el fichero del sistema **Cause of error** En un fichero de mensaje debería figurar un valor lógico (TRUE o FALSE o un parámetro Q con valor numérico 0 ó 1). **Error correction** Informar al servicio postventa
210-000B	**Error message** Valor de lista no válido en el fichero del sistema **Cause of error** En un fichero de mensaje debería figurar un valor de enumeración pero se ha leido un String indefinido o un parámetro Q con un valor numérico no válido. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-000C	**Error message** Se espera '(' en el fichero del sistema **Cause of error** En un fichero de mensaje debería figurar (. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
210-000D	**Error message** Final no esperado de un fichero del sistema **Cause of error** En un fichero de mensaje deberían figurar más signod, pero se ha alcanzado el final del fichero. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-000E	**Error message** Nombre de atributo desconocido en el fichero del sistema **Cause of error** En un fichero de mensaje se ha leido un atributo de mensaje desconocido. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-000F	**Error message** Atributo utilizado varias veces en el fichero del sistema **Cause of error** En un fichero de mensaje se ha leido un atributo de mensaje varias veces. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-0010	**Error message** Se espera ':=' en el fichero del sistema **Cause of error** En un fichero de mensaje debería figurar :=. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-0011	**Error message** Se espera '(' ó ',' en el fichero del sistema **Cause of error** Debería figurar (ó , en un fichero de mensaje. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-0012	**Error message** Se espera '[' en el fichero del sistema **Cause of error** En un fichero de mensaje debería figurar [. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
210-0013	**Error message** Final de un fichero del sistema al leer de una lista **Cause of error** **Error correction**
210-0014	**Error message** Final de un fichero del sistema al leer de un Array **Cause of error** En un fichero de mensaje se ha alcanzado el final del fichero durante la lectura de un Array. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-0015	**Error message** Se espera ']' ó ',' en el fichero del sistema **Cause of error** Debería figurar] ó , en un fichero de mensaje. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-0016	**Error message** Lista demasiado larga en el fichero del sistema **Cause of error** En un mensaje aparece una lista que tiene más elementos de los previstos. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-0017	**Error message** Lista demasiado cortaa en el fichero del sistema **Cause of error** En un mensaje aparece una lista que tiene menos elementos de los previstos. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-0018	**Error message** Datos binarios incorrectos en el fichero del sistema (String) **Cause of error** Durante la transmisión binaria de un String en un mensaje ha aparecido un error. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
210-0019	**Error message** Datos binarios incorrectos en el fichero del sistema **Cause of error** Durante la transmisión binaria de un número binario en un mensaje ha aparecido un error. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-001A	**Error message** Datos binarios incorrectos en el fichero del sistema (Lista) **Cause of error** Durante la transmisión binaria de una lista en un mensaje ha aparecido un error. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-001B	**Error message** Datos binarios incorrectos en el fichero del sistema (Array) **Cause of error** Durante la transmisión binaria de un Array en un mensaje ha aparecido un error. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-001C	**Error message** Datos binarios incorrectos en el fichero del sistema (Entidad) **Cause of error** Durante la transmisión binaria de un mensaje ha aparecido un error. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-001D	**Error message** Error en el fichero del sistema **Cause of error** Durante el acceso a un elemento de lista interno ha ocurrido un error. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
210-001E	**Error message** Indice Array no válido en el fichero del sistema **Cause of error** Se ha accedido a un Array con un índice no permitido. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-001F	**Error message** Indice del parámetro Q no válido en el fichero del sistema **Cause of error** En un fichero de mensaje se ha utilizado un indice de parámetros Q demasiado grande. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-0020	**Error message** Datos binarios incorrectos en el fichero del sistema **Cause of error** En un fichero de mensaje debería leerse un número binario (% seguido de una combinación de 0 y 1). **Error correction** Informar al servicio postventa
210-0021	**Error message** Nombre de atributo no válido en el fichero del sistema **Cause of error** En un mensaje se ha buscado un nombre de atributo no definido. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-0022	**Error message** No se ha definido ningún tipo de base en el fichero del sistema **Cause of error** En un mensaje se ha solicitado informaciones a cerca de tipos de base que no están disponibles. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
210-0023	**Error message** Error al acceder al fichero del sistema **Cause of error** Durante la lectura de un fichero de mensaje ha ocurrido un error de lectura básico. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-0024	**Error message** Memoria insuficiente **Cause of error** El administrador de memoria de los mensajes no dispone de más memoria libre. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-0025	**Error message** Error del sistema: memoria insuficiente **Cause of error** El administrador de memoria de los mensajes no recibe del sistema los Ressources requeridos. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-0026	**Error message** Error del sistema: File mapping **Cause of error** El administrador de memoria de los mensajes no pudo cargar ningún puffer global. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-0027	**Error message** Se ha requerido un bloque de memoria demasiado grande **Cause of error** Se ha requerido un puffer global de mensajes demasiado grande. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
210-0028	**Error message** Bloque de memoria no válido retornado **Cause of error** Se ha devuelto un puffer no válido al administrador de memoria de los mensajes. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-0029	**Error message** Bloque de memoria retronado varias veces **Cause of error** Se ha devuelto varias veces un puffer no válido al administrador de memoria de los mensajes. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-002A	**Error message** Falta la información de tipo en el fichero del sistema **Cause of error** El tipo de mensaje indicado es desconocido. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-002B	**Error message** Indice de atributos no válido en el fichero del sistema **Cause of error** Se ha solicitado información a cerca de un atributo de mensaje que no existe. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-002C	**Error message** Indice de supertipo no válido en el fichero del sistema **Cause of error** Se ha solicitado información a cerca de un supertipo de mensaje que no existe. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-002D	**Error message** Llamada a función no válida en el fichero del sistema **Cause of error** Se ha llamado a una función, que no está permitida para mesajes Q. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
210-002E	**Error message** Datos de mensaje Q no válidos en el fichero del sistema **Cause of error** En un fichero de mensaje ha ocurrido un error durante la lectura de un mensaje Q. **Error correction** Informar al servicio postventa
210-002F	**Error message** String Q no válido **Cause of error** Se ha asignado String demasiado largo a un String Q. **Error correction** Informar al servicio postventa
220-0002	**Error message** Error de software interno **Cause of error** Error del sistema, el aviso indicado contiene un atributo con valor incorrecto **Error correction** Informar al servicio postventa
220-0003	**Error message** Error de software interno **Cause of error** Se ha intentado leer la posición de medición varias veces con el mismo identificador **Error correction** Informar al servicio postventa
220-0004	**Error message** Error de software interno Error de software interno Error de software interno Error de software interno **Cause of error** Errror del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
220-000A	**Error message** No se ha ejecutado Start **Cause of error** Se ha iniciado una aplicación, que no puede ejecutarse junto con otra. En la ventana de errores se dispone de errores no reconocidos. **Error correction** Finalizar primero la aplicación borrar avisos de error del TNC
220-000C	**Error message** En el estado actual no se atenderá al mensaje **Cause of error** En el estado actual no se atenderá al mensaje **Error correction** Ninguna
220-000E	**Error message** Error en la configuración del módulo **Cause of error** No se ha encontrado el objeto requerido por el servidor de configuración **Error correction** Modificar los datos de configuración Informar al servicio postventa
220-000F	**Error message** Error en ciclo TOOL DEF o en TOOL CALL **Cause of error** Al mensaje TOOL DEF ha seguido un mensaje TOOL CALL incorrecto **Error correction** Informar al servicio postventa
220-0010	**Error message** Error de software interno **Cause of error** Error de software interno **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
220-0011	**Error message** Error en el ciclo Startup **Cause of error** Ciclo Start-up interrumpido con un error **Error correction** Solucionar la causa del error, borrar el aviso de error, El ciclo se reiniciará.
220-0013	**Error message** Ha ocurrido un error de configuración **Cause of error** El nombre del canal no puede ser anbiguo **Error correction** Modificar los datos de configuración
220-0014	**Error message** Mensaje %1 no válido **Cause of error** El aviso indicado contiene un atributo con valor incorrecto **Error correction** No se requiere ninguna acción más
220-0015	**Error message** Acceso al fichero imposible **Cause of error** 1.) Se ha denegado el acceso al fichero. 2.) El fichero está siendo utilizado (escritura) por otra aplicación. 3.) Error en el nombre de ruta. 4.) Soporte de datos lleno. **Error correction** 1.) Comprobar los derechos de acceso al fichero y, dado el caso, eliminar una eventual protección ante escritura. 2.) Cerrar el fichero en la aplicación que ha bloquedo el acceso al fichero. 3.) Corregir el camino que se ha indicado. 4.) Borrar del soporte de datos los ficheros que ya no sean necesarios.
220-0016	**Error message** Soporte de datos lleno **Cause of error** Soporte de datos lleno. **Error correction** Borrar del soporte de datos los ficheros que ya no sean necesarios.

Número de error	Descripción
220-0017	**Error message** Error al cerrar el fichero **Cause of error** Al cerrar el fichero se ha producido un error. **Error correction** Asegúrese de que el fichero no está siendo utilizado por otra aplicación.
220-0018	**Error message** Error general en comunicación interna **Cause of error** Ha ocurrido un error en la comunicacióninterna del sistema. **Error correction** Informar al servicio postventa
220-0019	**Error message** No se ha podido abrir ClientQueue (%1) **Cause of error** Error en la comunicación interna del sistema. No puede accederse a cola indicada. **Error correction** Informar al servicio postventa
220-001A	**Error message** No puede escribirse en queue '%1' **Cause of error** Error en la comunicación interna del sistema. Ha ocurrido un error durante la escritura de datos en la cola indicada. **Error correction** Informar al servicio postventa
220-001B	**Error message** No puede cerrarse queue '%1' **Cause of error** Error en la comunicación interna del sistema. No puede cerrarse la cola indicada. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
220-001C	**Error message** Error desconocido Error desconocido **Cause of error** Durante la ejecución de un programa se ha producido un error sin identificar. **Error correction** - Informar al servicio postventa
220-001D	**Error message** Valor demasiado bajo en %1-%2 **Cause of error** - El valor indicado ha sobrepasado el valor límite mínimo **Error correction** - Modificar el valor - Comprobar el valor límite mínimo
220-001E	**Error message** Valor demasiado alto en %1-%2 **Cause of error** - El valor indicado ha sobrepasado el valor límite máximo **Error correction** - Modificar el valor - Comprobar el valor límite máximo
220-001F	**Error message** Valor en %1 fuera del rango de valores **Cause of error** - El valor indicado está fuera del rango de valores permitido. **Error correction** - Modificar el valor - Comprobar el valor límite
220-0020	**Error message** Error del sistema en el objeto del canal **Cause of error** Error del sistema en el objeto del canal **Error correction** - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
220-0021	**Error message** Invalid FN14 function **Cause of error** - Error de parada dentro de un ciclo interno no permitido - Error de parada tras iniciar con Softkey no permitido **Error correction** - Modificar el ciclo, informar al servicio postventa o al fabricante de la máquina
220-0022	**Error message** Error del sistema en ejecución de programa: control numérico probablemente inconsistente **Cause of error** - Ha aparecido un error en un ciclo interno. Los datos internos del control son probablemente por esta causa inconsistentes. **Error correction** - Tan pronto como sea posible reiniciar el control numérico, hasta entonces operar con el mayor cuidado. - Informar al servicio postventa.
220-0023	**Error message** Fichero de formato defectuoso **Cause of error** Los valores de salida con FN16: F-PRINT (DIN/ISO: D16) han alcanzado el tamaño máximo. **Error correction** Modificar fichero de formato. Si fuera necesario, editar individualmente los valores de salida, cerrando com M_CLOSE.
220-0024	**Error message** Función no disponible **Cause of error** En un control sin Historia se ha intentado en la ejecución frase a frase panoramizar un Strobe PLC por medio de ujna macro. La ejecución de la función no es posible en este control. **Error correction** - Modificar la configuración de la máquina - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
220-0025	**Error message** Datos contradictorios al ejecutar un strob del PLC **Cause of error** Los datos en un mensaje son contradictorios (panoramizar un Strobe PLC con una macro). **Error correction** - Informar al servicio postventa
220-0026	**Error message** Avance de frase: TOOL CALL simulado defectuoso **Cause of error** - Ha ejecutado un avance de frase que entre otros debe ejecutar una TOOL CALL. No obstante, en el objeto de configuración CfgSimPosition no se determinaron las posiciones de eje necesarias después del cambio de herramienta. **Error correction** - Ajustar la configuración de la máquina - Configurar el objeto de configuración CfgSimPosition con valores correctos. - Informar al fabricante de la máquina.
220-0027	**Error message** Datos ambiguos en el cálculo de la posición para desplazamiento **Cause of error** When returning to the contour (mid-program startup), the control found contradictory data when calculating the position to be moved to. **Error correction** - Inform your service agency
220-0028	**Error message** OK **Cause of error** **Error correction**
220-0029	**Error message** Programa NC **Cause of error** **Error correction**
220-002A	**Error message** Programa NC modificado. **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
220-002B	**Error message** Herramienta externa **Cause of error** **Error correction**
220-002C	**Error message** Tiempo vida restante dem. corto **Cause of error** **Error correction**
220-002D	**Error message** Tiempo de vida excedido **Cause of error** **Error correction**
220-002E	**Error message** Diferencia radio existente **Cause of error** **Error correction**
220-002F	**Error message** Radio R2 superior a Radio R **Cause of error** **Error correction**
220-0030	**Error message** Herramienta no definida **Cause of error** **Error correction**
220-0031	**Error message** No hay herramienta adecuada **Cause of error** **Error correction**
220-0032	**Error message** Hta. bloqueada **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
220-0033	**Error message** Aviso: ¡Fichero aplicación herramienta no generado con %s! **Cause of error** **Error correction**
220-0034	**Error message** ¡La cinemática actual utiliza un eje desactivado! **Cause of error** In the current kinematic configuration, an axis is used that is deactivated at present. When an NC program is started or after a PLC strobe is executed, the control checks whether all axes of the active kinematic configuration are also active. Axis movements are no longer allowed. **Error correction** - Activate the deactivated axis, check the machine configuration and correct it if required. - Activate another machine kinematic configuration through the NC program. - Edit the machine configuration or activate another machine kinematic configuration.
220-0035	**Error message** No todos los ejes en la posición nominal requerida **Cause of error** Después de una nueva aproximación al contorno, de una parada del NC o después de un avance de frase ha intentado de continuar el programa a pesar de que no todos los ejes se encuentran en la posición nominal. La posición nominal después de una parada del NC es la posición de parada. La posición nominal después de un avance de frase es la posición Restore calculada. **Error correction** - Comprobar la configuración, CfgChannelAxes/restoreAxis - Informar al fabricante de la máquina.
220-0036	**Error message** Modo de funcionamiento impropio para ciclo interno. **Cause of error** Un ciclo interno funciona en un modo diferente que previsto. Los datos internos del control son probablemente inconsistentes. **Error correction** - Apagar el control y reiniciar de nuevo - Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
220-0037	**Error message** Interrupción al conmutar entre función de torneado y fresado **Cause of error** Se ha producido una cancelación durante la conmutación entre el funcionamiento de torneado y el de fresado **Error correction** Ejecutar de nuevo FUNCTION MODE MILL o FUNCTION MODE TURN para garantizar coherencia.
220-0038	**Error message** Máquina no inicializada **Cause of error** - Se ha intentado seleccionar un modo de funcionamiento de ejecución de programa a pesar de que la máquina, después del paso por el punto de referencia, no ha sido reinicializada completamente. - Se ha interrumpido el proceso de inicialización. **Error correction** - Cerrar todas las puertas de protección abiertas - Soltar todos los pulsadores de parada de emergencia A continuación, pulsar la softkey INIT MACHINE (en la segunda barra de softkeys)
220-0039	**Error message** Datos repuestos debido a la reconfiguración de la cinemática **Cause of error** Durante una reconfiguración de la cinemática estaban puestos datos que dependen de la cinemática. Pulsar la softkey "INTERNE INFO" para informaciones adicionales. **Error correction** - Borrar el error y ejecutar NC-Start, en caso de que la reposición esté correcta. - Interrumpir en el caso de que a causa de la reposición sean de esperar dificultades en la continuación del programa.
220-003A	**Error message** Bloque de datos ya bloqueado **Cause of error** An attempt was made to update the tool life in an locked tool data record. **Error correction** Cancel the lock on the data record (e.g. exit the input with the "EDIT OFF/ON" soft key), otherwise it can result in data loss at program end when the tool life updated.

Número de error	Descripción
220-003B	**Error message** No es posible finalizar el ciclo de sistema de cancelación %1 **Cause of error** El ciclo de sistema de cancelación no se ha podido finalizar, dado que posiblemente no se haya confirmado una seña de validación del PLC. **Error correction** - Apagar el control numérico y reiniciarlo de nuevo (Apagar a través de la ventana de errores, Softkey FUNC. ADICIONAL.) - Informar al fabricante de la máquina que es preciso que adopte las medidas siguientes: - Subsanar el error en el ciclo de cancelación o en la macro de cancelación del OEM - Subsanar el error en el programa del PLC
220-003C	**Error message** Configuración errónea **Cause of error** Entry appears twice in the list **Error correction** Check the configuration data and edit them if necessary
220-003D	**Error message** No se ha podido calcular el tiempo de uso de la herramienta. **Cause of error** - Se ha producido un error al determinar el tiempo de empleo de las herramientas. - El fichero de empleo de herramienta no existe o no está actualizado. **Error correction** - Asegurarse de que la comprobación de empleo de la herramienta por configuración está activada. - Datos de empleo para el programa NC: simular el programa en el modo de mecanizado Prueba del programa, entonces el TNC crea el fichero de empleo de la herramienta automáticamente. - Fichero de empleo para fichero de palet: simular el programa marcado en el modo de mecanizado Prueba del programa, el TNC crea entonces el fichero de empleo de la herramienta automáticamente para cada programa simulado.

Número de error	Descripción
220-003F	**Error message** No es posible continuar programa. Se precisa selección con GOTO. **Cause of error** Ha solicitado la continuación de la simulación del programa dentro de una frase de datos de NC que requiere la adopción de condiciones modificadas. Esto puede ser, p. ej., una nueva posición para una parada, un parámetro Q cambiado o un estado modificado para activar frases de datos ocultas. **Error correction** Se puede lanzar un arranque con RESET+START, del mismo modo que con START después de GOTO. O si no, ejecute las modificaciones mencionadas solo en una parada al comienzo de una frase de datos de control numérico.
220-0040	**Error message** File path %1 missing in CfgConfigDataFiles or in CfgJhConfigDataFiles %2 has no effect **Cause of error** A file path is missing in the configuration data. See the error text for more information. **Error correction** Enter the missing path in CfgConfigDataFiles or in CfgJhConfigDataFiles
220-0041	**Error message** La transferencia de la variable programada no es posible **Cause of error** Se ha intentado modificar una variable (por ejemplo, parámetros Q), aunque no es posible hacerlo en el estado actual. Por ejemplo, no se pueden modificar variables durante un programa NC en ejecución (que no se ha detenido). **Error correction** Intentar de nuevo en las condiciones adecuadas.
220-0042	**Error message** Warnings are being suppressed **Cause of error** The current program run is generating many warnings. The number of warnings of the same type is limited. Further warnings of this type will be suppressed. **Error correction** Correct the NC program

Número de error	Descripción
221-0004	**Error message** Error en la configuración cinemática: %1 **Cause of error** Atributo de listas no incializado **Error correction** - Modificar la configuración cinemática - Informar al servicio postventa
221-0005	**Error message** Error en la configuración del módulo **Cause of error** No se ha encontrado el objeto requerido por el servidor de configuración. **Error correction** - Modificar los datos de configuración - Informar al servicio postventa
221-0007	**Error message** Ha ocurrido un error de configuración **Cause of error** Aviso general de error que muestra, que al menos ha aparecido un error de configuración **Error correction** - Solucionar el error de configuración visualizado - El control numérico borra automáticamente el aviso de error, si no aparece ningún error de configuración más.
221-0008	**Error message** Error en la configuración del módulo: %1 **Cause of error** - El objeto individual recibido por el servidor de configuración es incorrecto **Error correction** - Modificar los datos de configuración - Informar al servicio postventa
221-0009	**Error message** Error en la configuración del módulo: %1 **Cause of error** - El objeto de vista recibido por el servidor de configuración es incorrecto **Error correction** - Modificar los datos de configuración - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
221-000A	**Error message** Error en la configuración del módulo: %1 **Cause of error** Datos de cpngfiguración inconsistentes **Error correction** - Modificar los datos de configuración - Informar al servicio postventa
221-000B	**Error message** Error del sistema general en un cálculo de trayectoria interno **Cause of error** Datos contradictorios **Error correction** Informar al servicio postventa
221-000C	**Error message** Condición errónea en Switch-Statement **Cause of error** Error del sistema en la reconfiguración **Error correction** - Modificar la configuración cinemática - Informar al servicio postventa
221-000D	**Error message** Error en la configuración del módulo: %1 **Cause of error** Lista no inicializada en el objeto de configuración **Error correction** - Modificar los datos de configuración - Informar al servicio postventa
221-000E	**Error message** Error en la configuración del módulo: %1 **Cause of error** Tamaño de lista de un atributo demasiado pequeño en el objeto de configuración **Error correction** - Modificar los datos de configuración - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
221-000F	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** Falta clave de eje en la lista de claves **Error correction** - Modificar la configuración cinemática - Informar al servicio postventa
221-0010	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta **Cause of error** Error en la configuración cinemática **Error correction** - Modificar la configuración cinemática - Informar al servicio postventa
221-0011	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta **Cause of error** Error en la configuración cinemática **Error correction** - Modificar la configuración cinemática - Informar al servicio postventa
221-0012	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta **Cause of error** Error en la configuración cinemática **Error correction** - Modificar la configuración cinemática - Informar al servicio postventa
221-0013	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta **Cause of error** Error en la configuración cinemática **Error correction** - Modificar la configuración cinemática - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
221-0014	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** Falta Atributo **Error correction** - Modificar la configuración cinemática - Informar al servicio postventa
221-0015	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** Atributo con valor incorrecto **Error correction** - Modificar la configuración cinemática - Informar al servicio postventa
221-0016	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** Inconsistencia en el número de ejes **Error correction** - Modificar la configuración cinemática - Informar al servicio postventa
221-0017	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** Listas de claves inconsistentes en el modelo cinemático **Error correction** - Modificar la configuración cinemática - Informar al servicio postventa
221-0018	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** Claves definidas varias veces en la lista de claves **Error correction** - Modificar la configuración cinemática - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
221-0019	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** En la lista de claves hay la misma clave para la transformación de coordenadas mediante direcciones y para la transformación de coordenadas mediante ángulo **Error correction** - Modificar la configuración cinemática - Informar al servicio postventa
221-001A	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** Indice incorrecto para lista de claves **Error correction** - Modificar la configuración cinemática - Informar al servicio postventa
221-001B	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** Número incorrecto de transformaciones de coordenadas **Error correction** - Modificar la configuración cinemática - Informar al servicio postventa
221-001C	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** Falta la matriz de transformación de coordenadas **Error correction** - Modificar la configuración cinemática - Informar al servicio postventa
221-001D	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** Falta clave en dos listas de claves, a pesar de que debería estar contenida en una de ellas **Error correction** - Modificar la configuración cinemática - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
221-001E	**Error message** Error en la configuración cinemática: Función aún no implementada: %1 **Cause of error** Intento de utilizar una funcionalidad no implementada **Error correction** - Modificar el programa NC
221-001F	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** Sistema de coordenadas definido de dos modos dieferentes **Error correction** - Modificar la configuración cinemática - Informar al servicio postventa
221-0020	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** - Falta la definición del sistema de coordenadas mediante el ángulo - causado por lo general por la indicación de una clave incorrecta en una transformación de coordenadas definida mediante direcciones **Error correction** - Modificar la configuración cinemática - Informar al servicio postventa
221-0021	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** Clave incorrecta en la lista de claves **Error correction** - Modificar la configuración cinemática - Informar al servicio postventa
221-0022	**Error message** Error del sistema en la reconfiguración de cadena de geometría: %1 **Cause of error** Error del sistema en la reconfiguración **Error correction** - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
221-0023	**Error message** Parámetro de camino incorrecto para Lookahead: %1 **Cause of error** Parámetro de camino incorrecto para Lookahead **Error correction** - Modificar la configuración
221-0024	**Error message** No se ha determinado la aceleración del eje **Cause of error** No se ha determinado la aceleración del eje **Error correction** Modificar la configuración
221-0025	**Error message** Override de avance máximo incorrecto **Cause of error** Override de avance máximo incorrecto **Error correction** Modificar la configuración
221-0026	**Error message** Error en la configuración de parámetros general: %1 **Cause of error** Error en la configuración de parámetros general **Error correction** - Completar/Modificar la configuración de parámetros - Informar al servicio postventa
221-0027	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta %1 **Cause of error** Se ha configurado un eje programable especial con características especiales. A dicho eje programable no se ha asignado ningún eje físico. **Error correction** - Comprobar la configuración del eje y, en su caso, modificarla / completarla. - Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
221-0028	**Error message** Información de atributo de %1 no utilizable **Cause of error** Información de atributo no válida o ilegible **Error correction** Informar al servicio postventa
221-0029	**Error message** Valor demasiado bajo en %1-%2 **Cause of error** Valor programado o configurado demasiado pequeño **Error correction** - Modificar la configuración - Modificar el programa
221-002A	**Error message** Valor demasiado alto en %1-%2 **Cause of error** Valor programado o configurado demasiado grande **Error correction** - Modificar la configuración - Modificar el programa
221-002B	**Error message** Sin descripción de columna SQL para columna %1 en tabla %2 **Cause of error** El servidor SQL no proporciona ninguna descripción de columna para la columna de la tabla SQL indicada. Probablemente no existe la tabla correspondiente, o bien hay algún error sintáctico o, por algún otro motivo, no puede ser abierta por el servidor SQL, o la tabla no contiene ninguna columna con el nombre indicado. **Error correction** Asegúrese de que exista la correspondiente tabla y que tenga la correspondiente columna. Después es necesario reiniciar el control. El intérprete necesita descripciones de columna - Para todas las columnas de la tabla, para las que haya configurado enlaces (mediante CfgSqlProperties, CfgTable-Binding y CfgColumnBinding). - Para todas las columnas básicas de la tabla SQL, que son indispensables para el correcto funcionamiento del sistema. (p.ej. tabla de herramienta).

Número de error	Descripción
221-002C	**Error message** Descripción de columna SQL para columna %1 en tabla %2 inconsistente con conexión **Cause of error** La descripción de columna proporcionada por el servidor SQL para la columna de la tabla SQL indicada no posee el formato adecuado para el enlace que se ha configurado para esta columna, o bien la columna de la tabla posee un formato que el intérprete no reconoce. **Error correction** Asegúrese de que la descripción de columna sea correcta.
221-002D	**Error message** CfgTableBinding mit Key %1 inkonsistent **Cause of error** En un CfgTableBinding se ha listado una clave para un CfgColumnBinding que no existe. **Error correction** Completar el CfgColumnBinding que falta o borrar el registro de CfgTableBinding.
221-002E	**Error message** Conexión de columnas SQL erróneo para columna %1 **Cause of error** Se ha configurado un enlace erróneo (CfgColumnBinding) para la columna indicada. **Error correction** Corregir CfgColumnBinding: se pueden configurar enlaces con parámetros Q (ID=0, NR0 a 999) y enclaces con aquellos datos del sistema que se gestionan en el intérprete.
221-002F	**Error message** Configración inconsistente para acessos SQL implícitos en el interpretador **Cause of error** Los datos de configuración con los que debe determinarse cómo accede el intérprete implícitamente a las tablas SQL son inconsistentes. (A estos datos de configuración solamente tiene acceso el fabricante del control) **Error correction** Rectificar los datos de configuración: - Las tablas indicadas (id50Table etc.) en CfgChannelSysData para el canal correspondiente deben existir - Para las columnas (id50Columns etc.) debe existir una entidad CfgSysDataTable con la clave correspondiente - Para cada registro en la columna Atributo de la entidad CfgSysDataTable debe existir una entidad CfgSysDataColumn con la clave correspondiente

Número de error	Descripción
221-0031	**Error message** Bancada máquina no especificada **Cause of error** La cinemática contiene un plano (CfgCMOPlane) y ejes redondos. En esta cinemática deb indicar la posición de la bancada de máquina. **Error correction** Especifique la posición de la bancada de máquina(en CfgKinAnchor). Utilice planos solamente entre la bancada de máquina y el primer eje redondo en el lado de herramienta. Utilice planos solamente entre la bancada de máquina y el primer eje redondo en el lado de mesa de máquina.
221-0032	**Error message** Configuración de cinemática incorrecta **Cause of error** El eje físico no puede asociarse a ningún eje programable **Error correction** - Modificar la configuración (CfgProgAxis, CfgAxis) - Informar al servicio postventa
221-0033	**Error message** No se ha cargado el modelo "%1": CMOMesh3D "%2" **Cause of error** No se ha podido abrir el fichero STL %1. **Error correction** - Comprobar el camino hasta el ficehro STL en la configuración de máquina y corregirla si fuera necesario.
221-0034	**Error message** No se ha cargado el modelo "%1": CMOMesh3D "%2" **Cause of error** Error durante la lectura del fichero STL %1. El fichero STL contiene un error de sintaxis o está corrupto. **Error correction** - Comprobar el fichero STL y corregirlo si fuera necesario. Comprobar si se cumplen las especificaciones expuestas en el manual técnico.

Número de error	Descripción
221-0035	**Error message** El modelo STL no cumple con los requisitos de calidad. **Cause of error** El modelo STL %1 no cumple con los requisitos de calidad. **Error correction** El modelo STL %1 no cumple con los requisitos de calidad. Los siguientes requisitos deben cumplirse en modelos STL: - todas las indicaciones dimensinales en mm - sin huecos entre triangulos ("impermeable") - sin superposiciones - ningún triangulo degenerado Tener en cuenta las indicaciones ampliadas en el Manual Técnico.
221-0036	**Error message** Compensación temperatura cinemática configurada incorrectamente **Cause of error** Se han introducido incorrectamente parámetros en la configuración de la máquina: En el objeto de configuración CfgKinSimpleTrans, ambos parámetros de la máquina realtimeComp y temperatureComp están ajustados. Ello no es admisible, ya que únicamente se debe ajustar uno de ambos parámetros. **Error correction** Corregir la configuración de la máquina: Borrar uno de los dos parámetros, realtimeComp o temperatureComp.
221-0037	**Error message** No se ha cargado el modelo "%1": CMOMesh3D "%2" **Cause of error** Error al cargar el fichero M3D. El fichero contiene demasiados triángulos. **Error correction** Modelar los cuerpos de colisión con menos triángulos. ¡Tener en cuenta los consejos de puesta en marcha del Manual Técnico!

Número de error	Descripción
221-006F	**Error message** Configuración de la cinemática errónea La cinemática activa %1 contiene un punto de enganche no válido. **Cause of error** El modelo de cinemática indicado contiene por lo menos un punto para colgar no válido para una cinemática del portaherramientas (Registro bajo CfgKinToolSocket) **Error correction** Asegurarse de que el modelo de cinemática contenga como máximo un objeto del tipo CfgKinToolSocket. Asegurarse de que entre la herramienta (es decir, el extremo superior de la cadena cinemática) y el punto para colgar el portaherramientas no haya ningún objeto del tipo CfgKinSimpleAxis y CfgKinAnchor.
221-0071	**Error message** No hay ningún eje de la corredera radial disponible en la cinemática **Cause of error** La cinemática no contiene ejes de la corredera radial. **Error correction** - Modificar configuración de la cinemática - Informar al servicio técnico
221-0072	**Error message** Cabezal o eje de la corredera radial erróneo en la cinemática **Cause of error** Cabezal configurado incorrectamente en la cinemática: - El cabezal no se encuentra directamente junto al eje de la corredera radial en la configuración de la cinemática - La cinemática no contiene un cabezal **Error correction** - Informar al servicio técnico - Adaptar la configuración de la cinemática
221-0073	**Error message** Punto cero erróneo del eje de la corredera radial **Cause of error** El punto cero del eje de la corredera radial no se encuentra en el eje del cabezal. **Error correction** - Comprobar la configuración de la cinemática y, en caso necesario, adaptarla. - Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
221-0074	**Error message** Configuración errónea de la cinemática **Cause of error** La cinemática activa contiene un punto de anclaje no válido para un utillaje (entrada en CfgKinFixSocket). La entrada no válida se indica en la información adicional del mensaje de error. **Error correction** Debe asegurarse que el modelo cinemático contiene como máximo un objeto de tipo CfgKinFixSocket. Debe asegurarse que entre la mesa de la máquina (es decir, el extremo inferior de la cadena cinemática) y el punto de anclaje para el utillaje hay ningún objeto del tipo CfgKinSimpleAxis y CfgKinAnchor.
221-0075	**Error message** Configuración errónea de la cinemática **Cause of error** Active kinematics contains an invalid insertion point for a tool-carrier kinematic model (entry under CfgKinToolSocket). The invalid entry is shown in the additional information of the error message. **Error correction** Ensure that the kinematic model contains no more than one object of the CfgKinToolSocket type. Ensure that no objects of the type CfgKinSimpleAxis or CfgKinAnchor are located between the tool (i.e. the top end of the kinematics chain) and the insertion point for the tool carrier.
230-0001	**Error message** No existe el bloque de parámetros %2 del eje %3 **Cause of error** Se ha seleccionado una frase de parámetros del eje no definida anteriormente. **Error correction** Cargar en los datos de configuración otra frase de parámetros de este eje o seleccionar para este eje otra frase de parámetro
230-0002	**Error message** Número de eje lógico %2 demasiado grande **Cause of error** El control soporta un determinado número máximo de ejes. Se han configurado más ejes de los permitidos. **Error correction** Configurar menos ejes

Número de error	Descripción
230-0003	**Error message** Demasiados ejes analógicos configurados (más de 2) **Cause of error** El control soporta un determinado número máximo de ejes analógicos. Se han configurado más ejes de los permitidos. **Error correction** Configurar menos ejes analógicos
230-0004	**Error message** Más ejes activados que liberados en el SIK **Cause of error** A través de los opciones de ejes en SIK se determina cuántos ejes pueden estar activos simultáneamente. A través de la configuración de máquina y/o el programa PLC ha activado más ejes que liberados como opciones de ejes en SIK. Puede borrar este aviso de error. Si después de reiniciar de los accionamientos el número de ejes configurados sigue siendo demasiado alto, este error se indicará de nuevo. **Error correction** - Comprobar la configuración de máquina y/o el programa PLC. - En caso de necesitar más ejes:: Puede solicitar de HEIDENHAIN una clave para liberar más ejes.
230-0005	**Error message** PARO EMERGENCIA externo PARO EMERGENCIA externo **Cause of error** - La entrada del PLC "Control listo para el funcionamiento" está inactiva. - El circuito de SALIDA de EMERGENCIA fue interrumpido manualmente o por el control. **Error correction** - desbloquear el pulsador de emergencia, conectar la tensión del control, acusar recibo del aviso de error - Comprobar el circuito de SALIDA DE EMERGENCIA. (pulsador de emergencia, fin de carrera del eje, cableado, etc.)

Número de error	Descripción
230-0006	**Error message** Comprobar el parámetro para dirección de giro del cabezal(%2). **Cause of error** Por el cambio en la evaluación del parámetro signCorrNominalVal automáticamente cambió el valor del parámetro signCorrActualVal. **Error correction** Comprobar si el cabezal con M3 y M19 gira en la dirección correcta. Si es necesario, ajustar la dirección de giro con los parámetros CfgAxisHardware > signCorrNominalVal o CfgAxisHardware > signCorrActualVal según las indicaciones en el manual técnico.
230-0007	**Error message** Número de canal %2 demasiado grande **Cause of error** El control soporta un determinado número máximo de canales. Se han configurado más canales de los permitidos. **Error correction** Configurar menos canales
230-0008	**Error message** CC no responde **Cause of error** La regulación de la velocidad y de la corriente se ha desconectado por causa de una reacción errónea **Error correction** Comprobar el cableado de los ejes
230-0009	**Error message** IPO excede del tiempo del ciclo **Cause of error** El regulados excede el tiempo de ciclo máximo permitido. **Error correction** Aumentar el máximo tiempo de ciclo permitido en el sistema de parámetros->MachineHardware->ipoCycle
230-000A	**Error message** El eje %2 está conmutado inactivo **Cause of error** Se ha requerido para el trabajo a un eje configurado como "inactivo" **Error correction** Poner el eje en "activo" en Parameter Axes->PhysicalAxes->????->axisMode "????" define el nombre de eje actual

Número de error	Descripción
230-000B	**Error message** No se trata de ninguna versión de software para exportación **Cause of error** No se trata de ninguna versión de software para exportación **Error correction** Informar al servicio postventa
230-000C	**Error message** El parámetro %2 no estará cargado hasta reiniciar el control **Cause of error** Para este eje no puede aceptarse un parámetro sin haber reseteado el control. **Error correction** Resetear de nuevo el control
230-000D	**Error message** Trce Ipo iniciado **Cause of error** Trace Ipo iniciado (info) **Error correction**
230-000E	**Error message** Ipo-Trace stopped **Cause of error** Trace Ipo parado (info) **Error correction**
230-000F	**Error message** Accionamiento desconectado incorrectamente %2 **Cause of error** El accionamiento ha sido desconectado sin requerirlo el PLC. **Error correction**
230-0010	**Error message** IPO este ejecutándose en modo de simulación **Cause of error** IPO se ejecuta en modo de simulación (Info) **Error correction**

Número de error	Descripción
230-0011	**Error message** Esta es una versión de software no habilitada **Cause of error** Instalado software incorrecto **Error correction** Informar al servicio postventa
230-0012	**Error message** Sólo queda %1 KB de memoria libre en la partición SYS **Cause of error** La capacidad de memoria de la partición SYS está casi agotada. **Error correction** Informar al servicio postventa
230-0013	**Error message** Sólo queda %1 KB de memoria libre en la partición SYS **Cause of error** La capacidad de memoria de la partición SYS está casi agotada. Se ha detenido el registro de las informaciones de servicio. **Error correction** Informar al servicio postventa
230-0014	**Error message** No se permite la selección de parámetro para eje %2 en este estado **Cause of error** Se ha requerido una conmutación de una frase de parámetro en un estado del NC no permitido. **Error correction** Comprobación del programa de PLC
230-0015	**Error message** Inicialización fallida de los componentes del contador (G50) **Cause of error** Los datos de configuración requeridos para los componentes del contador (G) no se han podido leer desde el fichero %SYS%\config\CfgG50Init.cfg. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
230-0016	**Error message** Configuración de hardware desconocida. **Cause of error** Existen dos módulos SPI con versiones diferentes. **Error correction** Informar al servicio postventa
230-0017	**Error message** Ha fallado el acceso a la periferia interna **Cause of error** Al acceder a la periferia interna se ha producido un Timeout **Error correction** Informar al servicio postventa
230-0018	**Error message** Lage- bzw. La pos.de ctrol. de velocidad del eje %2 está aún activa **Cause of error** Para poder activar o desactivarlas de los ejes, se deben desconectar antes los reguladores de posición, de revoluciones y de corriente del eje en cuestión. **Error correction** - Comprobar el programa PLC
230-0019	**Error message** La modif. de un parámetro precisa una parada NC **Cause of error** Se ha cambiado un parámetro durante la reconfiguración o la inversión de la sentencia de parámetro que supone una parada NC. **Error correction** - Comprobar el programa PLC
230-001A	**Error message** La modif. de parámetro requiere desconectar accionamiento(eje %2) **Cause of error** Se ha cambiado un parámetro durante la reconfiguración o la inversión de la sentencia de parámetro que ha supuesto una interrupción del funcionamiento. **Error correction** - Comprobar el programa PLC

Número de error	Descripción
230-001B	**Error message** La modif. de parámetro requiere desconectar el accionamiento (eje %2) **Cause of error** Se ha cambiado un parámetro durante la reconfiguración o la inversión de la sentencia de parámetro que ha supuesto una desactivación de los mandos. Atención: La modificación o sentencia de parámetro no se han registrado. **Error correction** - Comprobar el programa PLC
230-001C	**Error message** Ciclo interrupción superior a 3 ms **Cause of error** El tiempo de ciclo de la interrupción del regulador sobrepasa la tolerancia máx. permitida de 3 ms. Causa posible es un error de hardware del ordenador MC. **Error correction** - Informar al servicio postventa
230-001D	**Error message** Abierto el circuito de regulación del eje %2 **Cause of error** Para optimizar el eje (p. ej. con TNCopt) se abrió el circuito de regulación de posición. **Error correction**
230-001E	**Error message** Excedido el tiempo durante la puesta en marcha del eje %2 **Cause of error** Causa posible: no existe conexión con el software de puesta en marcha del PC TNCopt. **Error correction** - Compruebe la conexión con TNCopt (conexión cable de red, ajustes de interface). - Reiniciar el TNCopt
230-001F	**Error message** Excedidos los límites máx. de campo de desplazamiento del eje %2 **Cause of error** Con el circuito de regulación abierto se sobrepasaron los límites de desplazamientoindicados por el TNCopt. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
230-0020	**Error message** No puedo enviarse el mensaje interno **Cause of error** Error en la comunicación interna del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
230-0021	**Error message** No se puede activar el eje %2 **Cause of error** El valor configurado en CfgAxis-axisHw prohibe el comando de activación para este eje. **Error correction** - Comprobar la configuración de máquina y el programa PLC.
230-0022	**Error message** Uno o más ejes del canal (%2) están desactivados **Cause of error** Se ha seleccionado una cinemática de máquina que contiene ejes desactivados. Con el inicio del NC, el control comprueba si todos los ejes de la cinemática se encuentran activos. **Error correction** - Comprobar la configuración de máquina y el programa PLC. - Activar los ejes desactivados - Seleccionar una cinemática de máquina que no contiene ningún eje desactivado
230-0023	**Error message** Modificación del estado de activación para eje %2 no permitida **Cause of error** A change was requested of the activation status of an axis (activate/deactivate) in an illegal status of the NC. **Error correction** - Check the PLC program and correct if necessary.
230-0024	**Error message** Módulo analogo SPI no reconocido en CC%2 **Cause of error** An analog axis was configured on a CC, but no SPI analog module was detected there. **Error correction** Check the configuration. If necessary, inform your service agency.

Número de error	Descripción
230-0025	**Error message** Posición del eje %2 guardada **Cause of error** The position of this axis is to be saved (frozen) while the control loop is closed or the control loop of this axis was to be closed while the position was saved. **Error correction** Check the PLC program. If necessary, inform your service agency.
230-0026	**Error message** Un participante de HSCI ha activado la reacción de paro SS2/STOP2 **Cause of error** A component of the control reports a temperature problem. - Temperature too high - Temperature too low - Fan defective **Error correction** - Note further messages. - Use the HSCI diagnostics to find out which device reports the error (bit REQ.SS2 in the local S status). - Check the temperature and (if it exists) the fan of the device concerned.
230-0027	**Error message** Más husillos configurados que los permitidos **Cause of error** Ha configurado más husillos que lo que admite el control. **Error correction** - Comprobar la configuración de máquina y corregirla si fuera necesario. Parámetros: System / CfgAxes / spindleIndices
230-0029	**Error message** Tiempo de cilco IPO ha sobrepasado las barreras admisibles (%2 us) **Cause of error** El tiempo de ciclo del Interrupt del regulador sobrepasa el umbral definido en el parámetro interno maxIpoTime. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
230-002A	**Error message** Diferencia veloc. nominal/real del husillo (%2) demas. alta **Cause of error** La diferencia entre revoluciones reales y nominales sobrepasa la tolerancia permitida. **Error correction** - Comprobar los parámetros CfgSpindle/absSpeedTolerance y CfgSpindle/relSpeedTolerance - Comprobar si las revoluciones reales y nominales tienen el mismo signo.
230-002B	**Error message** Fórmula indicada en distPerMotorTurnF no válida **Cause of error** En el parámetro de máquina distPerMotorTurnF se ha introducido una fórmula que contiene caracteres no válidos. **Error correction** - Comprobar y corregir el valor de entrada en el parámetro de máquina distPerMotorTurnF
230-002C	**Error message** Hay que borrar el fichero PLC:/ccfiles **Cause of error** El fichero PLC:/ccfiles existe pero el software NC lo necesita como directorio para los datos CC. **Error correction** Borrar el fichero PLC:/ccfiles e iniciar de nuevo el control
230-002D	**Error message** Desactiv, sonda activa (TS o TT) no permitida **Cause of error** El programa del PLC ha intentado la desactivación de un sistema de palpación activado por el NC, o el programa NC ha intentado la desactivación de un sistema de palpación activado por el PLC. **Error correction** Comprobar el programa NC y/o el programa del PLC
230-002E	**Error message** Inicialización fallida del componente contador (G127) **Cause of error** Hardware is defective **Error correction** Inform your service agency.

Número de error	Descripción
230-002F	**Error message** El control numérico se encuentra todavía en el estado de entrega **Cause of error** El parámetro CfgMachineSimul/simMode está todavía en el valor "Delivery". En este modo no se pueden conectar los accionamientos. **Error correction** - Poner el parámetro CfgMachineSimul/simMode al valor "Operación completa". Antes deben asignarse valores adecuados a los parámetros de los ejes.
230-0030	**Error message** Error de aparato de medida Eje %2: **Cause of error** El sistema de medida de dicho eje avisa de un error. Posible error (estado del sistema de medida): Bit 2 = 1: No se ha podido determinar la posición Bit 3 = 1: Error CRC en la transmisión Endat 2.2 Bit 4 = 1: Para Endat 2.2, no se ha podido determinar la posición Bit 5 = 1: Para Endat 2.2, alarma 1 Bit 6 = 1: Para Endat 2.2, alarma 2 Bit 7 = 1: Fuera de tiempo en la transmisión Endat 2.2 **Error correction** Revisar el sistema de medida conectado
230-0031	**Error message** RTC: El eje %2 rebasa la velocidad máxima admisible **Cause of error** En el acoplamiento en tiempo real (RTC) se ha sobrepasado la velocidad máxima admisible **Error correction** En CfgRtCoupling/maxFeed permitir un porcentaje más grande en CfgFeedLimits/maxFeed, o modificar la función en CfgRtCoupling/function.
230-0032	**Error message** RTC: El eje %2 rebasa la aceleración máxima admisible **Cause of error** La función de acoplamiento en tiempo real (RTC) provoca que se sobrepase la aceleración máxima admisible. **Error correction** En CfgRtCoupling/maxAcc permitir un porcentaje más grande en CfgFeedLimits/maxAcceleration, o modificar la función en CfgRtCoupling/function.

Número de error	Descripción
230-0033	**Error message** RTC: El eje %2 rebasa la posición extrema máxima admisible **Cause of error** La función de acoplamiento en tiempo real (RTC) provoca que se sobrepase el área de trabajo máxima admisible. **Error correction** Adaptar el ajuste en CfgRtCoupling/function
230-0034	**Error message** RTC: Eje %2 ha generado un error en el tiempo de ejecución **Cause of error** La función que se ha configurado para el acoplamiento en tiempo real (RTC) produce un fallo el tiempo de ejecución (p.ej., raiz(-1)). **Error correction** - Comprobar la función en el parámetro de máquina CfgRT-Coupling/function y adecuarla si fuera necesario - Informar al servicio postventa
230-0034	**Error message** La fórmula en limitAccSpeedCtrlF es incorrecta **Cause of error** En el parámetro de máquina limitAccSpeedCtrlF se ha introducido una fórmula que contiene caracteres no válidos. **Error correction** Comprobar y corregir el valor de entrada en el parámetro limitAccSpeedCtrlF
230-0035	**Error message** La fórmula en limitDecSpeedCtrlF es incorrecta **Cause of error** En el parámetro de máquina limitDecSpeedCtrlF se ha introducido una fórmula que contiene caracteres no válidos. **Error correction** Comprobar y corregir el valor de entrada en el parámetro limitDecSpeedCtrlF

Número de error	Descripción
230-0036	**Error message** Caída de tensión en el regulador **Cause of error** Las tensiones de alimentación en un dispositivo de la línea HSCI están fuera de los rangos especificados. Los componentes HSCI que han producido el error se mostrarán en el diagnóstico de bus de HSCI. Equipos posibles: - Ordenador principal MC - Subgrupo PL de entrada/salida - Panel de mandos de la máquina MB - otros CC en la línea HSCI Causas posibles: - Tensión de alimentación insuficiente del equipo - Cortocircuito en la tensión de alimentación - Cortocircuito en las entradas y salidas PL **Error correction** - Comprobar las tensiones de alimentación en los equipos conectados - Comprobar la existencia de posibles cortocircuitos en el cableado (p. ej. entradas o salidas PLC) - Sustituir hardware defectuoso en caso necesario - Informar al servicio técnico
230-0037	**Error message** Gran valor nominal de posición no válido eje %2 **Cause of error** - error de software interno - reconocido salto del valor nominal erróneo **Error correction** - Guardar los ficheros de servicio - Informar al servicio postventa
230-003A	**Error message** Se ha iniciado el ciclo de medición sis sonda de palpación **Cause of error** - Ciclo de sistema de palpación para medir sin sistema de palpación cambiado arrancado **Error correction** - Comprobar el programa NC - Cambiar el sistema de palpación - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
230-003B	**Error message** Comprobación de parámetros: emitidos avisos %2 **Cause of error** - La configuración actual de la máquina contiene incongruencias **Error correction** - Controlar los resultados de la comprobación en el fichero PLC:\service\ParamCheck.txt - Dado el caso, subsanar las incongruencias - Informar al servicio técnico
230-003D	**Error message** Solicitado posicionamiento doble para eje %2 **Cause of error** - Se inicia doble posicionamiento para un eje - El eje debe ser atravesado tanto por el PLC como por el NC **Error correction** - Comprobar el programa PLC y adecuarlo si fuera necesario - Informar al servicio postventa.
230-003F	**Error message** Entrada sistemas medida posición reservada por FS (Eje %2) **Cause of error** En los sistemas con Seguridad Funcional, la entrada de los sistemas de medida de velocidad y de posición siempre está asignada a un eje individual. De este modo no es posible utilizar por ejemplo, en un sistema de introducción (solo sistema de medida de velocidad), la entrada libre del sistema de medida de posición para otro accionamiento o un eje de visualización. **Error correction** - Comprobar la configuración y modificar en caso necesario. - Informar al servicio técnico
230-0040	**Error message** Entrada de los sistemas de medida de posición reservada **Cause of error** In systems with functional safety, the speed and position encoder inputs are always permanently assigned to a single axis. This means in a single-encoder system it is not possible for example to use the vacant position encoder input for another drive or a handwheel. **Error correction** - Check the configuration and change it if necessary - Inform your service agency.

Número de error	Descripción
230-0041	**Error message** Tiempo de ciclo IPO ha sobrepasado las barreras admisibles (%2 us) **Cause of error** - Internal error: Cycle time of the controller interrupt is too large. **Error correction** - Make a service file - Inform your service agency
230-0042	**Error message** La supervisión del palpador se ha desactivado para %2 segundos **Cause of error** El operador ha desactivado la supervisión del palpador durante un tiempo determinado **Error correction** Retirar el palpador digital y/o desconectar del espacio de trabajo
230-0043	**Error message** Error en el cálculo del punto de referencia del eje %2 **Cause of error** Se ha producido un error en el cálculo de la posición de conexión EnDat **Error correction** Informar al servicio técnico
230-0044	**Error message** Error en la simulación del eje **Cause of error** Puesta en marcha incorrecta de la unidad de regulación en la simulación. **Error correction** Informar al servicio postventa
230-0045	**Error message** Error en CfgAnalogSync (Key = %2) **Cause of error** En un elemento no se ha configurado ninguna función. **Error correction** - Comprobar configuración y, en su caso, corregirla. - Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
230-0046	**Error message** Error en CfgAnalogSync **Cause of error** No se ha encontrado ningún elemento de la lista libre. **Error correction** - Comprobar configuración y, en su caso, corregirla. - Informar al servicio postventa.
230-0048	**Error message** The axis (%2) cannot be traversed additionally **Cause of error** Due to the active kinematics model, this axis cannot be traversed additionally. Possible causes: - Basic rotation activated - TCPM activated - Machine with oblique axis **Error correction** Deactivate basic rotation Deactivate TCPM
230-0049	**Error message** Fuera de tiempo para aceptar la tarea **Cause of error** The module that assigned commands to the CC (UVR commands) can't be reached. **Error correction** Inform your service agency
230-004A	**Error message** No se ha podido enviar un mensaje al PLC **Cause of error** No se ha podido enviar un mensaje de confirmación al PLC. La cola de entrada del PLC está llena. **Error correction** Informar al servicio técnico
230-0064	**Error message** Eje %2 en canla %3 aun no está configurado **Cause of error** Debe moverse un eje desconocido para el sistema **Error correction** Comprobar el programa NC, dado el caso, configurar los ejes

Número de error	Descripción
230-0065	**Error message** No se dispone de una función específica para rectificado **Cause of error** Las funciones de rectificado no han sido desbloqueadas **Error correction** Comprobar el programa NC, dado el caso, configurar los ejes de rectificado
230-0066	**Error message** Error interno en funciones de rectificado **Cause of error** Error interno en los generadores de rectificado para Movimiento pendular y Profundización **Error correction** Informar al servicio postventa
230-0067	**Error message** Instrucción de rectificado no permitda en este estado **Cause of error** Instrucción no permitida en el estado actual de los generadores de rectificado **Error correction** - Comprobar la secuencia de las instrucciones de rectificado. - Dado el caso, informar al servicio postventa.
230-006C	**Error message** En %2, el vástago se ha desviado fuera del proceso de palpación **Cause of error** El palpador se ha activado a pesar de que no se ha iniciado el proceso de medición. **Error correction** Comprobar el programa NC o el espacio de trabajo
230-006D	**Error message** En %2 no se dispone de polinomio de eje durante el movimiento **Cause of error** Problema de Timind en la coordinación entre el interpolador y LookAhead **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
230-006E	**Error message** %2 Parámetro CfgLiftOff off **Cause of error** En el parámetro NcChannel->????->CfgLiftOff->on está desconectado la elevación con parada de emergencia. No obstante debería estar activada en el programa NC. "????" define el nombre actual del canal. **Error correction** Comprobar el programa NC o activar CfgLiftOff
230-006F	**Error message** %2 Distance CfgLiftOff != Parámetro **Cause of error** La altura de elevación con parada de emergencia programada en el programa NC es mayor que la introducida en el parámetro NcChannel->????->CfgLiftOff->distance. "????" define el nombre actual del canal. **Error correction** Modificar Liftoff Distance en el programa NC
230-0070	**Error message** Deben ser interpolados demasiados ejes **Cause of error** Se ha sobrepasado el número máximo permitido de ejes a desplazar simultaneamente. (En la versión Export están permitidos un máximo de 4 ejes) **Error correction** Comprobar el programa NC
230-0071	**Error message** El husillo aun no hasido referenciado **Cause of error** Debe posicionarse un cabezal no referenciado. **Error correction** - Comprobar el programa NC - Referenciar el cabezal
230-0072	**Error message** Demasiadas labels en canal %2 durante la sincronizac. del canal **Cause of error** Demasiadas etiquetas asignadas en la sincronización del canal **Error correction** - Comprobar el programa NC

Número de error	Descripción
230-0073	**Error message** Error en la sincronización en coordenadas en canal %2 **Cause of error** Un canal, al que debe esperarse con una sincronización de coordenadas, ya ha sobrepasado la siguiente marca de sincronización, es decir, la sincornización es incorrecta. **Error correction** - Comprobar el programa NC
230-0074	**Error message** Roscado con cabezal incorrecto **Cause of error** Debe cortarse/taladrarse una rosca con un cabezal que por el momento no pertenece a este canal. **Error correction** - Comprobar el programa NC
230-0075	**Error message** Esta función sólo está permitida para ejes módulo (eje %2) **Cause of error** Sólo un eje Modulo puede ser arrastrado a los límites Modulo **Error correction** Comprobar el programa NC, comprobar el parámetro CfgAxis->moduloDistance
230-0076	**Error message** No se permiten movimientos de eje en canal %2 **Cause of error** El programa no se ha iniciado con la tecla Start NC, con lo que no se permiten movimientos de eje. O bien en un ciclo se deben mover uno o más ejes, que no se han referenciado. **Error correction** - Comprobar el programa NC - Guiar los ejes sobre las marcas de referencia
230-0077	**Error message** Salto no permitido en los perfiles de camino de un eje **Cause of error** La posición real de un eje no concuerda con los valores nominales calculados desde la geometría. **Error correction** - Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
230-0078	**Error message** ¡No es posible la sincronización del cabezal! **Cause of error** La longitud de arranque programada para la sincronización conectada del cabezal no es suficiente. **Error correction** - Aumentar la longitud de arranque o reducir la velocidad del cabezal.
230-0079	**Error message** ¡Cabezal sin sincronizar al comienzo/final del roscado! **Cause of error** La longitud de arranque/longitud de sobrepaso programada para la sincronización con. o desc. del cabezal no es suficiente. ¡Con ello no se corresponde la rosca al inicio/final con el paso programado! **Error correction** - Aumentar la longitud de arranque/longitud de sobrepaso o reducir la velocidad del cabezal.
230-007A	**Error message** En el canal 2 uno o más canales no alcanzan la ventana de regulación **Cause of error** Al comienzo del programa y con paro exacto todos los ejes deben estar en la ventana de regulación. Esta condición no está siendo cumplida por uno o varios ejes de este canal. **Error correction** Comprobar los datos de configuración CfgController-Tol->posTolerance y CfgControllerTol->timePosOK. Adecuar los datos de configuración a las condiciones de la máquina.
230-007B	**Error message** El PLC solicita además uno o varios ejes en el canal %2 **Cause of error** Con PARADA NC, el PLC debe interrumpir todos los posicionamientos PLC de los ejes de este canal. Para ello se dispone de un máximo de 10 segundos. Este tiempo ha sido excedido. **Error correction** Comprobación del programa de PLC
230-007C	**Error message** IPO internal Breakpoint reached **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
230-007D	**Error message** Corte de rosca interrumpido con Parada NC **Cause of error** En el canal %2 se ha pulsado Stop NC durante el corte de un roscado **Error correction** Arrancar el programa NC de nuevo
230-007E	**Error message** Eje %2 en canal %3 no referenciado **Cause of error** Un eje de la cinemática activa no está referenciado **Error correction** Referenciar los ejes y arrancar el programa NC de nuevo
230-007F	**Error message** Retract. de roscado completada **Cause of error** La conducción sobre la rosca ha finalizado. **Error correction** El programa NC no puede avanzar. Reinicie programa.
230-0080	**Error message** No están permitidos ejes auxiliares en un canal NC **Cause of error** Free auxiliary axes (e.g. from a UMC 11x), are supposed be adopted in the kinematics of an NC channel. This is not allowed. **Error correction** Check the machine configuration and correct it if required.
230-0081	**Error message** Determinación ángulo de campo en curso **Cause of error** **Error correction**
230-0082	**Error message** No se puede apagar el sistema palpador **Cause of error** El control ha intentado desconectar la sonda de medición, pero éste no reacciona en el transcurso del tiempo especificado. **Error correction** - Comprobar la señal. - Comprobar la unidad de emisión/recepción y limpiarla si fuera necesario.

Número de error	Descripción
230-0083	**Error message** Con la zona de protección activa no es posible ningún "MoveAfterRef" **Cause of error** Se ha definido una zona de protección para un eje módulo Tras el desplazamiento de referencia no es posible ejecutar un movimiento configurado **Error correction** - Controlar la posición del eje - Borrar el movimiento tras la referenciación de la configuración - Informar al servicio postventa
230-0084	**Error message** Compens. con dos cabez. no permitida en software Export (%2) **Cause of error** - La función compensación de dos cabezales necesita autorización para su exportación. - El parámetro MP_posEncoderTwoHead no puede figurar en el software de exportación. **Error correction** - Comprobar configuración y corregir. - Informar al servicio postventa.
230-00C7	**Error message** No es posible ningún acoplamiento para ejes inactivos (eje %2) **Cause of error** Debe cerrarse un acoplamiento para un eje desactivado. Esto no resulta posible. **Error correction** Comprobar el programa PLC y la configuración. Informar al servicio de atención al cliente.
230-00C8	**Error message** Sin configuración disponible para eje %2 **Cause of error** Para el acoplamiento de eje deseado no existe ninguna configuración. **Error correction** Con CfgAxisCoupling debe introducirse para el correspondiente eje esclavo un acoplamiento (acoplamiento de la posición o del par)

Número de error	Descripción
230-00C9	**Error message** El eje %2 ya es un eje maestro **Cause of error** Para el acoplamiento de eje deseado el eje esclavo ya es un eje maestro. **Error correction** Los acoplamientos sólo pueden solcitarse para ejes que no sean ya ejes maestros o esclavos de un acoplamiento.
230-00CA	**Error message** El eje %2 ya es un eje esclavo **Cause of error** Para el acoplamiento de eje deseado el eje esclavo ya es un eje esclavo. **Error correction** Los acoplamientos sólo pueden solcitarse para ejes que no sean ya ejes maestros o esclavos de un acoplamiento.
230-00CB	**Error message** Sin acoplamiento activo (eje 2) **Cause of error** Debe abrirse un acoplamiento de eje que no está activo. **Error correction** Sólo pueden abrirse acoplamientos activos.
230-00CC	**Error message** Ejes Modulo acoplamiento / Ejes no módulo no permitidos (eje %2) **Cause of error** Deben acoplarse ejes que están configurados de forma diferente. **Error correction** En acoplamientos de eje o bien ambos ejes són ejes módulo (maestro y esclavo) o no lo son ninguno.
230-00CD	**Error message** Abrir acoplamiento eje sólo permitido para eje esclavo (eje %2) **Cause of error** Debe abrirse un acoplamiento de eje. El comando para la obertura debe dirigirse a un eje esclavo. **Error correction** Comprobar el programa NC o PLC.

Número de error	Descripción
230-00CE	**Error message** Sobrepasada diferencia posición máxima (eje %2) **Cause of error** Se ha sobrepasado la diferencia de posición configurada en el parámetro CfgAxisCoupling->maxPosDiff **Error correction** Comprobar mecánia o parámetro.
230-00CF	**Error message** Sobrepasada diferencia posición máxima (eje %2) **Cause of error** Se ha sobrepasado la diferencia de posición configurada en el parámetro CfgAxisCoupling->ultimatePosDiff Este error no puede borrarse porque la mecánica es defectuosa. **Error correction** Comprobar mecánia o parámetro.
230-00D0	**Error message** Esclavo no alcanza posición acoplamiento. (eje %2) **Cause of error** Durante el acoplamiento el eje esclavo ha sobrepasado su propio límite de fin de carrera. **Error correction** Comprobar la posición de los ejes (maestro y esclavo) o el parámetro.
230-00D1	**Error message** Opción para ejes tipo pórtico no permitida **Cause of error** Se ha configurado y activado un eje Gantry (eje sincronizado con acomplamiento de la posición), a pesar de no haber desbloqueado la opción de software. **Error correction** - Controlar el objeto de parámetro CfgAxisCoupling - Desbloquear la opción de software
230-00D2	**Error message** Factor de acoplamiento desigual a +1 ó -1 no permitido **Cause of error** Con ejes Modulo, para un acoplamiento Gantry sólo se permiten factores de acoplamiento de +1 y/ó -1. **Error correction** Controlar el objeto de parámetro CfgAxisCoupling y/o el programa de PLC

Número de error	Descripción
230-00D3	**Error message** Opción para sincronismo cabezal no permitida **Cause of error** Se ha ordenado una marcha sincronizada de cabezal, aunque la opción de software necesaria no está habilitada. **Error correction** Habilitar la opción de software
230-00D4	**Error message** Con la ejecución sincronizada activa, no puede un cabezal convertirse en eje **Cause of error** Estando activa la ejecución sincronizada, un cabezal debe cambiar a eje a interpolizar. **Error correction** - Comprobar lo programaa PLC y NC y adecuarlos si fuera necesario - Informar al servicio postventa.
230-00D5	**Error message** El eje de la cinemática no puede ser eje esclavo (Eje %2) **Cause of error** Un eje que pertenece a un sistema cinemático no se puede usar como eje esclavo de una agrupación de pórtico. **Error correction** - Comprobar configuración del eje. - Comprobar configuración cinemática. - Informar al servicio postventa.
230-00FA	**Error message** Final de carrera %2 + Final de carrera %1 + **Cause of error** La trayactoria de la herramienta calculada excede los límites de desplazamiento positivo de la máquina. **Error correction** - Comprobar las coordenadas programadas, dado el caso, modificar el programa. - Comprobar el punto de referencia, si se precisa, establecer-lo de nuevo.

Número de error	Descripción
230-00FB	**Error message** Final de carrera %2 - Final de carrera %1 - **Cause of error** La trayactoria de la herramienta calculada excede los límites de desplazamiento negativo de la máquina. **Error correction** - Comprobar las coordenadas programadas, dado el caso, modificar el programa. - Comprobar el punto de referencia, si se precisa, establecerlo de nuevo.
230-00FE	**Error message** Límite carrera SW posit. menor que límite carrera SW negat. (%1) **Cause of error** El valor del limitador de fin de carrera positivo del software es más pequeno que el valor del limitador de fin de carrera negativo del software. **Error correction** Comprobar el parámetro Axes->ParameterSets->????->CfgPositionLimits->... "????" define el nombre actual de la frase de parámetro
230-00FF	**Error message** La variable del PLC %1 ha alcanzado el valor máximo de %2 mm **Cause of error** La variable en cuestión se incorpora en el cálculo de la compensación cinética y ha sobrepasado el valor máximo admisible. La variable se fija en el valor máximo. El aviso se borrará cuando la variable quede 0,1 mm por debajo del valor máximo. **Error correction** - Comprobar el cálculo del valor de la variable - Informar al fabricante de la máquina.

Número de error	Descripción
230-0100	**Error message** El eje %1 ha alcanzado la compensación de error máxima de %2 mm **Cause of error** La compensación de error del eje calculada ha sobrepasado el valor máximo permitido de 2 mm para el eje afectado. La compensación se fija en el valor máximo. El aviso se borrará tan pronto como la compensación del eje quede 0,1 mm por debajo del valor máximo. **Error correction** - Comprobar los parámetros para las compensación de error del eje - Comprobar los valores en la tabla de compensación del error del eje
230-0104	**Error message** En %2, el límite de carga 1 ha sido rebasado por %3 **Cause of error** En la vigilancia de solicitación de carga se ha rebasado el umbral de aviso de la potencia. **Error correction** - Reducir el avance del mecanizado - Dado el caso, mediante toma de referencia, volver a determinar los límites de potencia
230-0105	**Error message** En %2, el límite de carga 2 ha sido rebasado por %3 **Cause of error** En la vigilancia de solicitación de carga (potencia) se ha rebasado el umbral para una interrupción del programa. **Error correction** - Reducir el avance del mecanizado - Dado el caso, mediante toma de referencia, volver a determinar los límites de potencia
230-0106	**Error message** En %2, el límite de carga total ha sido rebasado por %3 **Cause of error** En la vigilancia de la solicitación de carga se ha rebasado el umbral de aviso para la carga total. **Error correction** - Reducir el avance del mecanizado - Dado el caso, mediante toma de referencia, volver a determinar los límites de potencia

Número de error	Descripción
230-0109	**Error message** Error en la función de acoplamiento en tiempo real (RTC) de eje %2 **Cause of error** La función de acoplamiento en tiempo real (RTC) debe abrirse, sin embargo no está activa ninguna función de acoplamiento. **Error correction** - Comprobar el programa NC y, dado el caso, corregirlo. - Informar al fabricante de la máquina.
230-010A	**Error message** Error en la función de acoplamiento en tiempo real (RTC) de eje %2 **Cause of error** La función de acoplamiento en tiempo real (RTC) debe cerrarse, sin embargo ya está activa una función de acoplamiento. **Error correction** - Comprobar el programa NC y, dado el caso, corregirlo. - Informar al fabricante de la máquina.
230-010B	**Error message** Error en la función de acoplamiento en tiempo real (RTC) de eje %2 **Cause of error** Para la función de acoplamiento en tiempo real no se ha emitido ningún comando válido para cerrar o abrir el acoplamiento. **Error correction** - Comprobar el programa NC y, dado el caso, corregirlo. - Informar al fabricante de la máquina.
230-010C	**Error message** Error en la función de acoplamiento en tiempo real (RTC) de eje %2 **Cause of error** El programa del PLC ha intentado abrir una función de acoplamiento activada por el NC, o el NC ha intentado abrir una función de acoplamiento activada por el PLC. **Error correction** - Comprobar el programa NC y, dado el caso, corregirlo. - Informar al fabricante de la máquina.

Número de error	Descripción
230-010D	**Error message** Error en la función de acoplamiento en tiempo real (RTC) de eje %2 **Cause of error** Al compilar la función se ha producido un error (véase la softkey INFO INTERNA). **Error correction** - Comprobar la función de acoplamiento en tiempo real (RTC) a activar - Informar al servicio postventa
230-010E	**Error message** Error en la función de acoplamiento en tiempo real (RTC) de eje %2 **Cause of error** Para el cierre de una función de acoplamiento en tiempo real (RTC) no se ha especificado ninguna función en la configuración. **Error correction** - Comprobar la función en CfgRtCoupling/function y, dado el caso, adaptarla - Informar al fabricante de la máquina.
230-010F	**Error message** Error en la función de acoplamiento en tiempo real (RTC) de eje %2 **Cause of error** La función de acoplamiento en tiempo real (RTC) activa ha provocado un error de tiempo de ejecución. (p. ej. sqrt(-1)) **Error correction** - Comprobar la función activada en la configuración de la máquina (CfgRtCoupling/function) - Informar al fabricante de la máquina.
230-0110	**Error message** Opción para funciones de acoplamiento no desbloqueada **Cause of error** A coupling was commanded, but the required software option was not enabled. **Error correction** - Enable option #135 (synchronizing functions)

Número de error	Descripción
230-0111	**Error message** Error en la función de acoplamiento en tiempo real (RTC) de eje %2 **Cause of error** Para el cierre de una función de acoplamiento en tiempo real (RTC) se ha especificado una función demasiado larga. **Error correction** - Comprobar la función en CfgRtCoupling/function y, dado el caso, adaptarla - Si la formula fuer dada por el PLC, comprobar el programa PLC - Informar al fabricante de la máquina.
230-0112	**Error message** Con DCM activada, acoplamiento RTC progr. ¿Desactivar la DCM? **Cause of error** Estando activa la supervisión de colisiones DCM, se ha iniciado una función de acoplamiento en tiempo real (RTC). Atención: es imprescindible desactivar la función DCM. **Error correction** Pulsar inicio NC, a fin de confirmar la desactivación de la función DCM y seguir ejecutando el programa.
230-0113	**Error message** Con DCM activada, acoplamiento RTC progr. **Cause of error** Estando activa la supervisión de colisiones DCM, se ha iniciado una función de acoplamiento en tiempo real (RTC). Se ha interrumpido la ejecución del programa NC. **Error correction** Adaptar el programa NC: Desactivar la función DCM, cuando se active la función de acoplamiento en tiempo real (RTC) por ciclo.
230-0115	**Error message** Fórmula errónea **Cause of error** Faulty formula in the entity RTCanalog. **Error correction** - Check the configuration and change it if necessary - Inform your service agency

Número de error	Descripción
230-0116	**Error message** Supervisión del interruptor de final de carrera ampliada %2 + **Cause of error** A compensation movement traverses the extended positive limit switch **Error correction** - Check compensations - Inform your service agency
230-0117	**Error message** Supervisión del interruptor de final de carrera ampliada %2 - **Cause of error** Un movimiento de compensación sobrepasa el contacto final de carrera negativo ampliado **Error correction** - Comprobar las compensaciones - Informar al servicio técnico
230-011A	**Error message** Error tiempo ejecución en cálculo de la fórmula de offset-ForM19 **Cause of error** La fórmula activa para offsetForM19 ha provocado un error de tiempo de ejecución, por ejemplo, sqrt(-1). **Error correction** Comprobar la función activada en la configuración de la máquina (CfgSpindle/offsetForM19)
230-011B	**Error message** Fórmula no válida en offsetForM19 **Cause of error** In the machine parameter "offsetForM19", you entered a formula that contains invalid characters. **Error correction** Check the input value in the parameter "offsetForM19" and correct it
230-015E	**Error message** Error en la inicialización del palpador **Cause of error** Palpador 3D: la captura de la posición actual ha sido rechazada por la CC con un mensaje de error. **Error correction** - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
230-0190	**Error message** Error de arrastre excesivo %2 **Cause of error** - La distancia de arrastre de un eje movido es mayor que el valor indicado en el dato de configuración Axes > ParameterSets > ???? > CfgPosControl > servoLagMin1 / servoLagMax "????» indica el nombre de la frase del parámetro correspondiente. **Error correction** - Disminuir el avance de mecanizado, aumentar la velocidad. - Eliminar las posibles fuentes de vibraciones, - Si el error persiste: informar al servicio postventa
230-0192	**Error message** Error de arrastre excesivo %2 **Cause of error** - La distancia de arrastre de un eje movido es mayor que el valor indicado en el dato de configuración Axes > ParameterSets > ???? > CfgPosControl > servoLagMin2 / servoLagMax2 "????» indica el nombre de la frase del parámetro correspondiente. **Error correction** - Disminuir el avance de mecanizado, aumentar la velocidad. - Eliminar las posibles fuentes de vibraciones, - Si el error persiste: informar al servicio postventa
230-0193	**Error message** Sist. med. posic. %2: amplitud demas. pequeña **Cause of error** - La amplitud de la señal del sistema de medida de posición es demasiado pequeña o la señal para la contaminación está activa. **Error correction** Comprobar la amplitud de la señal del sistema de medida de posición.
230-0194	**Error message** Sist. med. posic, %2: frecuencia excesiva **Cause of error** En la entrada de un sistema de medida de posición se ha sobrepasado la máxima frecuencia de entrada. **Error correction** Comprobar la frecuencia de entrada de la señal del sistema de medida de posición.

Número de error	Descripción
230-0195	**Error message** Error en distancia de pulso cero en sistema de medida %2 **Cause of error** Sistema de medida defectuoso **Error correction** Cambiar sistema de medida
230-0196	**Error message** Sist. de medida de posición %2 defectuoso **Cause of error** Contradicción al comparar la cota absoluta y la incremental. **Error correction** Informar al servicio postventa.
230-0197	**Error message** Error en distancia de pulso cero en sistema de medida %2 **Cause of error** Contradicción en la comparación de la posición absoluta e incremental. **Error correction** Informar al servicio postventa
230-0198	**Error message** Revoluc. nominales excesivas %2 **Cause of error** Se ha alcanzado un valor nominal para la velocidad demasiado alto. Ejes analógicos: máximo valor nominal +-10 V cabezal analógico: máximo valor nominal +-10 V Ejes y cabezal digitak: máximo valor nominal = máxima velocidad del motor - La máquina no alcanzará mas las rampas de acelereración y frenado instaladas - error de hardware en el bucle de regulación **Error correction** - en ejes analógicos: comprobar servo - Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
230-0199	**Error message** Supervisión movimiento %2 **Cause of error** Supervisión del movimiento: velocidad nominal=0, velocidad real=0, magnitud de ajuste>0 ==> Eje bloqueado mec. o ext. de forma desigual la comparación de posiciones de la transmisión del motor. Encoder de posición **Error correction** Parameter Axes->ParameterSets->????->CfgEncoderMonitor->movementThreshold. "????" designa el nombre actual de la frase de parámetro - Informar al servicio postventa.
230-019A	**Error message** Supervisión reposo %2 **Cause of error** La variación de la posición en estado de reposo es mayor al valor fijado en el dato de configuración Parameter Axes->ParameterSets->????->CfgControllerAuxil->checkPosStandstill. "????" designa el nombre actual de la frase de configuración **Error correction** Informar al servicio postventa
230-019B	**Error message** %2 no alcanza la ventana de regulación **Cause of error** El dato de configuración Axes->ParameterSets->????->CfgControllerTol->posTolerance está fijado demasiado pequeño. "????" define el nombre actual de la frase de parámetro **Error correction** Aumentar el valor
230-019C	**Error message** Distancia de tracción del eje desconectado (%2) demasiado grande **Cause of error** Se ha movido el eje desconectado **Error correction** Al desconectar un eje este debe bloquearse. O desconectar el parámetro Axes->ParameterSets->????->CfgControllerAuxil->driveOffLagMonitor Atención a no desconectar ejes suspendidos. "????" define el nombre actual de la frase de parámetro

Número de error	Descripción
230-019D	**Error message** Palpador no preparado **Cause of error** - El palpador no está conectado. - Las baterias del palpador están vacias. - Sin unión entre el palpador infrarrojo y la unidad de recepción. **Error correction** - Conectar el palpador. - Cambiar las baterias. - Limpiar la unidad de recepción. Para poder cambiar el palpador defectuoso: 1. Pulsar en el modo de funcionamiento "Manual" la Softkey "Supervisión del palpador off". 2. borrar avisos de error del TNC 3. Ejecutar ToolCall en otra herramienta. Atención: !Hasta la ejecución del siguiente ToolCall o proceso de medición no estará activa la supervisión del palpador, es decir, una colisión con el palpador no será reconocida por el NC!
230-019E	**Error message** Cambiar batería palpador **Cause of error** La bateráa del palpador está vacía. **Error correction** Cambiar batería.
230-019F	**Error message** Indice CC para %1 demasiado grande **Cause of error** En el equipamiento de hardware de este control están contenidos memos procesadores del regulador de velocidad que los definidos para este eje **Error correction** Comprobar los parámetros en la entidad Axes->ParameterSets->????->CfgAxisHardware "????" define el nombre actual de la frase de parámetro
230-01A0	**Error message** Indice del eje en CC demasiado grande **Cause of error** Se ha determinado el índice del eje en la CC a través del parámetro selEncoderIn. No obstante, la CC tiene menos ejes que los configurados. **Error correction** Repartir los ejes en varias CCs (si se dispone)

Número de error	Descripción
230-01A1	**Error message** No de dispone de entrada para sistema de medida de posición (%1) **Cause of error** La entrada del sistema de medida de posición del eje indicado se ha configurado erróneamente. **Error correction** Comprobar la configuración del eje: - CfgAxisHardware/posEncoderInput
230-01A2	**Error message** Sistema de medida Endat (%2) avisa de error **Cause of error** El sistema de medición EnDat conectado o el cable del mismo es defectuoso **Error correction** Comprobar el sistema de medición EnDat y el cable del sistema de medición
230-01A3	**Error message** La posición actual absoluta del eje (%2) no ha sido confirmada **Cause of error** No debe aceptarse la posición actual EnDat (introducción de usuario) **Error correction** Comprobar el sistema de medición EnDat y el cable del sistema de medición evtl. cambiar el sistema de medición
230-01A4	**Error message** Sistema de medida Endat (%2) avisa de resolución divergente **Cause of error** La resolución del sistema de medición registrada por el sistema de medición EnDat conectado no coincide con la resolución fijada en los datos de con figuración **Error correction** Comprobar los datos de configuración del sistema de medida

Número de error	Descripción
230-01A5	**Error message** Sistema de medida Endat (%2) avisa de posición de incorrecta **Cause of error** El sistema de medición EnDat conectado o el cable del mismo es defectuoso **Error correction** Comprobar el sistema de medición EnDat y el cable del sistema de medición
230-01A6	**Error message** %2 no alcanza la velocidad **Cause of error** El dato de configuración Axes->ParameterSets->????->CfgControllerTol->speedTolerance está fijado demasiado pequeño. "????" designa el nombre actual de la frase de configuración. **Error correction** Aumentar el valor
230-01AB	**Error message** El accionamiento a mover (%2) no está conectado **Cause of error** Un accionamiento no conectado debe ser movido desde un programa NC o mediante el posicionamiento de PLC. **Error correction** Comprobación del programa de PLC
230-01AC	**Error message** El accionamiento a mover (%2) no en la regulación de la posición **Cause of error** Se generan valores nominales de posición desde un programa NC o mediante el posicionamiento de PLC para un accionamiento que no está en control de posición **Error correction** Comprobación del programa de PLC
230-01AD	**Error message** Desviación en posición encendido del eje %2 demasiado grande **Cause of error** La posición de conexión de este eje se desvía más de lo permitido (CfgReferencing->endatDiff) desde el último memorizado- **Error correction** Comprobar la posición actual, dado el casso, aumentar el parámetro

Número de error	Descripción
230-01AE	**Error message** Descripción hardware para eje %2 modificada. Posición event. no válida. **Cause of error** La descripción del hardware de los parámetrso de este eje ha sido modificada. La posiciones guardadas no son correctas. **Error correction** Comprobar la posición actual
230-01AF	**Error message** Configuración del sistema de medida del eje %1 incorrecto **Cause of error** Configuración del sistema de medida del eje incorrecta. **Error correction** La configuración del sistema de medida no es la adecuada para el hardware instalado. Tener en cuenta el manual técnico
230-01B0	**Error message** Error en el posicionamiento del cabezal (%2) **Cause of error** Un posicionamiento del cabezal no pudo finalizarse apropiadamente. **Error correction** El dato de configuración Axes->ParameterSets->????->CfgFeedLimits->m19MaxFeed está fijado demasiado pequeño. "????" designa el nombre actual de la frase de configuración.
230-01B1	**Error message** El software MC no concuerda con el software CC **Cause of error** Combinación incorrecta de software de MC y software de CC. **Error correction** Informar al servicio postventa
230-01B2	**Error message** No es posible la configuración de ejes digitales sin CC **Cause of error** Sin la CC sólo pueden configurarse ejes analógicos. **Error correction** Informar al servicio postventa, o modificar la configuración.

Número de error	Descripción
230-01B3	**Error message** Contenido S-RAM del eje %2 no válido. **Cause of error** Los valores de posición del eje memorizados en el S-RAM no son válidos. **Error correction** Comprobar la posición actual
230-01B4	**Error message** Sobrepasar area de desplazamiento máxima del eje Endat. **Cause of error** El eje debe ser ajustado de nuevo, **Error correction** Determinar de nuevo el parametro CfgReferencing->refPosition
230-01B5	**Error message** Se ha sobrepasado el area de desplazamiento del eje Endat cuando estaba desconectado. **Cause of error** Comprobar la posición de los ejes. **Error correction** Eventualmente, determinar de nuevo el parametro CfgReferencing->refPosition
230-01B6	**Error message** %2 no alcanza la ventana de sincronización **Cause of error** El dato de configuración Axes->ParameterSets->????->CfgControllerTol->syncTolerance está fijado demasiado pequeño. "????" designa el nombre actual de la frase de configuración. **Error correction** Aumentar el valor
230-01B7	**Error message** No está permitida la conmutación de un sistema de medida de un eje (%2) en la regulación de la pos. **Cause of error** Antes de que el sistema de medida de posición pueda ser conmutado, debe desconectarse el accionamiento del PLC. **Error correction** Comprobar el programa NC, comprobar el programa PLC

Número de error	Descripción
230-01B8	**Error message** No pueden configurarse dos sist. de medida EnDat para un eje (%2). **Cause of error** Si se ha configurado para un eje un sistema de medida EnDat, éste debe estar introducido en la frase de parámetros índice 0. No se autoriza más de un sistema de medida EnDat por eje. **Error correction** . Modificar la configuración (secuencia de frase de parámetros). - Modificar la configuración de hardware (sistemas de medida)
230-01B9	**Error message** Entrada X%2 para eje %3 está ya asignada a otro eje. **Cause of error** El parámetro CfgAxes->ParamSet->..->posEncoderInput refiere a un entrada, que ya está ocupada por otro eje. **Error correction** - Controlar las entradas de sistemas de medida - Si un eje no tiene sistema de medida de posición, introducir el valor "no".
230-01BA	**Error message** Entrada X%2 para eje %3 está ya asignada a otro eje. **Cause of error** El parámetro CfgAxes->ParamSet->..->speedEncoderInput refiere a un entrada, que ya está ocupada por otro eje. **Error correction** - Controlar las entradas de sistemas de medida - Si un eje no tiene sistema de medida de velocidad, introducir el valor "no".
230-01BB	**Error message** Entrada X%2 para eje %3 está ya asignada a otro eje. **Cause of error** El parámetro CfgAxes->ParamSet->..->pwmSignalOutpu refiere a una salida, que ya está ocupada por otro eje. **Error correction** - Controlar el cableado. - Si un eje no tiene ninguna salida PWM, introducir el valor "no".

Número de error	Descripción
230-01BC	**Error message** Error durante le control de un módulo SPI **Cause of error** Durante la transmisión de los datos del encoder desde o hasta un módulo SPI (módulo %2) ha ocurrido un error. **Error correction** - Controlar el cableado. - Informar al servicio postventa
230-01BD	**Error message** Cabezal (%2) no tiene sistema de medida de posición **Cause of error** Una función seleccionada (posicionamiento del cabezal, sincornización, roscado, etc.) requiere un encoder de posición del cabezal concernido. No obstantem no hay ningún encoder de posición configurado **Error correction** Comprobar el programa NC
230-01BE	**Error message** Para eje (%2) no concuerdan AxisMode y AxisHwen **Cause of error** Se ha configurado una combinación no permitida de Axes->PhysicalAxes->CfgAxis->axisMode y Axes->PhysicalAxes->CfgAxis->axisMode. Las combinaciones permitidas son: - AxisMode = NotActive => axisHw = todo permitido - AxisMode = Active => axisHw = InOutCC axisHw = AnalogMC axisHw = AnalogCC axisHw = DisplayMC axisHw = DisplayCC axisHw = ManualMC axisHw = ManualCC axisHw = ProfiNet - AxisMode = Virtual => axisHw = None **Error correction** Comprobar la configuración

Número de error	Descripción
230-01BF	**Error message** Tipo de encoder para eje (%2) no permitido **Cause of error** Se ha configurado una combinación no permitida de Axes->PhysicalAxes->CfgAxis->axisHw y Axes->ParameterSets->CfgAxisHardware->posEncoderType Las combinaciones permitidas son: axisHw = InOutCC CC422 - Encoder del motor y todos los encoders de posición conectados en la MC CC424 - Encoder del motor y todos los encoders de posición conectados en la CC CC520 - Encoder del motor y todos los encoders de posición conectados en la CC axisHw = AnalogMC Todos los encoders de posición conectados en la MC axisHw = AnalogCC Todos los encoders de posición conectados en la CC axisHw = DisplayMC Todos los encoders de posición conectados en la MC axisHw = DisplayCC Todos los encoders de posición conectados en la CC axisHw = ManualMC Todos los encoders de posición conectados en la MC axisHw = ManualCC Todos los encoders de posición conectados en la CC axisHw = ProfiNet El encoder del motor y todos los encoders de posición conectados a ProfiNet **Error correction** Comprobar la configuración
230-01C0	**Error message** Salida analógica del eje %2 asignada dos veces **Cause of error** Se está intentando inscribir varios ejes a la vez en una salida analógica. **Error correction** Comprobar el programa PLC. Si se utilizan diversos ejes en la misma salida analógica, sólo puede conectarse uno cada vez.
230-01C1	**Error message** Tipo de sistema de palpación desconocido **Cause of error** En la tabla de palpadores se ha seleccionado un tipo de palpador desconocido. **Error correction** Comprobar la tabla de palpadores.

Número de error	Descripción
230-01C2	**Error message** El husillo (%2) no se ha referenciado **Cause of error** Aunque se ha ordenado la marcha sincronizada del cabezal, no están referenciados todos los cabezales. La marcha sincronizada del cabezal únicamente puede ponerse en marcha si todos los ejes afectados han sido anteriormente referenciados. **Error correction** - Referenciar el cabezal - Comprobar el programa del PLC o del NC
230-01C3	**Error message** PARADA EMERG. defectuosa (%2) **Cause of error** El circuito de SALIDA de EMERGENCIA interno o externo es erróneo. - demasiado tiempo de conexión de los relés pertenecientes a la cadena entre "Salida del control lista para el funcionamiento" y "Acuse de recibo control numérico listo para el funcionamiento" durante las rutinas de SALIDA de EMERGENCIA o de conexión. - alambre cortado, malos contactos **Error correction** Comprobar el circuito de SALIDA DE EMERGENCIA. - reemplazar o comprobar los relés del armario eléctrico - Comprobar / renovar el cableado / los contactos - Informar al servicio postventa
230-01C4	**Error message** Falta tensión externa reles **Cause of error** Aviso de error tras una interrupción de corriente. **Error correction** - Conecatr por separado la tensión del control - Comprobación del cableado en el armario eléctrico - Comprobación del palpador "Tensión del control ON"
230-01C5	**Error message** Tras descargar software, la CC no responde **Cause of error** Una CC disponible no responde tras descargar el software del regulador. **Error correction** CC defectuosa. Cambiar el hardware

Número de error	Descripción
230-01C6	**Error message** Opción para el lazo de reg. de doble velocidad no está habilitada **Cause of error** Se ha configurado un bucle de regulación de doble velocidad, sin embargo la opción no está habilitada. Para el lazo de regulación se ha activado la potencia de cálculo sencilla (Single-Speed). **Error correction** Controlar el parámetro CfgAxisHardware->ctrlPerformance
230-01C7	**Error message** Comunicación entre MC y CC errónea **Cause of error** Ha ocurrido un error en la comunicación HSCI entre la unidad principal MC y la unidad de regulación CC. **Error correction** Informar al servicio postventa
230-01C8	**Error message** Timeout en el mecanizado del comando de la CC **Cause of error** Una CC ha requerido unos comandos y no ha dado acuse de recibo. **Error correction** Unidad de regulación CC defectuosa Cambiar el hardware
230-01C9	**Error message** Opción para control torque master-slave no permitido **Cause of error** Se ha configurado y activado un ajuste de momentos Master Slave, el cual no desconecta necesariamente la opción software. **Error correction** - Controlar el parámetro CfgAxisCoupling - Desbloquear la opción de software
230-01CA	**Error message** Debido al error %2, desconecte tras parada NC **Cause of error** La máquina se ha desconectado tras la parada NC. Motivo: Error CC **Error correction** Preste atención a las informaciones para la reparación de los errores CC mostrados.

Número de error	Descripción
230-01CB	**Error message** Salida del eje %2 doblemente ocupada **Cause of error** Se están intentando escribir al mismo tiempo varios ejes en una salida. **Error correction** - Comprobar el programa PLC La utilización de varios ejes en una misma salida, implica conectar solamente un eje.
230-01CC	**Error message** Entrada del eje %2 doblemente ocupada **Cause of error** Se están intentando leer varios ejes en una entrada al mismo tiempo. **Error correction** - Comprobar el programa PLC La utilización de varios ejes en una misma entrada, implica conectar solamente un eje.
230-01CD	**Error message** Asignación errónea conector del eje %2 **Cause of error** En una CC 424 y/o CC 61xx existe una relación fija entre la entrada de los aparatos de medición de revoluciones y la salida PWM. Los parámetros speedEncoderInput y pwmSignalOutput contienen una asignación de conectores inválida. Asignaciones de conectores válidas: X15 - X51 X16 - X52 X17 - X53 X18 - X54 X19 - X55 X20 - X56 X80 - X57 X81 - X58 X82 - X59 X83 - X60 **Error correction** Comprobar la configuración de los ejes y, en su caso, modificarla.
230-01CE	**Error message** Parámetro de máquina modificado con TNCOPT **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
230-01CF	**Error message** Debido al error %2, desconecte tras parada NC **Cause of error** La máquina se ha desconectado tras la parada del NC. Motivo: error del PLC **Error correction** Preste atención a la información adicional para la cancelación en el error del PLC visualizado.
230-01F5	**Error message** Arranque de un ciclo de palpación con el palpador ya inclinado **Cause of error** Se ha intentado iniciar un ciclo de palpación, a pesar de que el vástago todavía está desviado. **Error correction** Aumentar el camino de retorno
230-01F6	**Error message** LookAhead: time out **Cause of error** Error de tiempo de ejecución LookAhead **Error correction** Informar al servicio postventa
230-01F7	**Error message** Entradas rápidas fueron mal configuradas **Cause of error** Sólo pueden utilizarse las entradas I0 hasta I31 e I128 hasta I152. **Error correction** Comprobar la configuración
230-0226	**Error message** Cliente con este ThreadId ya está cargado en el CfgServer. **Cause of error** **Error correction** Informar al servicio postventa
230-0227	**Error message** El servidor de configuración no está preparado **Cause of error** **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
230-0228	**Error message** Falta la entidad %2 en los parámetros de máquina **Cause of error** Falta un parámetro necesario en la configuración **Error correction** Comprobar la configuración
230-0229	**Error message** Falta la entidad %2 en los parámetros de máquina para el eje %3 **Cause of error** Falta un parámetro necesario en la configuración **Error correction** Comprobar la configuración En caso de que este eje tuviera varias frases de parámetro, no debería haber ningún otro completo excepto en la frase 0. Además, debe introducirse en el dato de configuración CfgKeySynonym->key la clave ampliada de la frase de parámetro y en el dato de configuración CfgKeySynonym->relatedTo la clave correspondiente de la frase base.
230-022A	**Error message** No se ha encontrado la etapa de potencia %2 en la tabla **Cause of error** La etapa de potencia indicada no está contenida en la tabla de etapas de potencia. **Error correction** - Informar al servicio postventa. - Comprobar en la tabla los nombres del motor y de la etapa de potencia
230-022B	**Error message** Tabla de etapas de potencia ilegible **Cause of error** No se encuentra o no puede leerse la tabla de etapas de potencia. **Error correction** - En el servidor SQL se ha indicado un fichero de tabla que contien un nombre de fichero suntácticamente incorrecto. El nombre de la tabla debe contener al menos una letra en la primera posición. Ejemplo: M123.D Modificar el nombre de fichero de la tabla. - Comprobar el directorio de la etapa de potencia - Comprobar la tabla de etapas de potencia

Número de error	Descripción
230-022C	**Error message** No se ha encontrado el motor (%2) en la tabla de motores **Cause of error** El motor indicado no está contenido en la tabla de motores. **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la asignación del motor a los ejes - Comprober el valos introduciodo en la tabla de motores
230-022D	**Error message** Tabla de motores (%2) ilegible **Cause of error** La tabla de motor indicada no se ha podido encontrar o bien no se ha podido leer. La denominación de fichero indicada para la tabla de motor es incorrecta desde el punto de vista sintáctico. Para que el servidor SQL del control numérico pueda leer el fichero, la primera posición del nombre del fichero de la tabla debe contener al meno Tenga en cuenta los posibles mensajes posteriores sobre la causa del error. **Error correction** - Corregir el nombre de fichero de la tabla de motor - Comprobar el directorio de la tabla de motor - Comprobar la tabla de motor - Comprobar si la tabla de motor posee todas las columnas necesarias - Informar al servicio técnico
230-022E	**Error message** No hay conexión con el SQL-Server **Cause of error** No hay conexión con el SQL-Server **Error correction** Informar al servicio postventa
230-022F	**Error message** No se ha encontrado el eje (%2) en la tabla de compensación **Cause of error** No han podido ser encontrados en la tabla de compensación los datos del eje indicado. **Error correction** - Comprobar la tabla de compensación El eje indicado debe estar disponible como columna en la tabla de compemsación. - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
230-0230	**Error message** Error de sintaxis en la tabla de compensación (%2) **Cause of error** No han podido leerse los datos de la tabla de compensación indicada. **Error correction** - Comprobar la tabla de configuración (*.cma). - Comprobar la tabla de compensación (*.com). La tabla puede contener hasta 1024 puntos de apoyo (líneas). En la columna AXISPOS de la primera y última línea se debe anotar el inicio y final del campo de contorno referido al punto cero de la máquina. Las posicions de punto de apoyo intermedios serán calculado internamente por el control y no se tienen que indicar. Si en la columna AXISPOS se indican valores de posición opcionales se deben cumplir valores con las mismas distancias. Si es necesario, en la columna BACKLASH anotar valores de corrección que se midieron en dirección negativa de desplazaminto. Los valores de corrección que pertenecen a los puntos de apoyo se anotan en la columna del eje pertinente. - Informar al servicio postventa.
230-0231	**Error message** Tabla de compensación (%2) ilegible **Cause of error** No se encuentra o no puede leerse la tabla de motores la tabla de compensación indicada. **Error correction** - Controlar el directorio y el nombre de la tabla de configuración que están guardadas en el editor de configuración mediante la clave 'TABCMA'. - Comprobar el directorio de la tabla de compensación que están guardado en el editor de configuración mediante la clave 'oemTable'. - Las tablas asignadas a los ejes en las tablas de configuración deben estar disponibles en el directorio de las tablas de compensación. - Comprobar la tabla de configuración (*.cma). - Comprobar la tabla de compensación (*.com). - Informar al servicio postventa
230-0232	**Error message** Nombre bloque de parámetros (%2) para eje (%3) ya está asignado **Cause of error** Dos o más ejes se refieren a la misma frase de parámetro **Error correction** Los nombres de las frases de parámetro deben estar bien definidos para cada eje

Número de error	Descripción
230-0233	**Error message** Demasiados bloques de parámetros para el eje %2 **Cause of error** Se requerirán más frases de parámetro para un eje de lo que están permitidas **Error correction** Ejecutar menos frases de parámetro para este eje
230-0234	**Error message** Debe reiniciarse el control tras el borrado de una entidad **Cause of error** Una entidad de un parámetro de un eje ha sido borrada **Error correction** Reiniciar el control
230-0235	**Error message** El posicionamiento del eje %2 se paró por causa de reconfiguración **Cause of error** Se ha intentado modificar un parámetro para un eje en movimiento. **Error correction** Se ha parado el eje
230-0236	**Error message** Timeout durante la parada del eje %2 **Cause of error** Se ha intentado modificar un parámetro para un eje en movimiento. **Error correction** Se ha parado el eje
230-0237	**Error message** El husillo no debe estar configurado como eje módulo (eje %2) **Cause of error** Se ha configurado un eje como cabezal, el cual no había sido configurado como eje Modulo. **Error correction** comprobar el parámetro CfgAxis->moduloDistance

Número de error	Descripción
230-0238	**Error message** Error fatal en la configuración: parada mecanización cíclica **Cause of error** En la configuración ha ocurrido un error fatal, que hace imposible un funcionamiento normal del control. **Error correction** Comprobar la configuración
230-0239	**Error message** Nombre (%2) para eje (%3) no es válido **Cause of error** Dos o más ejes se refieren a la misma clave de eje o se ha introducido un clave incorrecta en System->CfgAxes->axisList. **Error correction** Los nombres deben ser inequívocos y correctos para cada eje.
230-023A	**Error message** Configuración de eje incorrecta para eje %2 **Cause of error** Este error puede tener varias causas: 1. En CfgAxis->axisMode está configurado NotAllowed 2. En CfgAxis->axisMode está configurado Active, pero no posee este eje ninguna frase de parámetros 3. In CfgAxis->axisMode está configurado Virtual, pero en CfgAxis->axisHw algo distinto de None o DisplayCC **Error correction** Comprobar la combinación de los parámetros
230-023B	**Error message** Error fatal en el interpolador: mecanización cíclica parada **Cause of error** A fatal error in the interpolator has prevented normal operation of the control. **Error correction** Inform your service agency.
230-023C	**Error message** No se ha encontrado el módulo de alimentación %2 en la tabla **Cause of error** El módulo de alimentación indicado no está contenido en la tabla de módulos de alimentación. **Error correction** - Informar al servicio postventa. - Comprobar el nombre del módulo de alimentación en la tabla

Número de error	Descripción
230-023D	**Error message** Tabla de módulo de alimentación ilegible **Cause of error** No se encuentra o no puede leerse la tabla de módulos de alimentación. El control numérico no puede leer el nombre del fichero de la tabla de módulos de alimentación. El nombre del fichero debe contener al menos una letra en la primera posición, por ejemplo: M123.D **Error correction** - Comprobar el directorio de la tabla de módulos de alimentación - Comprobar la tabla de módulos de alimentación y, en caso necesario, corregir el nombre de los ficheros.
230-02BC	**Error message** Orientación con cabezal no referenciado **Cause of error** La orientación del cabezal debe tramitarse con un cabezal que aún no esté referenciado **Error correction** - Comprobar el programa NC - Referenciar el cabezal - El parámetro Axis->ParamSets->(Spindle)->CfgReferencing->refType debe ajustarse en "without Switch and on the fly" para que el cabezal se referencie automáticamente.
230-02BD	**Error message** Palpador ya inclinado **Cause of error** El vástago está ya deflexionado al iniciar un proceso de palpación. **Error correction** - Retirar el palpador, iniciar de nuevo el proc. palpac. - Si el error persiste hacer revisar el palpador para posibles averías. - Dado el caso, informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
230-02BF	**Error message** ¿Volante electrónico? **Cause of error** - El volante electrónico no está conectado. - Se ha seleccionado un volante falso en el dato de configuración System->CfgHandwheel->wheelType. - La línea de transmisión es defectuosa o falsa. **Error correction** - Conectar el volante mediante el adaptador de cable. - Comprobar el dato de configuración System->CfgHandwheel->wheelType. - Comprobar que la línea de transmisión no esté defectuosa.
230-02C0	**Error message** La velocidad programada para el eje %2 es demasiado baja **Cause of error** Mediante el posicionamiento de PLC se ha programado una velocidad demasiado reducida para ese eje. **Error correction** Programar una velocidad superior o controlar el dato de configuración Axes->ParameterSets->????->CfgFeedLimits->minFeed "????" designa el nombre actual de la frase de configuración.
230-02C1	**Error message** La velocidad prpgramada para el husillo ("%2") es demasiado baja **Cause of error** Mediante el posicionamiento de PLC se ha programado una velocidad demasiado reducida para ese eje. **Error correction** Programas una mayor velocidad o controlar el dato de configuración Axes->ParameterSets->????->CfgFeedLimits->minFeed "????" designa el nombre actual de la frase de configuración.
230-02C2	**Error message** Retorno al contorno en ciclo de roscado no permitido. **Cause of error** Se ha intentado reemprender la marcha en un ciclo de roscado en el plano de mecanizado inclinado. **Error correction** Generalmente sólo reemprender la marcha en ciclos de roscado en la dirección del eje de la herramienta.

Número de error	Descripción
230-02EE	**Error message** La opción para el filtro HSC no está habilitada **Cause of error** Se ha configurado un filtro HSC, sin embargo la opción no está habilitada. Ahora se ha activado el filtro en triángulo para este eje. **Error correction** Configurar otro tipo de filtro
230-02EF	**Error message** La opción de software #151 Load Monitoring no está desbloqueada **Cause of error** En el programa NC se ha programado una monitorización de carga (G995, G996), sin embargo no se ha activado la necesaria opción de software 151 Load Monitoring. **Error correction** - Comprobar el programa NC, y adaptarlo si fuera necesario - Dado el caso, activar la opción de software 151 Load Monitoring - Contactar con el fabricante de la máquina - Informar al servicio técnico
230-02F0	**Error message** La opción para bucles de control digitales no está desbloqueada **Cause of error** Se ha configurado un lazo de control digital, sin desbloquear la opción necesaria para ello en el componente SIK del control numérico. **Error correction** - Comprobarla la configuración y, dado el caso, corregirla. - Habilitar la opción - Informar al fabricante de la máquina.

Número de error	Descripción
230-0327	**Error message** Plug & Play (%2) Motor detectado: %3 **Cause of error** Para este eje está activa la función "Plug & Play", a fin de detectar automáticamente componentes de accionamiento mediante la placa electrónica de identificación . Se ha detectado un motor que difiere de la configuración actual. **Error correction** - Confirmar el diálogo "Plug & Play" en el caso de que el motor detectado pertenezca a dicha combinación de eje y frase de parámetros. - Desactivar la función "Plug & Play" en el caso de que el motor no se haya detectado correctamente - Informar al fabricante de la máquina
230-0328	**Error message** Plug & Play (%2) Inversor detectado: %3 **Cause of error** Para este eje está activa la función "Plug & Play", a fin de detectar automáticamente componentes de accionamiento mediante la placa electrónica de identificación . Se ha detectado un inversor que difiere de la configuración actual. **Error correction** - Confirmar el diálogo "Plug & Play" en el caso de que el inversor detectado pertenezca a dicha combinación de eje y frase de parámetros. - Desactivar la función "Plug & Play" en el caso de que el inversor no se haya detectado correctamente - Informar al fabricante de la máquina
230-0329	**Error message** Plug & Play (%2) Módulo de alimentación detectado: %3 **Cause of error** La función "Plug & Play" está activa , a fin de detectar automáticamente componentes de accionamiento mediante la placa electrónica de identificación. Se ha detectado un módulo de alimentación que difiere de la configuración actual. **Error correction** - Confirmar el diálogo "Plug & Play" en el caso de que el módulo de alimentación se haya detectado correctamente. - Desactivar la función "Plug & Play" en el caso de que el módulo de alimentación no se haya detectado correctamente y revisar la configuración. - Informar al fabricante de la máquina

Número de error	Descripción
230-032A	**Error message** Eje%1 (%2): motor %3 detectado y entrado **Cause of error** El motor indicado se ha detectado mediante "Plug-And-Play" y se ha registrado en la configuración del eje bajo CfgServo-Motor->motName. **Error correction**
230-032B	**Error message** Eje%1 (%2): rectificador %3 detectado y entrado **Cause of error** El inversor indicado se ha detectado mediante "Plug-And-Play" y se ha registrado en la configuración del eje bajo CfgPowerStage->ampName. **Error correction**
230-032C	**Error message** Eje%1 (%2): módulo de suministro %3 detectado y entrado **Cause of error** El módulo de alimentación indicado se ha detectado mediante "Plug-And-Play" y se ha registrado en la configuración del eje bajo CfgSupplyModule->name. **Error correction**
230-032D	**Error message** Eje%1 (%2): Plug-And-Play para motor desactivado **Cause of error** En el eje indicado, se ha desactivado la función "Plug-And-Play" para el motor. **Error correction** - Revisar la configuración y el motor utilizado - La función "Plug-And-Play" puede volverse a activar mediante CfgServoMotor->plugAndPlay
230-032E	**Error message** Eje%1 (%2): Plug-And-Play para rectificador desactivado **Cause of error** En el eje indicado, se ha desactivado la función "Plug-And-Play" para el inversor. **Error correction** - Revisar la configuración y el inversor utilizado - La función "Plug-And-Play" puede volverse a activar mediante CfgPowerStage->plugAndPlay

Número de error	Descripción
230-032F	**Error message** Eje%1 (%2): Plug-And-Play para módulo de suministro desactivado **Cause of error** En el eje indicado, se ha desactivado la función "Plug-And-Play" para el módulo de alimentación. **Error correction** - Revisar la configuración y el módulo de alimentación utilizado - La función "Plug-And-Play" puede volverse a activar mediante CfgSupplyModule->plugAndPlay
230-041A	**Error message** Desviación de la posición (eje %2) demasiado grande **Cause of error** La desviación de la posición entre el sistema de medida de posición y el de velocidad es demasiado grande. **Error correction** Comprobar el acoplamiento entre el encoder de posición y el de velocidad.
230-041B	**Error message** El eje %2 no puede conectarse **Cause of error** Este eje debe ser conectado por el PLC a pesar de ha sido desconectado mediante DriveOffGroup. **Error correction** Comprobar el programa PLC.
230-041C	**Error message** Bit de error en estado S de la transmisión HSCI **Cause of error** En el estado HSCI-S se han detectado errores **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
230-041D	**Error message** TRC: Contol erroneo; Eje %1 **Cause of error** - El fichero de compensación se ha generado por un control diferente al que se está utilizando en este momento. No está autorizado copiar el fichero de compensación de otro control. **Error correction** - Determinar de nuevo los parámetros de compensación con TNCopt en Optimización/Torque Ripple Compensation. - Desactivación de la compensación: borrar registro en los datos de configuración Axes/ParameterSets/[Keyname Sentencia de parámetro]/CfgControllerComp/compTorque-Ripple. - Informar al servicio postventa.
230-041E	**Error message** TRC: Archivo de compensación (%1) ilegible **Cause of error** El fichero de compensación indicado no se encuentra o no puede leerse. **Error correction** - Comprobar los datos del fichero de compensación que están guardados en el editor de configuración mediante la clave 'oemTable'. - Comprobar el fichero de compensación. - Desactivación de la compensación: borrar registro en los datos de configuración Axes/ParameterSets/[Keyname Sentencia de parámetro]/CfgControllerComp/compTorque-Ripple. - Informar al servicio postventa.
230-041F	**Error message** Error en el parámetro posEncoderIncr o posEncoderDist (eje %2) **Cause of error** Los parámetros de máquina posEncoderIncr y posEncoder-Dist en el objeto de configuración CfgAxisHardware no estan bien configurados. Incluso entonces, cuando se accionan los ejes exclusiva-mente con los transmisores del motor (sin aparatos de medición de posición), ambos parámetros deben contener valores significativos. **Error correction** - Registre en los parámetros de máquina CfgAxisHardwa-re->posEncoderIncr y CfgAxisHardware->posEncoderDist los valores significativos de la posición o bien, de la transmisión del motor.

Número de error	Descripción
230-0420	**Error message** No hay ángulo de campo para el accionamiento %1 **Cause of error** No se ha determinado el ángulo de campo de un motor con un sistema de medición no orientado. Instrumento de medición absoluta con interfaz EnDat: - El número de serie almacenado del instrumento de medición no concuerda con el instrumento de medición Instrumento de medición incremental: - El número de serie almacenado del SIK no concuerda con el SIK del control numérico **Error correction** - Dado el caso, calcular el ángulo de campo en el modo "ajuste del regulador de tensión" (pulsar la Softkey "ORIENT. CAMPO") - Verificar y corregir el registro "Tipo del sistema de medición" en la tabla del motor - Comprobar el parámetro motEnctype de la máquina y corregirlo si fuera necesario. - Comprobar los parámetros motPhiRef y motEncSerial-Number e introducir en ambos parámetros el valor 0 si fuera necesario, a fin de forzar la determinación de un nuevo ángulo de campo. - Informar al servicio técnico
230-0421	**Error message** Watchdog MCU/CCU diferente **Cause of error** MCU and CCU have different watchdog values. **Error correction** Inform your service agency.
230-0422	**Error message** Movimiento de eje no permitido durante cambio de filtro **Cause of error** Durante el cambio de filtro no se debe mover ningún eje. **Error correction** Informar al servicio técnico
230-0423	**Error message** Configuración errónea del eje %2 **Cause of error** Connections were configured that do not exist on this CC. **Error correction** Check the configuration of the axis: - CfgAxisHardware->posEncoderInput - CfgAxisHardware->speedEncoderInput - CfgAxisHardware->inverterInterface

Número de error	Descripción
230-0424	**Error message** DCM: %1 **Cause of error** La monitorización dinámica de colisiones DCM ha detenido todos los movimientos del eje para evitar una colisión. **Error correction**
230-0425	**Error message** Supervisión desequilibrio: medición imposible **Cause of error** The measurement of the unbalance failed. The spindle could not be accelerated correctly. The programmed nominal speed was not attained. **Error correction** - Inspect the spindle for damage. - Inform your service agency.
230-0426	**Error message** Supervisión desequilibrio (usuario): desequilibrio demasiado grande Supervisión desequilibrio (sistema): desequilibrio demasiado grande **Cause of error** The value found by the unbalance monitor was too large. **Error correction** - Balance the signal
230-0427	**Error message** Supervisión desequilibrio (usuario): suma del desequilibrio demasiado grande Supervisión desequilibrio (sistema): suma de desequilibrio demasiado grande **Cause of error** The unbalance sum calculate by the unbalance monitor was too large. **Error correction** - Balance the signal
230-042A	**Error message** Supervisión desequilibrio: falta configuración **Cause of error** The machine parameters for configuring the unbalance monitoring are not available. **Error correction** - Check the config object CfgUnbalance and correct it if required.

Número de error	Descripción
230-042B	**Error message** Supervisión desequilibrio: cabezal definido no es válido **Cause of error** No value spindle index was given in the machine parameters for unbalance monitoring. **Error correction** - Check the machine parameters in the config object CfgUnbalance and correct it if required.
230-042C	**Error message** Supervisión desequilibrio: eje de medición definido no es válido **Cause of error** An invalid measuring axis was given in the machine parameters for unbalance monitoring. **Error correction** - Check the machine parameter axisOfMeasure in the config object CfgUnbalance and correct it if required.
230-042D	**Error message** Supervisión desequilibrio: monitor del sistema inactivo **Cause of error** The system monitor of the unbalance monitoring is not active. **Error correction** - Activate the system monitor through the turning cycle - Check the machine parameters maxUnbalanceOem and limitUnbalanceOem and correct it if required.
230-042E	**Error message** Supervisión desequilibrio: cabezal no configurado **Cause of error** The machine parameters for configuring the spindle are missing for the unbalance monitor. **Error correction** - Check the configuration of the spindle in the config object CfgUnbalance and correct it if required.

Número de error	Descripción
230-042F	**Error message** Supervisión desequilibrio: parámetro del cabezal o índice erróneo **Cause of error** The spindle configuration or configuration of the unbalance monitor is faulty. An incorrect spindle index was given or the spindle configuration in the config object CfgUnbalance is incorrect. **Error correction** - Check the spindle index in the CfgAxes config object and correct it if required. - Check the machine parameters in the config object CfgUnbalance and correct it if required.
230-0430	**Error message** Supervisión desequilibrio: alcanzada velocidad límite **Cause of error** The maximum permissible shaft speed calculated by the control for measuring the unbalance was attained. **Error correction** - Reduce the speed of the spindle and restart the measurement.
230-0431	**Error message** Trace desequilibrio: error interno **Cause of error** Internal error in unbalance trace: incorrect status in the IPO in unbalance monitoring **Error correction** - Inform your service agency.
230-0432	**Error message** Trace desequilibrio: Timeout del trigger **Cause of error** In the unbalance trace, the trigger conditions defined in the machine configuration were not fulfilled. **Error correction** - Check the machine parameters triggerMin and triggerMax, and correct it if required.
230-0433	**Error message** Trace desequilibrio: error interno **Cause of error** An incorrect trace channel is active for the unbalance trace. **Error correction** - Inform your service agency.

Número de error	Descripción
230-0434	**Error message** Trace desequilibrio: indice del cabezal remite a eje incorrecto **Cause of error** An incorrect spindle index was given for the unbalance trace. The index refers to an incorrect address. **Error correction** - Check the machine parameters in the config object CfgUnbalance and correct it if required.
230-0435	**Error message** Trace desequilibrio: parámetros de máquina no definidos **Cause of error** The machine parameter for configuring the unbalance traces are not available. **Error correction** - Enter machine parameters in the config object CfgUnbalance.
230-0436	**Error message** Trace desequilibrio: error interno **Cause of error** The OEM cycle for the unbalance trace is faulty. The shaft speed or the number of revolutions to be measured was not defined. The parameter count or speed must not have the value 0. **Error correction** - Correct the OEM cycle for the unbalance trace. The values for count or speed must not be 0.
230-0437	**Error message** Trace desequilibrio: índice del cabezal incorrecto **Cause of error** An invalid spindle index was given for the unbalance trace. **Error correction** - Check the machine parameter for the spindle and correct if required.
230-0438	**Error message** Trace desequilibrio: eje para la medición no definido **Cause of error** No measuring axis was defined for the unbalance trace. **Error correction** - Check the machine parameter axisOfMeasure and correct if required.

Número de error	Descripción
230-0439	**Error message** Trace desequilibrio: cabezal no configurado **Cause of error** The spindle defined for the unbalance trace was not found in the machine configuration. **Error correction** - Check the machine parameter for the spindle and correct if required.
230-043A	**Error message** Trace desequilibrio: eje Trigger indicado no disponible **Cause of error** The trigger axis defined for the unbalance trace does not exist. **Error correction** - Check the machine parameter for the spindle and correct if required.
230-043B	**Error message** Trace desequilibrio: no se cumplen las condiciones del Trigger **Cause of error** The trigger conditions set for the unbalance trace are no longer fulfilled. **Error correction** - Check the machine parameters triggerMin and triggerMax, and correct it if required.
230-043C	**Error message** Supervisión desequilibrio: no definido el desequilibrio admisible **Cause of error** A user parameter required for the unbalance monitoring (the maximum permissible unbalance) was not defined. **Error correction** - Enter the user parameter maxUnbalanceUsr.
230-043D	**Error message** Supervisión desequilibrio: no definida la suma del desequilibrio admisible **Cause of error** A user parameter required for the unbalance monitoring (the maximum permissible unbalance sum) was not defined. **Error correction** - Enter the user parameter limitUnbalanceUsr.

Número de error	Descripción
230-043E	**Error message** Supervisión desequilibrio: no definido el desequilibrio admisible **Cause of error** A machine parameter required for the unbalance monitoring, the maximum permissible unbalance (system-wide), was not defined. **Error correction** - Enter the machine parameter maxUnbalanceOem.
230-043F	**Error message** Control desequilibrio: suma desequilibrio no definida **Cause of error** A machine parameter required for the unbalance monitoring, the maximum permissible unbalance sum (system-wide), was not defined. **Error correction** - Enter the machine parameter limitUnbalanceOem.
230-0441	**Error message** Error interno en transmisión de datos de medición de oscil. **Cause of error** The display of measured value in the oscilloscope is incomplete because of an error in the internal data transmission between the interpolator real-time buffer and the oscilloscope. **Error correction** - Repeat the measurement - Inform your service agency if the error continues to occur
230-0442	**Error message** Límite carrera/Zona protecc. programada errónea para eje %2 **Cause of error** Las siguientes condiciones de compatibilidad son válidas con interruptores de fin de carrera/zonas de protección para ejes módulo: - El límite inferior debe estar situado entre -360° y + 360° - El límite superior debe estar situado entre 0° y + 360° El límite inferior debe ser menor que el límite superior. La diferencia entre los límites superior e inferior debe ser menor que 360°. Si en los parámetros de la máquina está configurado "moveAfterRef"m el valor no se desplegará. Se visualiza un aviso. Ambas zonas de protección = 0 significa: La monitorización está desconectada **Error correction** Ajustar el valor para la zona de protección.

Número de error	Descripción
230-0443	**Error message** Superposición de volante (M118) no permitida **Cause of error** Con la monitorización de colisión activada, se ha intentado activar la función M118. La superposición del volante con M118 en combinación con la monitorización de la colisión no está permitida. **Error correction** Retirar M118 del programa NC o desactivar la monitorización de la colisión.
230-0444	**Error message** La vigilancia contra colisiones no es posible en el modo de funcionamiento de torneado **Cause of error** La monitorización de colisión no puede monitorizar herramientas de torneado ni cuerpos de colisión que giran con el cabezal de torneado. **Error correction** - Si es necesario, retirar los cuerpos de colisión(CMOs) de la cinemática de giro (informar al fabricante de la máquina). - No cambiar ninguna herramienta de torneado en el funcionamiento de fresado.
230-0445	**Error message** Desviación de velocidad (eje %2) demasiado grande **Cause of error** La desviación de la velocidad entre el sistema de medida de posición y el de velocidad es demasiado grande. **Error correction** Comprobar el acoplamiento entre el sistema de medida de posición y el de velocidad.
230-0446	**Error message** Error interno en procesado datos de medición del osciloscopio. **Cause of error** Error interno de software: La sincronización de los canales del osciloscopio es defectuosa. **Error correction** - Repetir la medición - informar al servicio postventa, si el error se repite.

Número de error	Descripción
230-0447	**Error message** Error interno en el procesado de datos de medición del osciloscopio **Cause of error** Error interno de software: la sincronización de los canales del osciloscopio en relación con la condición Trigger es errónea. **Error correction** - repetir la medición - informar al servicio postventa, si el error se repite.
230-0448	**Error message** Error interno en el procesado de datos de medición del osciloscopio. **Cause of error** Error interno de software: la secuencia de los datos a transmitir al osciloscopio es errónea. **Error correction** - repetir la medición - informar al servicio postventa, si el error se repite.
230-0449	**Error message** Volante: volante erróneo conectado Volante %3: volante erróneo conectado **Cause of error** - El volante electrónico no está conectado. Mediante el parámetro de la máquina System/CfgHandwheel/type se ha seleccionado un volante incorrecto. **Error correction** - Conectar el volante mediante el adaptador de cable. - Comprobar el parámetro de la máquina System/CfgHandwheel/type.
230-044A	**Error message** Volante: sucio o dañado Volante %3: sucio o dañado **Cause of error** El volante indica un fallo en la transmisión de señal: - Codificador del volante sucio - Fallo en el volante **Error correction** - Comprobar la función de los botones de parada de emergencia y confirmación - Opcionalmente, volver a colocar el volante

Número de error	Descripción
230-044B	**Error message** Volante: error de transmisión Volante %3: alteración de transmisión **Cause of error** Mediante el parámetro de la máquina System/CfgHandwheel/type se ha seleccionado un volante incorrecto. - Interferencias en la transmisión de datos entre volante y control. **Error correction** - Comprobar el parámetro de la máquina System/CfgHandwheel/type. - En el caso de volante con comunicación por radio: reducir la distancia al receptor - Eliminar posibles fuentes de interferencia - Comprobar el cable de conexión.
230-044C	**Error message** Volante: error de transmisión Volante %3: error de transmisión **Cause of error** La línea de transmisión es defectuosa o errónea. **Error correction** Comprobar si la línea de transmisión ha sufrido daños.
230-044D	**Error message** Volante: parámetro erróneo Volante %3: parámetro erróneo **Cause of error** Los valores de inicialización para el volante conectado no son correctos. **Error correction** Comprobar el dato de configuración System/CfgHandwheel/initValues.
230-044E	**Error message** Volante: tiempo sobrepasado Volante %3: tiempo sobrepasado **Cause of error** En la comunicación con el volante se ha sobrepasado el tiempo. **Error correction** - Comprobar el punto de acceso del volante - Comprobar los ajustes de la transmisión por radio

Número de error	Descripción
230-044F	**Error message** Volante: conexión no es posible Volante %3: conexión no es posible **Cause of error** No se ha podido establecer la conexión con el volante. Posiblemente, el volante no se encuentra en el punto de acceso (en su soporte). **Error correction** Colocar el volante en el punto de acceso (en su soporte).
230-0450	**Error message** Eje %2: CfgReferencing/doubleRefOffset: %3 introducir **Cause of error** Se ha ejecutado una toma de referencia doble. **Error correction** Registrar en la configuración de la máquina (parámetro CfgReferencing/dblRefOffset) el valor indicado.
230-0451	**Error message** Movimiento PLC para eje %2 no permitido **Cause of error** El programa NC actualmente activo bloquea los movimientos manuales de eje mediante las teclas manuales de dirección o movimientos por el programa del PLC. **Error correction** Adaptar el programa del PLC
230-0452	**Error message** DCM: no se permite ningún movimiento manual durante la ejecución del programa. **Cause of error** Ud. ha intentado efectuar un movimiento con las teclas de dirección de los ejes, volante u órdenes del PLC mientas que la ejecución del programa estaba activa. **Error correction** Esperar hasta que la ejecución del programa haya finalizado o cambiar a modo de frases individuales.
230-0453	**Error message** DCM: no es posible el inicio o la continuación del programa. **Cause of error** Ud. ha intentado iniciar un programa mientas que un movimiento se estaba realizando, por ejemplo movimientos con las teclas de dirección de los ejes, volante o PLC. **Error correction** Esperar hasta que el movimiento efectuado con las teclas de dirección de los ejes, volante o PLC haya concluido.

Número de error	Descripción
230-0454	**Error message** DCM: no se permite TCPM con DCM activo **Cause of error** Estando activa la DCM, ud. ha intentado un desplazamiento en el modo manual con TPCM. **Error correction** Desactivar TCPM Desactivar DCM y desplazar sin controlar.
230-0455	**Error message** DCM: no se supervisará el movimiento del mandril **Cause of error** Con la DCM activa, Ud. utiliza el ciclo "Roscado con macho flotante". Por favor, tener en cuenta que la DCM no monitoriza los movimientos del macho flotante. La monitorización de colisiones considera el macho flotante en posición de reposo. **Error correction**
230-0456	**Error message** No es posible DCM en funcionamiento remolcado **Cause of error** Ud. ha intentado utilizar DCM con ejes no controlados previamente. **Error correction** Modificar la configuración
230-0457	**Error message** Marca de referencia no encontrada **Cause of error** No se ha encontrado el punto de referencia tras volver a colocar el recorrido necesario para la referenciación codificada. **Error correction** - Informar al fabricante de la máquina. - Comprobar el sistema de medida instalado - Comprobar la configuración de la máquina (parámetro posEncoderRefDist)

Número de error	Descripción
230-0458	**Error message** DCM: comprobar el parámetro skipReferencing **Cause of error** Ud. ha ajustado el parámetro de la máquina System/CfgMachineSimul/skipReferencing al valor TRUE. Con este ajuste, la supervisión dinámica de colisiones DCM no es posible. **Error correction** Ajustar el parámetro skipReferencing al valor FALSE o bien activar el modo de puesto de programación (simMode = CcAndExt)
230-0459	**Error message** Contenido S-RAM del eje %2 inconsistente **Cause of error** Los valores de posición EnDat del eje memorizados en el S-RAM no son válidos. Se utilizarán los valores almacenados en un fichero. **Error correction** Comprobar la posición actual del eje
230-045B	**Error message** DCM: Activación durante un movimiento **Cause of error** Se ha activado la vigilancia de colisiones dinámica DCM durante una ejecución del programa o durante un movimiento del eje. **Error correction** Activar DCM estando parada la máquina.
230-045C	**Error message** Sobrescribir los contenidos S-RAM del eje %2 con valores del fichero **Cause of error** Los valores de posición EnDat del eje guardados en la S-RAM han sido sobrescritos por los valores guardados en un fichero. **Error correction** Comprobar la posición actual del eje
230-045D	**Error message** Eje%2: CfgReferencing/doubleRefOffset: %3 se ha introducido **Cause of error** Se ha ejecutado una toma de referencia doble. **Error correction** En la configuración se ha registrado el valor indicado.

Número de error	Descripción
230-045E	**Error message** En el inicio de mecanizado de referencia, el osciloscopio está activo. **Cause of error** El osciloscopio está activo y simultáneamente se ha iniciado una mecanizado de referencia. Durante le mecanizado de referencia no pude utilizarse el osciloscopio. **Error correction** Acabar con el osciloscopio y repetir el mecanizado de referencia
230-045F	**Error message** No está permitido el movimiento programado **Cause of error** En el modo de funcionamiento "Desplazamiento", no se permite ningún movimiento programado de los ejes. **Error correction** Siempre que esté activo el modo de funcionamiento "Desplazamiento", no iniciar ningún programa NC.
230-0460	**Error message** Configuración errónea del eje %2 **Cause of error** El eje se ha configurado erróneamente. **Error correction** Revisar y en caso necesario corregir la configuración del eje en los siguientes puntos: - CfgSupplyModule->name - CfgPowerStage->ampPowerSupplyType - CfgPowerStage->ampBusVoltage - CfgServoMotor->motSupply
230-0461	**Error message** Configuración errónea de la compensación cinemática **Cause of error** La configuración de la compensación de temperatura o de la compensación cinemática es errónea. El control numérico se desplaza sin compensación, siempre y cuando el error no se haya corregido. En el texto adicional, puede obtenerse una descripción más detallada del motivo en idioma inglés. **Error correction** - - Confirmar el error a fin de proseguir sin compensación - Corregir la configuración

Número de error	Descripción
230-0462	**Error message** Compensación de temperatura errónea **Cause of error** Se ha producido un error en el cálculo de la compensación de la temperatura. Posiblemente, la compensación de la temperatura ha dejado de ser efectiva. **Error correction** Comprobar la configuración de la compensación de la temperatura.
230-0463	**Error message** Compensación cinemática errónea **Cause of error** Se ha producido un error en el cálculo de la compensación cinemática. Posiblemente, las compensaciones cinemáticas han dejado de ser efectivas. **Error correction** Comprobar las compensaciones cinemáticas y corregirlas si fuera necesario.
230-0464	**Error message** Se ha corregido el contador multivuelta Endat del eje %2 **Cause of error** El valor almacenado en la configuración para el contador Multivuelta Endat no es plausible. El control numérico ha corregido automáticamente dicho valor. **Error correction** Comprobar la posición actual del eje
230-0465	**Error message** Se ha modificado el contador multivuelta Endat del eje %2 **Cause of error** Se ha sobrescrito el valor almacenado en la configuración para el contador Multivuelta Endat. La modificación no será efectiva hasta el reinicio del control numérico. **Error correction** Reiniciar el control numérico

Número de error	Descripción
230-0467	**Error message** La opción KinematicsComp no está habilitada. **Cause of error** Aunque se ha configurado una compensación cinemática, la opción KinematicsComp no está activada. La compensación cinemática no es efectiva. **Error correction** - Corregir la configuración o bien activar la opción de software
230-0468	**Error message** Alcanzado el máximo valor de compensación %2 en CfgKinSimpleTrans %1 **Cause of error** El valor para la compensación de la temperatura cinemática en la transformación ha rebasado el valor máximo admisible. La compensación se fija en el valor máximo. El aviso se borrará tan pronto como el valor quede mm por debajo del valor máximo. **Error correction**
230-0469	**Error message** Alcanzado el máximo valor de compensación %2 en eje %1 componente %3 **Cause of error** El valor para la compensación cinemática en el eje ha rebasado el valor máximo admisible. La compensación se fija en el valor máximo. El aviso se borrará tan pronto como se rebase el valor máximo. **Error correction** - Comprobar las tablas y variables de PLC introducidas y, dado el caso, corregirlas - Informar al fabricante de la máquina - Comprobar el cálculo de los valores de y, dado el caso, corregirlos
230-046A	**Error message** Se han definido más de %2 entradas rápidas de PLC **Cause of error** En el fichero IOC se han definido más entradas rápidas de PLC que las admisibles. **Error correction** - Comprobar la configuración de E/S - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
230-046B	**Error message** Entrada PLC ráìda en sistema de bis no admitido **Cause of error** - In the IOC file, a fast PLC input was defined on an illegal bus system. - Fast PLC inputs can be defined only on an HSCI-PL or the internal PL. The affected PLC input is shown in the additional information. **Error correction** - Check the IO configuration - Inform your service agency
230-046C	**Error message** Entradas rápidas PLC definidas múltiples veces **Cause of error** Fast PLC inputs are defined both in the IOC file as well as in the configuration data (machine parameters). Note that the entry in the configuration data has priority. **Error correction** - Check the IO configuration - Delete the CfgPlcFastInput configuration parameter (parameter number 103700) from the configuration data, if required - Inform your service agency
230-046D	**Error message** Entrada liberación grupos eje parametrizada errónea **Cause of error** La entrada de PLC para el desbloqueo del grupo de ejes no se ha definido o bien se ha definido erróneamente en la configuración de E/S (fichero IOC). **Error correction** - Comprobar la configuración de E/S - Informar al servicio técnico
230-046E	**Error message** Varias entradas definidas para la liberación del grupo de ejes %2 **Cause of error** - Para cada grupo de ejes, únicamente es admisible definir una entrada de PLC para desbloquear dicho grupo. - En el fichero IOC, para un grupo de ejes se han definido diversas entradas de PLC para desbloquear dicho grupo. **Error correction** - Comprobar la configuración de E/S - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
230-046F	**Error message** Entrada liberación grupos eje %2 en sistema de bus no válido **Cause of error** La entrada para el desbloqueo del grupo de ejes se ha definido en la configuración de E/S (fichero IOC) para un sistema de bus no admisible. La entrada únicamente puede definirse en un módulo HSCI-PL. **Error correction** - Comprobar la configuración de E/S - Informar al servicio técnico
230-0470	**Error message** Entrada rápida para cabezal parametrizada errónea **Cause of error** La entrada rápida para el cabezal no se ha definido o bien se ha definido erróneamente en la configuración de E/S (fichero IOC). **Error correction** - Comprobar la configuración de E/S - Informar al servicio técnico
230-0471	**Error message** Se han definido diversas entradas rápidas para el husillo %2 **Cause of error** Para un cabezal, en la configuración de E/S (fichero IOC) se ha definido más de una entrada rápida. Como máximo, se permite una entrada. **Error correction** - Comprobar la configuración de E/S - Informar al servicio técnico
230-0472	**Error message** Entrada rápida para cabezal %2 en sistema de bus no válido **Cause of error** - La entrada rápida para el cabezal se ha definido para un sistema de bus no admisible. La entrada únicamente puede definirse en un módulo HSCI-PL o en un módulo interno PL. **Error correction** - Comprobar la configuración de E/S - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
230-0473	**Error message** No se puede activar la entrada rápida **Cause of error** No puede activarse una entrada más rápida porque la configuración IO no concuerda con la configuración real del hardware. La entrada afectada se indica en las informaciones adicionales. - El control numérico se hace funcionar en el modo de simulación. - El fichero IOC no se adapta a la configuración del hardware. - Las opciones en la configuración no están seleccionadas correctamente. **Error correction** - Comprobar la configuración del hardware - Comprobar la configuración IO - Comprobar las opciones - Informar al servicio de atención al cliente
230-0474	**Error message** Entradas para liberación grupos eje definida múltiples veces **Cause of error** Inputs for axis-group release are defined both in the IOC file as well as in the configuration data (machine parameters). Note that the entry in the configuration data has priority. **Error correction** - Check the IO configuration - Delete the configuration parameter driveOffGroupInput (parameter number 100106) if necessary - Inform your service agency
230-0475	**Error message** Avance más rápido para el husillo %2 definido varias veces **Cause of error** Tanto en el fichero IOC como en los datos de configuración (parámetros de la máquina), se han definido entradas rápidas para el cabezal. Tener en cuenta que la entrada en los datos de configuración (parámetros de la máquina) posee prioridad. **Error correction** - Comprobar la configuración de E/S - Comprobar la entrada en el dato de configuración CfgSpindle/MP_fastInput (número de parámetro de la máquina 401502) y en caso necesario, corregirla. - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
230-0479	**Error message** TCR: La identificación ha sido adaptada; eje %1; fichero %2 **Cause of error** Se ha adaptado el fichero de compensación para TRC. Los valores se han transferido a la unidad de regulación CC y se han activado. **Error correction** Prestar atención a otros avisos.
230-047A	**Error message** No existe avance más rápido para el husillo %2 (%3) **Cause of error** No se ha definido ninguna entrada rápida para referenciar o parar. **Error correction** - Comprobar la configuración de E/S (fichero IOC)
230-047B	**Error message** Se ha programado un rerror de posición demasiado grande Limitación a %1 mm. **Cause of error** - Se ha configurado para KinematicsComp un error de posicionamiento demasiado grande. El valor configurado será limitado. **Error correction** Corregir el/los valores correspondientes en la configuración de la cinemática (parámetros de máquina locErrX, locErrY, locErrZ, locErrA, locErrB, locErrC). Informar al servicio postventa
230-047E	**Error message** Eje %2: esta activa la toma de referencia doble **Cause of error** Con la doble impresión óptica de referencia activada se ha iniciado un ciclo de palpación, si bien la marca de referencia del medidor de posición todavía no se ha rebasado. **Error correction** - Marca de referencia rebasada - Comprobar el registro para doble impresión óptica de referencia en el parámetro de máquina MP_doubleRef - Informar al servicio de asistencia al cliente

Número de error	Descripción
230-047F	**Error message** No puede aceptarse a posición real actual del eje (%2) **Cause of error** - La configuración realizada por el fabricante de la máquina no permite la adopción de la posición Endat actual **Error correction** - Informar al servicio postventa.
230-0480	**Error message** Alcanzado el valor de compensación máximo %2 en eje %1 **Cause of error** El valor para la compensación cinemática en el eje ha rebasado el valor máximo admisible. La compensación se fija en el valor máximo. El aviso de advertencia se borra tan pronto se alcanza el valor máximo. En la compensación cinemática entran tanto la compensación cinemática de temperatura como asimismo las compensaciones mediante KinematicsComp (opción de software). **Error correction** - Comprobar el cálculo de los valores de compensación y, dado el caso, corregirlos - Comprobar y, dado el caso, corregir las tablas y variables de PLC que entran en las compensaciones - Informar al servicio de asistencia al cliente
230-0488	**Error message** Ninguna desviación entre volantes y conexiones **Cause of error** - Two or more handwheels were configured (CfgHandwheel) but no connections assigned - The automatic assignment to a connection is possible only with a single handwheel **Error correction** - Reduce the number of configured handwheels to one handwheel - Assign individual handwheels to one connection each (CfgHandwheelList) - Inform your service agency

Número de error	Descripción
230-0489	**Error message** Solo es posible un volante inalámbrico HR 550FS **Cause of error** - More than one active HR 550FS wireless handwheel is configured **Error correction** - Check and adjust the range of action. Only one wireless handwheel can be active: Deactivate wireless handwheels (CfgHandwheel->type) or remove the assignment (CfgHandwheelList) - Inform your service agency
230-048C	**Error message** Error en la respuesta del SampleRate del CC **Cause of error** The acknowledged SampleRate of the CC controller unit does not agree with the SampleRate of the set parameters **Error correction** - Check parameter MP_ampPwmFrq for the SampleRate - Inform your service agency
230-048D	**Error message** Se ignora la superposición del volante **Cause of error** Durante M140 y los movimientos de medición, no se puede cambiar la superposición del volante. **Error correction** Si no hay ningún M140 o movimiento de medición activo, se puede cambiar la superposición del volante.
230-048E	**Error message** Error de software interno en funcionamiento Frase a frase **Cause of error** Ha ocurrido un error interno que puede interferir en la visualización de las frases en la ejecución frase a frase. **Error correction** - Borrar el error y continuar trabajando con normalidad. En el funcionamiento frase a frase pueden darse casos ocasionales donde la visualización de la frase no concuerdo en parte con el mecanizado. Pese a ello, los movimientos se ejecutarán individualmen - Si se diera una repetición del error, genere un fichero de servicio e informe al servicio postventa.

Número de error	Descripción
230-048F	**Error message** Volante %3: Fallo de comunicación **Cause of error** - Fallo de comunicación interna con el volante **Error correction** - Guardar los ficheros de servicio - Informar al servicio postventa
230-0490	**Error message** Movimiento PLC para el eje %2 interrumpido **Cause of error** - Se ha detenido un movimiento del eje mediante botones de dirección manuales, o mediante el programa PLC, a través de una reconfiguración o un ciclo del sistema. **Error correction** - Opcionalmente, reiniciar el movimiento del eje.
230-0491	**Error message** Retract. de roscado completada **Cause of error** La conducción sobre la rosca ha finalizado. **Error correction** - El programa NC debe proseguir: confirmar el mensaje y proseguir con el programa NC con NC-Start. - El programa NC no debe proseguir: confirmar el mensaje e interrumpir el programa NC con PARADA INTERNA.
230-0492	**Error message** El software NC no es compatible con el firmware UVR **Cause of error** Combinación errónea de software NC y firmware UVR. **Error correction** Informar al servicio técnico
230-0493	**Error message** Distinto Watchdog MC / UVR **Cause of error** Los Watchdogs del ordenador principal MC y la unidad de alimentación UVR tienen valores diferentes. **Error correction** Generar un fichero de servicio e informar el servicio técnico.

Número de error	Descripción
230-0494	**Error message** Mensaje del UVR %2 **Cause of error** La unidad de alimentación comunica un error **Error correction** Informar al servicio técnico
230-0495	**Error message** Indice del eje erróneo en eje %1 **Cause of error** - El parámetro de máquina CfgAxisHardware/MP_ccAxisIndex contiene un valor no válido. **Error correction** - Comprobar la configuración en MP_ccAxisIndex y modificarla en caso necesario: los valores válidos son 0 .. N-1, donde N son los números de los lazos de regulación de la unidad de regulación correspondiente. Ejemplo: para un CC xx06 son válidos los valor - Informar al servicio técnico
230-0496	**Error message** Entrada para el sistema de medida de velocidad (%1) no válida **Cause of error** Faulty configuration of the speed encoder input for the axis **Error correction** Check the configuration of the axis: - CfgAxisHardware/MP_speedEncoderInput
230-0497	**Error message** Inversor o conexión del motor errónea (%1) **Cause of error** - La conexión configurada para el inversor en la unidad de regulación no está disponible (CfgAxisHardware/MP_inverterInterface) - o no se ha conectado un inversor en la conexión configurada (CfgAxisHardware/MP_inverterInterface) - o la conexión configurada para el motor no está disponible en el inversor (CfgAxisHardware/MP_motorConnector). **Error correction** Compruebe los siguientes parámetros de máquina: - CfgAxisHardware/MP_inverterInterface - CfgAxisHardware/MP_motorConnector

Número de error	Descripción
230-0498	**Error message** Sincronización errónea durante un movimiento **Cause of error** Un error del sistema ha ocasionado una sincronización incorrecta **Error correction** Informar al servicio técnico
230-0499	**Error message** CfgLaAxis/MP_axManualJerk (%2) falta parar interp.movimiento PLC **Cause of error** - El parámetro de máquina CfgLaAxis/MP_axManualJerk debe configurarse para los movimientos de PLS interpolados. **Error correction** - Comprobar los parámetros de máquina CfgLaAxis/MP_axManualJerk para los ejes interpolados en movimiento. - Informar al servicio técnico
230-049A	**Error message** Velocidad cabezal? **Cause of error** The NC program cannot be simulated because the spindle speed for the feed per revolution is missing. A simulation is possible only with the simulation speed FMAX. **Error correction** - Check the NC program and change it if necessary - Change the simulation speed to FMAX.
230-049C	**Error message** Fuera de tiempo en el procesamiento de comandos del UVR %2 **Cause of error** Un UVR no ha hecho acuse de recibo de un comando expedido **Error correction** Posibles causas: - Conexión de HSCI interrumpida (véanse otros mensajes de error) - UVR defectuoso

Número de error	Descripción
230-049D	**Error message** Una modificación de los parámetros exige desconectar los servoaccionamientos **Cause of error** Antes de modificar en los parámetros el bit de la dirección debe desconectarse el accionamiento. **Error correction**
230-049E	**Error message** F. acoplam. tiempo real (RTC) activa junto con el volante **Cause of error** - Real time coupling function (RTC) is to be closed while the handwheel is active, or - the handwheel is to be activated while the real time coupling function is active. **Error correction** - Check the NC program and correct it if necessary - Activate the handwheel at a later time - Inform your service agency
230-04A0	**Error message** Prueba del freno %1 para eje %2 sin éxito **Cause of error** - Note further messages. **Error correction** - Inform your service agency
230-04A2	**Error message** La sonda de palpación %1 no recibe soporte por parte de la unidad de emisión/recepción **Cause of error** La unidad de recepción no da soporte a la sonda de palpación. **Error correction** Seleccionar otra sonda de palpación Informar al servicio postventa
230-04A3	**Error message** Colisión de la sonda de palpación **Cause of error** La protección anticolisión de la sonda de palpación ha quedado invalidada. **Error correction** Retirar manualmente de nuevo la sonda de palpación.

Número de error	Descripción
230-04A4	**Error message** Configuración errónea del volante en eje %2 **Cause of error** Connections were configured that are not available on this CC. **Error correction** Check the configuration of the axis: - CfgAxisHandwheel->hsciCcIndex - CfgAxisHandwheel->input
230-04A5	**Error message** Volante %3: el volante no recibe soporte **Cause of error** - Esta versión del software NC no soporta el volante electrónico **Error correction** - Comprobar versión de software - Informar al servicio técnico - En caso necesario, utilizar el modelo antiguo de volante - En caso necesario, instalar el Service Pack del software NC que soporte este modelo de volante
230-04A6	**Error message** Varios volantes de transmisión por radio en el mismo canal de radio **Cause of error** There might be several radio handwheels operating in the environment with the same radio channel. **Error correction** - Check the channels selected for the radio handwheels - Use the configuration dialog to check the frequency spectrum - Change radio channel if required
230-04A7	**Error message** Otros dispositivos de transmisión por radio perturban el funcionamiento del volante **Cause of error** Otros dispositivos de transmisión por radio perturban el funcionamiento del volante. **Error correction** - Comprobar el espectro de frecuencia en el diálogo de configuración - En caso necesario, cambiar de canal de radio

Número de error	Descripción
230-04A8	**Error message** El eje %2 no ha podido activarse o desactivarse **Cause of error** Para una desviación del área de desplazamiento, en el eje a desactivar deben estar desconectados antes los reguladores de posición, velocidad y tensión. **Error correction** - Comprobar el programa PLC y, en caso necesario, adaptarlo. - Informar al servicio postventa.
230-04A9	**Error message** El grupo de descon. no debe estar config., juego de parám. %2 **Cause of error** El parámetro CfgAxisHardware/MP_driveOffGroup no puede fijarse en controles con seguridad funcional integrada FS de HEIDENHAIN. **Error correction** - Comprobar los parámetros. - La función debe realizarse por el fabricante de la máquina a través del programa SPLC. - Informar al servicio postventa.
230-04AA	**Error message** El grupo de descon. debe estar config., juego de parám. %2 **Cause of error** El parámetro CfgAxisHardware/MP_driveOffGroup debe fijarse en controles sin seguridad funcional integrada FS de HEIDENHAIN. Tenga en cuenta el manual técnico de su control para la función y las condiciones de contorno de este parámetro. **Error correction** - Comprobar los parámetros. - Informar al servicio postventa.
230-04AB	**Error message** Parámetros %2 no configurados para juego de parámetros %3 **Cause of error** El parámetro debe fijarse para el juego de parámetros. **Error correction** - Comprobar los parámetros. - Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
230-04AC	**Error message** Las entradas de liberación de grupo de ejes son ignoradas **Cause of error** Se han definido entradas para habilitación de grupos de ejes con el ajuste CfgHardware/MP_driveOffGroupInputs. Estas son ignoradas en esta máquina. Las funciones de seguridad STO, SBC y SS1 pueden utilizarse exclusivamente a través de un módulo de desconexión PAE-H. **Error correction** - Borrar ajuste CfgHardware/MP_driveOffGroupInputs. - Colocar las funciones de seguridad en terminales de un módulo PAE y configurarlas independientemente del análisis de riesgos de la máquina. - Informar al servicio postventa.
230-04AD	**Error message** Entradas PL no permitidas como liberación de grupo de ejes **Cause of error** Se han definido entradas PL para habilitación de grupos de ejes en el fichero IOCP. Estas son ignoradas en esta máquina. Las funciones de seguridad STO, SBC y SS1 pueden utilizarse exclusivamente a través de un módulo de desconexión PAE-H. **Error correction** - Eliminar la función de máquina de liberación de grupos de ejes en todos los terminales de entradas PL. - Colocar las funciones de seguridad en terminales de un módulo PAE y configurarlas independientemente del análisis de riesgos de la máquina. - Informar al servicio postventa.
230-04AE	**Error message** Módulo PAE en fichero IOCP sin configurar **Cause of error** No se ha encontrado ninguna función de máquina para habilitación de grupos de ejes en el fichero IOCP. Las funciones de seguridad STO, SBC y SS1 deben configurarse a través de un módulo de desconexión PAE-H. Probablemente el módulo PAE no está configurado. **Error correction** - Configurar correctamente el módulo PAE en el fichero IOCP. - Colocar las funciones de seguridad en terminales de un módulo PAE y configurarlas independientemente del análisis de riesgos de la máquina. - Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
230-04AF	**Error message** Función de máquina liberación grupo de ejes en módulo PL config. **Cause of error** La función de máquina de habilitación de grupos de ejes se definió en al menos un terminal en el archivo IOCP, aunque el módulo no es un módulo PAE. Las funciones de seguridad STO, SBC y SS1 pueden utilizarse exclusivamente a través de un módulo de desconexión PAE-H. **Error correction** - Colocar las funciones de seguridad en terminales de un módulo PAE y configurarlas independientemente del análisis de riesgos de la máquina. - Informar al servicio postventa.
230-04B0	**Error message** Se ha configurado una frecuencia PWM no válida para el eje %2 **Cause of error** Se ha configurado una frecuencia PWM incorrecta o no válida. Para CC 61xx y UEC 1xx es posible utilizar frecuencias de hasta 10 kHz. Para los equipos Gen3, en función del equipo UM, solo se admiten frecuencias de hasta 10 kHz o frecuencias individuales. **Error correction** Comprobar y corregir la configuración presente en CfgPowerStage->ampPwmFreq.
230-04B3	**Error message** Hay más ejes seguros activos que desbloqueados en el SIK **Cause of error** A través de los opciones de ejes en SIK se determina cuántos ejes seguros pueden estar activos simultáneamente. A través de la configuración de máquina se han activado más ejes seguros que opciones de eje se han desbloqueado en el SIK. **Error correction** - Comprobar la configuración de la máquina y corregir si es necesario - En caso de necesitar más ejes seguros: Puede solicitarse a HEIDENHAIN una clave para liberar más ejes.

Número de error	Descripción
230-04B4	**Error message** SMC: retroalimentación errónea **Cause of error** SMC run-time error: - The safety-oriented software did not respond within the expected time period. - Generally high system load **Error correction** Check the system load
230-04B7	**Error message** Configuración errónea del eje %2 **Cause of error** Eje mal configurado. **Error correction** Verifique la configuración del eje en los siguientes parámetros de máquina y corríjala si es necesario: - CfgSupplyModule/MP_name - CfgPowerStage/MP_ampPowerSupplyType - CfgPowerStage/MP_ampBusVoltage - CfgPowerStage/MP_supplyModule - Informar al servicio postventa
230-04B9	**Error message** La señal no se puede grabar **Cause of error** Faltan los derechos de acceso necesarios para grabar señales PLC. **Error correction**
230-04BA	**Error message** Es necesario reiniciar para modificar parámetros del URV%2. Apagar el control y reiniciar de nuevo. **Cause of error** The UVR cannot apply the changed machine parameters without restarting. **Error correction** Restart the control

Número de error	Descripción
230-04BC	**Error message** Aviso sistema de medida de velocidad EnDat eje %1 ID: %2 SN: %3 Aviso Sistema lineal de medida EnDat eje %1 ID: %2 SN: %3 **Cause of error** - Se ha sobrepasado por debajo el umbral funcional interno del sistema de medida. **Error correction** - Verificar la instalación del sistema de medida y corregir si es necesario - Limpiar el sistema de medida si es posible - Comprobar si alguna de las especificaciones del sistema de medida no se han cumplido, p. ej. tensión de suministro o temperatura ambiente. Si es necesario, asegúrese de que el sistema de medida funciona según las especificaciones. - Informar al servicio postventa.
230-04BD	**Error message** Preaviso Sistema lineal de medida EnDat eje %1 ID: %2 SN: %3 **Cause of error** - Se ha alcanzado el umbral funcional interno del sistema de medida. El sistema de medida puede continuar funcionando, sin embargo se recomienda que se verifique el sistema de medida. **Error correction** - Verificar la instalación del sistema de medida y corregir si es necesario - Limpiar el sistema de medida si es posible - Comprobar si alguna de las especificaciones del sistema de medida no se han cumplido, p. ej. tensión de suministro o temperatura ambiente. Si es necesario, asegúrese de que el sistema de medida funciona según las especificaciones. - Informar al servicio postventa.
230-04BF	**Error message** Error fatal en el inversor %2 Not-Halt a través inversor %2 NC-Stop a través inversor %2 **Cause of error** - Internal error in the inverter **Error correction** - Note any further messages - Inform your service agency

Número de error	Descripción
230-04C2	**Error message** Salidas del freno no legibles por el fichero IOCP **Cause of error** The IOCP file was not configured or cannot be read **Error correction** Inform your service agency
230-04C3	**Error message** Las salidas del freno serán ignoradas **Cause of error** "Outputs for brake control" were defined in the IOCP file. These are not supported by the present machine configuration and will therefore be ignored. **Error correction** - Remove configured outputs for brake control from the IOCP file - Configure outputs for brake control through CfgBrake/MP_connection - Inform your service agency
230-04C4	**Error message** Dos salidas de freno se refieren al mismo freno %1 **Cause of error** In the IOCP file, two "outputs for brake control" were configured with the same reference to one brake (CfgBrake). **Error correction** - Check the brake control configuration in the IOCP file and correct it - Inform your service agency
230-04C5	**Error message** Control de los frenos %2 en el eje %3 mal configurado **Cause of error** The configured output for brake control in the IOCP file refers to a hardware terminal other than the one currently being used by the axis. **Error correction** - Configure the output for brake control in the IOCP file to the correct terminal - Inform your service agency

Número de error	Descripción
230-04C6	**Error message** Freno %2: no puede configurarse MP_connection **Cause of error** The machine parameter CfgBrake/connection is not supported by the present machine configuration. **Error correction** Use IOconfig to configure "Output for controlling the brake" through the IOCP file
230-04C7	**Error message** Conexión del freno %2 sin configurar **Cause of error** The output necessary for brake control is missing from the IOCP file **Error correction** - Configure the output for brake control for this brake in the IOCP file - Inform your service agency
230-04C8	**Error message** Conexión del freno %2 sin configurar **Cause of error** Configuration of the brake connection is missing in CfgBrake/MP_connection **Error correction** - Configure the machine parameter CfgBrake/MP_connection - Inform your service agency
230-04C9	**Error message** Toma de parámetros necesarios para la seguridad %1 necesaria **Cause of error** - La estructura del hardware ha cambiado de forma importante, p.ej., otro tipo de inversor - La configuración de los parámetros relevantes para la seguridad se ha modificado - La configuración memorizada se ha modificaco a través de los defectos del hardware **Error correction** - Comprobar la configuración relevante para la seguridad del accionamiento (bloque de parámetros) - Si fuera necesario, reestablecer de nuevo la configuración por el personal pertinente - nformar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
230-04CA	**Error message** Conexión del freno %2 mal configurada **Cause of error** An incorrect value was configured for the brake connection CfgBrake/MP_connection **Error correction** - Check the entry in the machine parameter CfgBrake/MP_connection and correct it as necessary - Inform your service agency
230-04CD	**Error message** Error en la conversión de motor %1 **Cause of error** Converting the motor data from the old table 'PLC:\table \motor_oem.mot' to the table MOTOR_OEM failed. **Error correction** - Inform your service agency
230-04CE	**Error message** Communication with CC controller unit faulty **Cause of error** An error occurred during the internal communication with the CC controller unit. Internal information: error in acknowledging the SampleRate. The requested "blockSize" is not available. **Error correction**
230-04CF	**Error message** Un cliente con este ID ya está conectado **Cause of error** The data interface to the configuration server is occupied. **Error correction** Inform your service agency.
230-04D0	**Error message** El servidor de configuración no está preparado **Cause of error** No readiness for communication through the data interface with the configuration server. **Error correction** Inform your service agency.

Número de error	Descripción
230-04D1	**Error message** El parámetro requerido no está disponible. **Cause of error** A parameter that is not available was entered. **Error correction** - Check/Correct the entered parameter - If the error recurs, inform your service agency
230-04D2	**Error message** Faulty axis configuration (%2) **Cause of error** Axes that are not configured on the same CC controller unit are to be operated as torque-master-slaves. **Error correction** Check and correct the configuration
230-04D3	**Error message** Supervisión errónea del límite de fin de carrera del software **Cause of error** Monitoring of the software limit switch was probably deactivated by the machine manufacturer via a macro. This is currently no longer permitted. **Error correction** - Contact the machine manufacturer - Information for machine manufacturers: check handling of the software limit switch in the OEM macro and correct as needed
230-04D4	**Error message** Not-Halt a través CC %2 NC-Stop a través CC %2 **Cause of error** - Internal error in the controller unit **Error correction** - Note any further messages - Inform your service agency

Número de error	Descripción
230-04D6	**Error message** Temperatura CC demasiado alta %2 **Cause of error** Temperature sensor detects an excessively high or low temperature within the housing of the controller unit. - Insufficient heat dissipation for the controller unit - Contaminated filter pads - Defective climate control unit in the electrical cabinet - Defective fan - Defective temperature sensor - Unfavorable mounting of components **Error correction** - Clean the filter pads - Check the climate control unit, and repair it if necessary - Replace the fan - Inform your service agency
230-04D7	**Error message** Error durante el reconocimiento del SampleRate UVR **Cause of error** The acknowledged sample rate of the UVR drive unit does not agree with the expected sample rate **Error correction** If the error recurs, inform your service agency.
230-04D8	**Error message** Error durante el reconocimiento del SampleRate UVR **Cause of error** The requested "blockSize" of the UVR drive unit is not available. **Error correction**
230-04DD	**Error message** Entrada para SBC.GLOBAL configurada incorrectamente **Cause of error** For the use of the SBC.GLOBAL input terminal of the PAE module, the corresponding machine function was either not configured in the IO configuration (IOC file) or it was configured incorrectly. - No PAE module was configured. - A PAE module with an outdated version of the HDD file was configured. - More than one PAE module was configured. - SBC.GLOBAL was configured on the wrong module. **Error correction** - Check the IO configuration - Inform your service agency

Número de error	Descripción
230-04DE	**Error message** La entrada para SBC.GLOBAL no se puede configurar **Cause of error** Do not configure the machine function SBC.GLOBAL in the IO configuration (IOC file) of systems with integrated functional safety. **Error correction** - Check the IO configuration - Inform your service agency
230-04E0	**Error message** Límite carrera/Zona protecc. programada errónea para eje %2 **Cause of error** Protection zones for modulo axes should not be used with this version of the control software. **Error correction** - Remove protection zone for modulo axis - Do not configure the axis as a modulo axis
230-04E2	**Error message** Posic. inicial eje (%2) no admisible para proceso hasta frase **Cause of error** The starting position of the axis is outside of the permissible range. **Error correction** - Check the configuration of the software limit switches - Check the starting points of the axes in the NC program
230-04E3	**Error message** No complete circle was recorded **Cause of error** During evaluation of the measured data, it was found that no complete circle was recorded. **Error correction** - Check whether the configured feed rate was achieved - Check the configured trigger speed
230-04E5	**Error message** Configuración UVR/UEC errónea: %2 Indice incorrecto: %3 **Cause of error** No valid value entered for the machine parameter CfgSupplyModule3xx > hsciUvIndex. **Error correction** Check and correct the parameter: CfgSupplyModule3xx > hsciUvIndex

Número de error	Descripción
230-04E6	**Error message** Configuración UVR/UEC errónea: Configuración doble: %1-%2 **Cause of error** The parameter CfgSupplyModule3xx > hsciUvIndex is identical in the two stated instances of CfgSupplyModule3xx. That is not allowed. **Error correction** Check the parameter in all instances and correct as necessary: CfgSupplyModule3xx > hsciUvIndex
230-04E7	**Error message** Movimiento de eje no permitido durante cambio del filtro CLP **Cause of error** No axis may move while the CLP filter is being switched on or off. The movement may also result from superimpositioning (e.g., swing-frame grinding). Possible causes of the filter switching: - Switch-on or -off of TCPM (also M128 / M129) - Tilting the working plane **Error correction** Edit the NC program.
230-04E8	**Error message** La velocidad subyacente es demasiado baja **Cause of error** There were changes to the algebraic sign over the course of the actual velocity. This reduces the quality of the determined characteristic values. **Error correction** - Increase the underlying velocity - The excitation amplitude might need to be reduced
230-04E9	**Error message** Memoria trabajo pequeña para evaluación datos medidos **Cause of error** Not enough RAM is available to evaluate the "Measure machine status" cycle. **Error correction** - Close any unnecessary applications - Restart the control

Número de error	Descripción
230-04EA	**Error message** Estado de la máquina Medir: falta administración de la memoria **Cause of error** Cannot delete an internal system file for temporary processing. **Error correction** Inform your service agency
230-04EC	**Error message** Liberación grupo del eje se retiró durante el movimiento activo **Cause of error** Axis-group enabling was disabled for safety reasons. **Error correction** If no reason can be identified, inform your machine tool builder
230-04ED	**Error message** Parámetro del regulador de tensión incorrecto %2 **Cause of error** - La parametrización del regulador de tensión (CfgCurrentControl) no es correcta La parametrización combinada no es admisible: Utilizar solamente (iCtrlPropGain y iCtrlIntGain) o (iCtrlPropGainD, iCtrlIntGainD, iCtrlPropGainQ y iCtrlIntGainQ) **Error correction** - Corregir la parametrización del regulador de tensión Configurar (iCtrlPropGain = 0 y iCtrlIntGain = 0) o (iCtrlPropGainD = 0, iCtrlIntGainD = 0, iCtrlPropGainQ = 0 y iCtrlIntGainQ = 0)
230-04EE	**Error message** Parámetro del regulador de tensión incorrecto %2 **Cause of error** - The current controller (CfgCurrentControl) is not parameterized correctly iCtrlPropGain = 0, even though iCtrlIntGain > 0 **Error correction** - Correct the parameterization of the current controller: Set iCtrlPropGain > 0 or iCtrlIntGain = 0

Número de error	Descripción
230-04EF	**Error message** Parámetro del regulador de tensión incorrecto %2 **Cause of error** - The current controller (CfgCurrentControl) is not parameterized correctly iCtrlPropGainD = 0, even though iCtrlIntGainD > 0 **Error correction** - Correct the parameterization of the current controller: Set iCtrlPropGainD > 0 or iCtrlIntGainD = 0
230-04F0	**Error message** Parámetro del regulador de tensión incorrecto %2 **Cause of error** - The current controller (CfgCurrentControl) is not parameterized correctly iCtrlPropGainQ = 0, even though iCtrlIntGainQ > 0 **Error correction** - Correct the parameterization of the current controller: Set iCtrlPropGainQ > 0 or iCtrlIntGainQ = 0
230-04F1	**Error message** Configuration error in Monitoring **Cause of error** Die Konfiguration des Monitorings (Komponenten- und Prozessüberwachung) ist mit dem beschriebenen Fehler fehlgeschlagen. **Error correction** Konfigurationsfehler durch Maschinenhersteller beheben lassen.
230-04F2	**Error message** Run-time error during calculation **Cause of error** Laufzeitfehler bei Berechnung des Monitorings **Error correction** Kundendienst benachrichtigen
230-04F3	**Error message** Error with external modules **Cause of error** In Bezug auf eine Monitoring-Funktion ist ein schwerwiegender Fehler mit externen Komponenten auf der Steuerung aufgetreten. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen

Número de error	Descripción
230-04F4	**Error message** Internal (implementation) error **Cause of error** Schwerwiegender interner (Implementierungs-)Fehler bei Monitoring-Funktion. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen
230-04F5	**Error message** Missing rights **Cause of error** Rechte für die auszuführende Aktion fehlen **Error correction** Kundendienst benachrichtigen
230-04F6	**Error message** Monitoring task results in a warning **Cause of error** Auszuführende Aktion im Montioring löst eine Warnung aus **Error correction** Kundendienst benachrichtigen
230-04F7	**Error message** Error while setting up Process Monitoring **Cause of error** Beim Einrichten der Prozessüberwachung ist ein Fehler aufgetreten: "Monitoring Meta Data"-Datei fehlerhaft **Error correction** Kundendienst benachrichtigen
230-04F8	**Error message** Faulty configuration of Multicast data **Cause of error** Die Konfiguration der Beauftragung der Multicast-Daten ist mit dem beschriebenen Fehler fehlgeschlagen. **Error correction** Konfigurationsfehler durch Maschinenhersteller beheben lassen.

Número de error	Descripción
230-04F9	**Error message** Internal error in the Multicast data interface **Cause of error** Schwerwiegender interner (Implementierungs-)Fehler in der Multicast-Datenschnittstelle. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen
230-04FA	**Error message** Realtime Container error in the Multicast data interface **Cause of error** Realtime Container Fehler in der Multicast-Datenschnittstelle aufgetreten. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen.
230-04FB	**Error message** Realtime Container error in monitoring tasks **Cause of error** Realtime Container Fehler im Monitoring aufgetreten. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen.
230-04FC	**Error message** Error while calculating the indicators **Cause of error** Fehler im Zusammenhang mit den Indikatoren im Monitoring aufgetreten. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen.
230-04FD	**Error message** Internal error in the NC reactions for monitoring tasks **Cause of error** Fehler bei den Reaktionen im Monitoring aufgetreten. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen.
230-04FE	**Error message** Internal error in monitoring tasks **Cause of error** Schwerwiegender interner (Implementierungs-)Fehler im Monitoring. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen.

Número de error	Descripción
230-04FF	**Error message** Error in the table server of monitoring tasks **Cause of error** Es sind Fehler aufgetreten, die Tabellen im Monitoring betreffen. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen.
230-0500	**Error message** Error in the formulas used for monitoring tasks **Cause of error** Es sind Fehler in Bezug auf die im Monitoring verwendeten Formeln aufgetreten. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen.
230-0501	**Error message** Faulty configuration of the monitoring tasks **Cause of error** An error occurred while configuring a monitor. **Error correction** Inform your service agency.
230-0502	**Error message** Software option for component monitoring is not enabled **Cause of error** Die Komponentenüberwachung kann nicht verwendet werden. Die notwendige Software-Option ist nicht freigeschaltet. **Error correction** - Software-Option für die Komponentenüberwachung im SIK freischalten - Kundendienst benachrichtigen
230-0503	**Error message** Process Monitoring software option is missing **Cause of error** The software option for process monitoring is not enabled. Process monitoring cannot be used. **Error correction** Inform your service agency

Número de error	Descripción
230-0504	**Error message** Cancel program after NC stop because of error %2 **Cause of error** Program execution was canceled after an NC stop. Reason: The CC controller triggered an error. **Error correction** Note the information on remedies while the CC error is displayed.
230-0505	**Error message** Frequency too high for eval. slot %s in envelope curve spectrum **Cause of error** The frequency to be evaluated is beyond the Nyquist frequency. **Error correction** - Select an adequate frequency below the Nyquist frequency
230-0506	**Error message** No monitoring due to an upstream error **Cause of error** Due to an upstream error, Component Monitoring and Process Monitoring were deactivated. **Error correction** Inform your service agency.
231-4003	**Error message** 4003 PARO EMERGENCIA activo (test PARO EMERGENCIA) **Cause of error** **Error correction**
231-4004	**Error message** 4004 PARO EMERGENCIA inactivo (test PARO EMERGENCIA) **Cause of error** **Error correction**
231-4005	**Error message** 4005 Aviso de exceso de Stack **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
231-4007	**Error message** 4007 GA no envía ninguna interrupción **Cause of error** **Error correction**
231-4008	**Error message** 4008 La respuesta a un comando Host tuvo lugar demasiado tarde **Cause of error** **Error correction**
231-4009	**Error message** 4009 Interrupción falsa (AC-Fail, parada de emergencia) **Cause of error** **Error correction**
231-400B	**Error message** 400B Host ha sido requerido para la sincronización **Cause of error** **Error correction**
231-4011	**Error message** 4011 Eje %1: Medición interrumpida por parada NC **Cause of error** The cycle was interrupted by an NC Stop while measuring. The measurement was canceled and the data discarded. **Error correction** - Continue the cycle with NC Start - Repeat the measurement
231-4110	**Error message** 4110 Suciedad en el sistema de medida (eje: %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4120	**Error message** 4120 Frecuencia excedida en el sistema de medida (eje: %1) **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
231-4130	**Error message** 4130 Suciedad en sistema de medida de la pista Z1 (eje: %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4140	**Error message** 4140 Aviso etapa de potencia: temperatura del refrigerante eje: %1 **Cause of error** **Error correction**
231-4150	**Error message** 4150 Aviso etapa de potencia: eje: %1 **Cause of error** **Error correction**
231-4160	**Error message** 4160 Regulación de estado GA = no memorizada (eje %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4170	**Error message** 4170 Error en la medición de temperatura (eje %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4200	**Error message** 4200 PLC: accionamiento listo para el funcionamiento (eje: %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4210	**Error message** 4210 PLC: accionamiento no está listo para el funcionamiento (eje: %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4220	**Error message** 4220 Reconocimiento de estado de paro (V=0 con IQ_max): (eje: %1) **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
231-4230	**Error message** 4230 Fin del reconocimiento del estado de paro (eje: %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4240	**Error message** 4240 Preaviso para supervisión I^2*t (eje: %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4250	**Error message** 4250 Fin del preaviso para supervisión I^2*t (eje: %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4260	**Error message** 4260 Limitación mediante supervisión I^2*t **Cause of error** **Error correction**
231-4270	**Error message** 4270 Fin de la limitación mediante la supervisión I^2*t (eje: %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4280	**Error message** 4280 Error en consulta REF (eje: %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4290	**Error message** 4290 Desconexión accionamiento (señal RDY inactiva): (eje: %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4300	**Error message** 4300 Liberación accionamiento (eje: %1) **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
231-4310	**Error message** 4310 Accionam. bloqueado, p.ej., mediante parada emergencia (eje: %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4400	**Error message** 4400 Error de arrastre excesivo (Eje: %1) **Cause of error** - El error de arrastre de un eje rebasa uno de los límites de error de arrastre. - La aceleración ajustada es demasiado grande. - El motor no se mueve a pesar de estar "Accionamiento ON". **Error correction** - Reducir el avance del mecanizado, aumentar la velocidad de rotación. - Eliminar las posibles fuentes de trepidaciones. - Si se producen frecuentemente: Informar al servicio técnico postventa. - Comprobar la aceleración (CfgFeedLimits/maxAcceleration) - Comprobar los límites de error de arrastre (CfgPosControl/servoLagMin[1/2] y servoLagMax[1/2]) - Durante la aceleración, la corriente del motor no debe estar en el límite
231-5100	**Error message** 5100 Bucle de marcha en ralenti: supervisión del tiempo (valor: %1) **Cause of error** **Error correction**
231-5200	**Error message** 5200 Desviación del ángulo corregida al alinear (valor: %1) **Cause of error** **Error correction**
231-5300	**Error message** 5300 Sobrepaso de tiempo interrupción revoluciones (valor: %1) **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
231-5500	**Error message** 5500 Parada de emergencia fallida **Cause of error** **Error correction**
231-6002	**Error message** 6002 Estado de la entrada "Máquina On"= 1 después de "hcSgMaschineEin" **Cause of error** **Error correction**
231-6003	**Error message** 6003 Estado de la entrada "Máquina On"= 0 después de "hcSgMaschineEin" **Cause of error** **Error correction**
231-6005	**Error message** 6005 Arranque de STOP1 a causa de error en test T2 **Cause of error** **Error correction**
231-6006	**Error message** 6006 Cambiador de herramienta: cambio salida "SHS2" tensor abierto **Cause of error** **Error correction**
231-6016	**Error message** 6016 Arranque STOP2 : tensión de alimentación incorrecta **Cause of error** **Error correction**
231-6017	**Error message** 6017 Arranque STOP2: abandonar rango de temperatura admitido **Cause of error** **Error correction**
231-6018	**Error message** 6018 Solicitud del test de supresión de impulso **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
231-6100	**Error message** 6100 Cut-out channel test: Status change -STO.A.x %1 = 0->1 **Cause of error** **Error correction**
231-6140	**Error message** 6140 Supervisión de la posición negativa con Stop 1 **Cause of error** **Error correction**
231-8000	**Error message** 8000 Advertencia CC%2: alta temperatura en la tarjeta de ajuste **Cause of error** - La temperatura en la tarjeta del regulador ha excedido una barrera límite - La temperatura ambiente es demasiado alta. **Error correction** - Comprobar la climatización del armario electrico - Comprobar el funcionamiento del ventilador - Informar al servicio postventa
231-8001	**Error message** 8001 Aviso CC%2: Baja temperatura en tarjeta regulación **Cause of error** - La temperatura en la tarjeta del regulador no llega a una barrera límite - La temperatura ambiente es demasiado alta. **Error correction** - Comprobar la climatización del armario electrico - Informar al servicio postventa
231-8002	**Error message** 8002 Advertencia CC%: Velocidad del ventilador baja **Cause of error** - La velocidad del ventilador en la unidad de regulación CC ha sobrepasado una barrera límite **Error correction** - Controlar el ventilador - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-8003	**Error message** 8003 CC%2 Preaviso: Corriente demasiado alta **Cause of error** - La corriente del circuito intermedio del módulo de alimentación ha excedido una barrera límite **Error correction** - Reducir el voltaje del circuito intermedio mediante: - Adecuar las rampas de aceleración y frenado de los ejes/cabezales - Comprobar los parámetros de máquina motPbrMax y motPMax - Informar al servicio postventa
231-8004	**Error message** 8004 Cargar software test CC **Cause of error** - en el control se encuentra un software de test de la CC no liberado sin una suma de comprobación del programa CRC válida. - en le fichero binario del software de la CC no se ha introducido ningún valor válido para la suma de comprobación del CRC. - la versión de software de la MC no da soporte a la comparación de las sumas de comprobación del CRC **Error correction** - tras realizar el acuso de recibo del error, este software no puede ser utilizado para una puesta en marcha o un diagnóstico del error. - Comprobar la versión de software - Leer el libro de registros - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-8005	**Error message** 8005 Señal del osciloscopio sin soporte **Cause of error** - At least one of the selected signals of the internal oscilloscope is not supported with this controller unit (CC422) - The following signals are not supported by the controller unit: P mech., P elec., DSP debug, DC-link P, CC DIAG, I actual, actl. Id, Iq max, U noml, int. diag., motor A and motor B **Error correction** - Please do not select the following signals: - P mech. - P elec. - DSP debug - DC-link P - CC DIAG - I actual - Actl. Id - U nominal - int. Diag. - Motor A - Motor B - Max. Iq
231-8010	**Error message** 8010 Error en transmisión LSV2 **Cause of error** - Error en la transmisión de datos con el protocolo LSV2. **Error correction** - Pulsar la tecla CE para eliminar el error. - El error no tiene efecto en las funciones del control. - Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
231-8040	**Error message** 8040 Temp. cuerpo refrig. UV 1xx **Cause of error** - la temperatura del disipador de calor de la fuente de alimentación UV 1xx es demasiado alta - la temperatura en el armario eléctrico es demasiado alta - enrejado del filtro sucio - climatizador defectuoso en el armario eléctrico - ventilador defectuoso en la UV - sensor de temperatura defectuoso - un progresivo aumento de la temperatura del disipador de calor provocará la desconexión **Error correction** - parar y dejar enfriar la máquina - continuar trabajando con una potencia más baja (disminuir el avance) - limpiar el enrejado del filtro - comprobar el climatizador del armario eléctrico - Informar al servicio postventa
231-8041	**Error message** 8041 Iz en UV 1xx excesiva **Cause of error** - la corriente del circuito intermedio de la fuente de alimentación UV 1xx es demasiado alta - se ha sobrecargado la máquina durante el mecanizado de la pieza **Error correction** - continuar trabajando con una potencia más baja (disminuir el avance, reemplazar la herramienta roma, etc.)
231-8060	**Error message** 8060 Corr. fuga UV 1xx excesiva **Cause of error** - problema de aislamiento (p.ej., motor defectuoso, suciedad en el inversor, humedad) - comprobar la toma de tierra de la conexión del motor **Error correction** - Informar al servicio postventa - comprobar el motor - comprobar el cable de potencia - Comprobar el inversor

Número de error	Descripción
231-8061	**Error message** 8061 Falta Fuente de alimentación Ready **Cause of error** - señal de 'ready' de la fuente de alimentación inactiva tras el inicio de la regulación - Ha fallado la protección principal - Error en el programa PLC - Fuente de alimentación, inversor defectuoso **Error correction** - Intentar de nuevo la conexión, si persiste el error: - Informar al servicio postventa - Comprobar el cableado (protección principal) - Comprobar el programa PLC - Cambiar la fuente de alimentación, inversor
231-8062	**Error message** 8062 Valor lím.: Uz dem. peque. **Cause of error** - El valor límite fijado para la tensión mínima del circuito intermedio de la fuente de alimentación ha sido excedido. **Error correction** - Informar al servicio postventa - Fallo de la tensión de alimentación en el módulo de alimentación - Comsumo de potencia excesivo de los ejes -> activar la limitación de consumo del cabezal
231-8063	**Error message** 8063 CC%2 Exceso de tiempo en test estado S **Cause of error** - La activación del análisis del estado S mediante la MC tras una prueba se realiza demasiado tarde. - El tiempo máximo de prueba de desconexión ha sido excedido. **Error correction** - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-8064	**Error message** 8064 Caida de tensión (AC) Caida de tensión (AC) **Cause of error** Ha ocurrido un 'AC-Fail' durante el funcionamiento. Se ha interrumpido temporalmente la alimentación de la tensión en la red. Posibles causas: - Caida de la red - Interrupción de la tensión de red - fusible defectuoso en la parte de la alimentación de tensión de la red - cableado defectuoso en la alimentación de tensión de la red **Error correction** - Comprobar los fusibles de la alimentación de tensión de la red - Comprobar el cableado de la tensión de red - Comprobar la calidad de la tensión de la red (posibles alteraciones) - Informar al servicio postventa
231-8065	**Error message** 8065 Caida de tensión DC Caida de tensión DC 806C DC powerfail **Cause of error** Ha ocurrido un 'AC-Fail' durante el funcionamiento, la tensión continua excede el valor límite especificado. **Error correction** - Comprobar la tensión continua - Descartar interrupciones en la protección de carga del circuito intermedio - Comprobar la alimentación de tensión de la red - Comprobar los fusibles de la alimentación de tensión de la red - Comprobar el cableado de la tensión de la red - Comprobar la calidad de la tensión de la red (posibles alteraciones) - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-8066	**Error message** 8066 CC%2 Sobrepasada temperatura máx. tarjeta regulador 8042 CC%2 Temp. máx de la tarjeta de regulación sobrepasada **Cause of error** - Se ha excedido la temperatura máxima en la tarjeta del regulador (CC) - La temperatura ambiente es demasiado alta. **Error correction** - Comprobar la climatización del armario electrico - Comprobar el funcionamiento del ventilador - Informar al servicio postventa
231-8067	**Error message** 8067 CC%2 Sobrepasada temperatura min. tarjeta regulación 8043 CC%2 Temp. mín de la tarjeta de regulación sobrepasada **Cause of error** - Se ha excedido la temperatura mínima en la tarjeta del regulador (CC) - La temperatura ambiente es demasiado alta. **Error correction** - Comprobar la climatización del armario electrico - Informar al servicio postventa
231-8068	**Error message** 8068 Vel. ventilador CC%2 baja 8044 Vel. ventilador CC%2 baja **Cause of error** - La velocidad del ventilador en la unidad de regulación CC ha sobrepasado la barrera de control **Error correction** - Controlar el ventilador - Cambiar unidad reguladora - Informar al servicio postventa
231-8069	**Error message** 8069 Error IGBT módulo de alimentación **Cause of error** - El módulo de alimentación ha desconectado con un error IGBT (sobrecarga). **Error correction** - Comprobar el consumo de potencia de ejes y cabezales - Sustituir el módulo de alimentación - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-806A	**Error message** 806A Módulo de inserción SPI desconocido **Cause of error** - Módulo de tarjeta SPI (para CC ó MC) desconocido o transmita una identificación desconocida - Módulo de tarjeta SPI defectuoso **Error correction** - Quitar el módulo de tarjeta SPI defectuoso - Sustituir el módulo de tarjeta SPI defectuoso - Informar al servicio técnico
231-806B	**Error message** 806B Caida tens. (AC) reg, acc.. **Cause of error** An "AC fail" occurred during operation. This means that the line power supply was temporarily interrupted. Possible causes: - Power failure - Dropout in line power - Defective protection of the line power supply - Defective wiring of the line power supply **Error correction**
231-8080	**Error message** 8080 Uz UV 1xx excesiva **Cause of error** - la tensión del circuito intermedio de la fuente de alimentación demasiado grande - resistencia de frenado defectuosa - fuente de alimentación defectuosa (regenerativa/no regenerativa) - interrupción en la alimentación primaria (fusibles, alambres, etc.) - regeneración imposible **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el origen de configuación (frenado de cabezal) - comprobar la resistencia de frenado - cambiar la fuente de alimentación - comprobar fusibles y cableado de alimentación primaria

Número de error	Descripción
231-8081	**Error message** 8081 Uz demasiado pequeño **Cause of error** - La tensión del circuito intermedio de la fuente de alimentación es muy pequeña **Error correction** - Informar al servicio postventa - Fallo de la tensión de alimentación en el módulo de alimentación - Comsumo de potencia excesivo de los ejes -> activar la limitación de consumo del cabezal - Comprobar MP2192
231-8082	**Error message** 8082 Señal desconexión MC: -STO.A.MC.WD está aktiva **Cause of error** - La señal desconexión MC: -STO.A.MC.WD está activa - Comprobar el valor introducido en el parámetro de máquina CfgCycleTime -> watchdogTime - Defecto de hardware - Desconexión del accionamiento por motivo de un error interno del MC **Error correction** - Informar al servicio postventa
231-8086	**Error message** 8086 Palpación ya activa **Cause of error** Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software
231-8092	**Error message** 8092 Tiempo cic. cont. pos. err. **Cause of error** - MC envía un tiempo de ciclo erróneo para el regulador de posición CC - Ha ocurrido un error de hardware. **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar los datos de configuración ipoCycle - Cambiar la pletina del regulador

Número de error	Descripción
231-8093	**Error message** 8093 CC%2 HSCI Cód. Comunic=%4 Dirección=%5 **Cause of error** - La supervisión de la comunicación HSCI avisa de un error de transmisión - Hardware de un componente del HSCI defectuoso **Error correction** - Comprobar el cableado HSCI - cambiar hardware defectuoso - Informar al servicio postventa
231-8093	**Error message** 8093 CC%2 HSCI Paquete de datos no recibido Código=%4 Dirección=%5 8093 CC%2 HSCI Paquete de datos no recibido Código=%4 Dirección=%5 8093 CC%2 HSCI Paquete de datos no recibido Código=%4 Dirección=%5 8093 CC%2 HSCI Paquete de datos no recibido Código=%4 Dirección=%5 **Cause of error** Ha surgido un error en la comunicación. Un paquete de datos esperado no se ha podido recibir con el aparato con la dirección HSCI indicada. Código 2101: faltan datos cíclicos 2102: faltan datos asíncronos 2103: faltan datos asíncronos 2 2104: faltan datos cíclicos de baja prioridad - Interrupción esporádica de la comunicación HSCI por problemas de contacto (enchufe) o interferencias CEM externas - Problemas de toma de tierra en el sistema HSCI - Interferencia en la tensión de alimentación de un componente del HSCI - Fallos en la tensión de alimentación, tensión de alimentación demasiado alta o baja de un componente del HSCI - Componente del HSCI defectuoso **Error correction** - Comprobar el cableado (conexión HSCI) - Comprobar la toma a tierra y la tensión de alimentación del componente del HSCI - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-8093	**Error message** 8093 CC%2 HSCI: datos ID erróneos aparato HSCI Código= %4 Dirección=%5 8093 CC%2 HSCI: datos ID erróneos aparato HSCI Código= %4 Dirección=%5 8093 CC%2 HSCI: datos ID erróneos aparato HSCI Código= %4 Dirección=%5 8093 CC%2 HSCI: datos ID erróneos aparato HSCI Código= %4 Dirección=%5 8093 CC%2 HSCI: datos ID erróneos aparato HSCI Código= %4 Dirección=%5 8093 CC%2 HSCI: datos ID erróneos aparato HSCI Código= %4 Dirección=%5 **Cause of error** Ha surgido un error en la comunicación. A la unidad HSCI con la dirección HSCI arriba indicada fueron enviados datos de identificación erróneos desde una unidad HSCI con seguridad funcional FS. Código 2201: falta telegrama cíclico 2202: telegrama de datos contiene una suma de comprobación CRC errónea 2203: telegrama de datos contiene un contador de Watchdog erróneo 2204: telegrama de datos contiene una indicación del canal errónea 2205: telegrama de datos contiene una dirección HSCI errónea 2206: telegrama de datos contiene un número de entradas erróneo - Configuración HSCI errónea (fichero IOC) o error de cableado - Componente del HSCI defectuoso

Número de error	Descripción
231-8093	**Error message** 8093 CC%2 Error en telegrama HSCI entre MC-CC Código= %4 Dirección=%5 8093 CC%2 Error en telegrama HSCI entre MC-CC Código= %4 Dirección=%5 8093 CC%2 Error en telegrama HSCI entre MC-CC Código= %4 Dirección=%5 **Cause of error** Ha surgido un error en la comunicación. El aparato con la dirección HSCI no ha podido recibir un paquete de datos esperado. Código 2301: falta telegrama de MC a la unidad de regulación 2302: telegrama de datos contiene una suma de comprobación CRC errónea 2303: telegrama de datos contiene un contador de Watchdog erróneo - Problemas de conexión esporádicos de la conexión HSCI o interferencias del exterior - Componente del HSCI defectuoso **Error correction** - Comprobar el cableado (conexión HSCI) - Comprobar la versión de software - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
231-8093	**Error message** 8093 CC%2 Error en telegrama HSCI entre CCs Código=%4 Dirección=%5 8093 CC%2 Error en telegrama HSCI entre CCs Código=%4 Dirección=%5 8093 CC%2 Error en telegrama HSCI entre CCs Código=%4 Dirección=%5 8093 CC%2 Error en telegrama HSCI entre las CCs Código= %4 Dirección=%5 **Cause of error** En la comunicación HSCI entre varias unidades de regulación CC 61xx ó UEC 1xx ocurrió un error. Código 2401: falta telegrama de transmisión entre las unidades de regulación 2402: telegrama de datos contiene una suma de comprobación CRC errónea 2403: telegrama de datos contiene un contador de Watchdog erróneo 2404: índice erróneo de una unidad de regulación - Interrupción esporádica de la comunicación HSCI por Problemas de contacto (enchufe) o interferencias desde el exterior - Componente del HSCI defectuoso **Error correction** - Comprobar el cableado (conexión HSCI) - Comprobar la versión de software - Informar al servicio técnico
231-8093	**Error message** 8093 CC%2 Error de config. de un aparato HSCI código FS = %4 Dirección=%5 8093 CC%2 Error de config. de un aparato HSCI código FS = %4 Dirección=%5 8093 CC%2 Error de config. de un aparato HSCI código FS = %4 Dirección=%5 8093 CC%2 Error de config. de un aparato HSCI código FS = %4 Dirección=%5 8093 CC%2 Error de config. de un aparato HSCI código FS = %4 Dirección=%5 8093 CC%2 Error de config. de un aparato HSCI código FS = %4 Dirección=%5 8093 CC%2 Error de config. de un aparato HSCI código FS = %4 Dirección=%5 **Cause of error**

Número de error	Descripción
231-8093	**Error message** 8093 CC%2 Aviso alarma código unidad HSCI Código=%4 Dirección=%5 8093 CC%2 Aviso alarma código unidad HSCI Código=%4 Dirección=%5 8093 CC%2 Aviso alarma código unidad HSCI Código=%4 Dirección=%5 8093 CC%2 Aviso alarma código unidad HSCI Código=%4 Dirección=%5 8093 CC%2 Aviso alarma código unidad HSCI Código=%4 Dirección=%5 8093 CC%2 Aviso alarma código unidad HSCI Código=%4 Dirección=%5 8093 CC%2 Aviso alarma código unidad HSCI Código=%4 Dirección=%5 8093 CC%2 Aviso alarma código unidad HSCI Código=%4 Dirección=%5 8093 CC%2 Aviso alarma código unidad HSCI Código=%4 Dirección=%5
231-8094	**Error message** 8094 Tiempo de palpado CC%2 HSCI no transf. **Cause of error** - Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa
231-8130	**Error message** 8130 Freno del motor defect. %1 **Cause of error** - Freno del motor defectuoso **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el control del freno del motor - Cambiar el motor
231-8150	**Error message** 8150 Orientación de campo efectiva %1 8690 Orientación de campo efectiva %1 **Cause of error** - Orientación de campo concluída satisfactoriamente **Error correction** - Pulse CE para eliminar el mensaje

Número de error	Descripción
231-8160	**Error message** 8160 Valor actual de la corriente demasiado alto %1 8630 Valor actual de la corriente demasiado alto %1 **Cause of error** - Se ha sobrepasado la corriente máxima permitida del módulo de potencia **Error correction** - Comprobar el ajuste de regulación de tensión - Informar al servicio postventa - Comprobar la tabla del motor, la tabla de la etapa de potencia y los datos de configuración - Comprobar el sistema contra cortocircuitos
231-8190	**Error message** 8190 Error medición TNCopt %1 **Cause of error** - La medición TNCopt fue interrumpida **Error correction** - Comprobar la versión TNCopt - Comprobar si el accionamiento está activo - Informar al servicio postventa
231-81A0	**Error message** 81A0 Canal de diagnóstico no válido %1 **Cause of error** - Canal diag CC selecionado incorrectamente en el osciloscopio. **Error correction** - Seleccionar otro canal
231-81A1	**Error message** 81A1 CC %2 eje %1: DSP no válido Debug Canal %4 **Cause of error** Seleccionada en el osciloscopio una señal de depuración DSP no válida **Error correction** Selección de otra señal
231-81A2	**Error message** 81A2 Eje %1: Número de canales por convertidor rebasados 81A3 Eje %1: Número de canales por encóder rebasados **Cause of error** The maximum permissible number of oscilloscope channels per device was exceeded. **Error correction** Reduce the number of oscilloscope channels for the device.

Número de error	Descripción
231-81A4	**Error message** 81A4 Axis %1: result of weighing was deleted **Cause of error** The result of the weighing run was deleted. Cycle 239 was not deactivated. **Error correction** Deactivate Cycle 239 before switching to another setting.
231-81B0	**Error message** 81B0 Error com DQ inverter %1 Po=%4 Dev=%5 error=%6 **Cause of error** - La comunicación DRIVE-CLiQ hacia el variador del eje indicado es defectuosa - La comunicación DRIVE-CLiQ en la salida mencionada (Po=Port) tiene interrupción - Código de error (error) del DSA-Link (tercera información adional): - salida en formato decimal, interpretación binária en forma de 8 bits: Bit(s) Significado 7 Interrupt activado 6..5 Grupo de error: '00' Error de recepción de telegrama '01' otros errores de recepción '10' Error de envío '11' otros errores 4 Telegrama demasiado pronto 3..0 Diferenciación detallada: 0x1: Error CRC 0x2: Telegrama demasiado corto 0x3: Telegrama demasiado largo 0x4: Byte de longitud erróneo 0x5: Tipo de telegrama erróneo 0x6: Dirección errónea 0x7: Sin telegrama SYNC 0x8: Telegrama SYNC inesperado 0x9: Recibido BIT de ALARMA 0xA: Falta señal de vida 0xB: Error de sincronización del tráfico de datos alt. cíclico **Error correction** - Comprobar el cableado del DRIVE-CLiQ - Sustituir el variador - Sustituir la unidad reguladora CC - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-81C0	**Error message** 81C0 Error com DQ trans.mot %1 Po=%4 Dev=%5 error=%6 **Cause of error** - La comunicación DRIVE-CLiQ hacia el medidor de revoluciones (transmisor motor) del eje indicado es defectuosa. - La comunicación DRIVE-CLiQ en la salida mencionada (Po=Port) tiene interrupción. - Código de error (error) del DSA-Link (tercera información adional): - salida en formato decimal, interpretación binária en forma de 8 bits: Bit(s) Significado 7 Interrupt activado 6..5 Grupo de error: '00' Error de recepción de telegrama '01' otros errores de recepción '10' Error de envío '11' otros errores 4 Telegrama demasiado pronto 3..0 Diferenciación detallada: 0x1: Error CRC 0x2: Telegrama demasiado corto 0x3: Telegrama demasiado largo 0x4: Byte de longitud erróneo 0x5: Tipo de telegrama erróneo 0x6: Dirección errónea 0x7: Sin telegrama SYNC 0x8: Telegrama SYNC inesperado 0x9: Recibido BIT de ALARMA 0xA: Falta señal de vida 0xB: Error de sincronización del tráfico de datos alt. cíclico **Error correction** - Comprobar el cableado del DRIVE-CLiQ - Comporbar la conexión de los aparatos de medición - Sustituir el sistema de medida de revoluciones - Sustituir la unidad reguladora CC - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-8300	**Error message** 8300 Freno del motor defect. %1 **Cause of error** - Freno del motor defectuoso **Error correction** Advertencia: Los ejes suspendidos pueden caer según las circunstancias. El eje puede caer. ¡No acceder a la zona de peligro debajo del eje! - Llevar el eje a una posición segura antes de desconectar - Informar al servicio postventa - Controlar el control del freno del motor - Sustituir motor
231-8310	**Error message** 8310 Sin corriente en test de frenado %1 **Cause of error** - El motor no se ha conectado correctamente - Inversor mal conectado - Inversor averiado - Motor averiado **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el cableado del motor y del inversor - Comprobar el inversor - Comprobar el motor
231-8320	**Error message** 8320 PIC: valor real no igual al valor nominal %1 **Cause of error** - Comprobar el módulo de potencia introducida en el fichero de parámetros de máquina (MP_ampName) - Comprobar el valor nominal del PICS (valor en la columna S en el módulo de potencia seleccionado del fichero inverter.inv) - dado el caso, modificar la frecuencia PWM (a >= 5 kHz) - dado el caso, cambiar el módulo de potencia **Error correction** - Valor nominal valor en la columna S en el módulo de potencia seleccionado del fichero inverter.inv)= 1 pero: - no se dispone de ningún PIC - No se puede conectar el PIC - el acceso al PIC está desactivado (MP_motEncCheckOff, Bit16=1) - Valor nominal valor en la columna S en el módulo de potencia seleccionado del fichero inverter.inv)= 0 pero: - el acceso al PIC está desactivado (MP_motEncCheckOff, Bit16=1) y el PIC está conectado ya en 1

Número de error	Descripción
231-8330	**Error message** 8330 Test frenado interrumpido %1 **Cause of error** El test de frenado ha sido interrumpido - por el PLC a través del módulo 9161 = 0 - Falta señal de liberación (Salida de emergencia, X150, ...) - otro aviso de error **Error correction** - Comprobar el programa PLC - Comprobar las señales de liberación - Informar al servicio postventa
231-8420	**Error message** 8420 Temperatura del módulo de potencia demasiado alta %2.s **Cause of error** - El eje soporta demasiada carga (sobrecarga, temperatura) - El armario eléctrico no está suficientemente refrigerado **Error correction** - Reducir la carga - Comprobar la refrigeración en el armario eléctrico - Informar al servicio postventa
231-8430	**Error message** 8430 Error en cambio de ejes %1 **Cause of error** - Se ha eliminado de la configuración de la máquina un eje que aun está en regulación **Error correction** - Comprobar el programa PLC y, dado el caso, modificarlo. - Comprobar los datos de configuración axisMode - Informar al servicio postventa
231-8440	**Error message** 8440 Orient. campo satisfact. %1 **Cause of error** - La orientación del campo se ha completado satisfactoriamente **Error correction** - Borrar el mensaje con CE

Número de error	Descripción
231-8600	**Error message** 8600 Sin comando accionam. ON %1 **Cause of error** - El controlador de la velocidad está esperando al comando "accionamiento motor on": El programa PLC no transmite ningún comando "accionamiento on". **Error correction** - Comprobar el programa PLC - Informar al servicio postventa. - Comprobar la versión de software.
231-8610	**Error message** 8610 Valor I2T demasiado alto %1 **Cause of error** - La carga en el tiempo del accionamiento es demasiado alta **Error correction** - Reducciór de la carga o de la duración - Informar al servicio postventa - Comprobar la tabla del motor, la tabla de la etapa de potencia y los datos de configuración - Comprobar si el motor y la etapa de potencia son los adecuados para la carga
231-8620	**Error message** 8620 La carga es demasiado alta %1 **Cause of error** - El accionamiento tiene corriente máxima y no puede acelerar más - Carga (par, fuerza) del accionamiento demasiado elevada **Error correction** - Reducir la carga del accionamiento - Informar al servicio postventa - Comprobar la tabla del motor, la tabla de la etapa de potencia y los datos de configuración - Comprobar si el motor y la etapa de potencia son los adecuados para la carga
231-8640	**Error message** 8640 Valor I2T del motor es demasiado alto %1 **Cause of error** - La carga del motor es demasiado alta demasiado tiempo **Error correction** - Reducciór de la carga o de la duración - Comprobar la tabla del motor y el origen de configuración - Comprobar si el motor es el adecuado para la carga - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-8650	**Error message** 8650 Valor I2T del módulo potencia es demasiado alto %1 **Cause of error** - La carga de la etapa de potencia es demasiado alta demasiado tiempo **Error correction** - Reduccióm de la carga o de la duración - Comprobar el módulo de potencia y el origen de configuración - Comprobar si la etapa de potencia es el adecuado para la carga - Informar al servicio postventa
231-8680	**Error message** 8680 Convertidor DQ %1: Limitación corriente máx. **Cause of error** - La corriente máxima leída por el convertidor es inferior a la corriente máxima en la tabla del convertidor. - Con una frecuencia PWM > 4kHz: La corriente de salida es demasiado baja por Derating. - Se sobrepasó el margen de carga permitido del convertidor. **Error correction** - Reducir la frecuencia PWM. - Reducir el margen de carga del convertidor. - Informar al servicio postventa
231-8800	**Error message** 8800 Señal LT-RDY inactiva %1 8810 Señal LT-RDY inactiva %1 **Cause of error** - Desconexión del inversor durante la regulación de un eje vertical (provocada por un eje vertical) - Desconexión del inversor durante la regulación de un eje vertical (provocada por un eje vertical) **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el programa PLC - Comprobar el cableado del inversor - Informar al servicio postventa - Comprobar el programa PLC - Comprobar el cableado del inversor - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-8820	**Error message** 8820 Angulo de campo desconocido %1 **Cause of error** - No se ha calculado todavía el ángulo de campo del motor en el punto de referencia del encoder del motor. **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el registro introducido en el dato de configuración motFieldAdjustMove - Dado el caso, calcular el ángulo de campo en el modo "ajuste del regulador de tensión" (pulsar Softkey ORIENT. CAMPO) Atención: el motor debe poder girar libremente (sin ninguna brida, sin ningún eje suspendido, sin limitaciones mecánicas). - comprobar el registro introducido en "Tipo del sistema de medida" en la tabla del motor
231-8830	**Error message** 8830 Endat: sin ángulo de campo %1 **Cause of error** - No se ha calculado el ángulo de campo de un motor con un sistema de medida EnDat no orientado - El número de serie EnDat leído no concuerda con el número de serie Endat memorizado **Error correction** - Informar al servicio postventa - Dado el caso, calcular el ángulo de campo en el modo "ajuste del regulador de tensión" (pulsar Softkey ORIENT. CAMPO) - Comprobar el registro introducido en "Tipo del sistema de medida" en la tabla del motor - Comprobar dato de configuración motEncType
231-8840	**Error message** 8840 Ejes no disponibles %1 **Cause of error** - Se ha dado una orden de conexión a un eje no disponible **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software

Número de error	Descripción
231-8850	**Error message** 8850 Accionamiento áun activo %1 **Cause of error** - Se ha iniciado la determinación de la posición (pista Z1) a pesar de que el accionamiento aún no está activo **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software
231-8860	**Error message** 8860 Frecuencia entrada sist. med. veloc. %1 **Cause of error** - Interferencias en las señales del sistema de medida de velocidad - conector de señal: mal contacto o penetración de humedad - penetración de humedad en el motor **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar las señales del sistema de medida - Comprobar el apantallado
231-8870	**Error message** 8870 Frecuencia entrada sist. med. posic. %1 **Cause of error** - Interferencias en las señales del sistema de medida de posición - penetración de humedad **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar las señales del sistema de medida - Comprobar el apantallado
231-8880	**Error message** 8880 Sin liberación durante el cálculo del ángulo de campo %1 **Cause of error** La instrucción de liberación ha sido bloqueado durante el cálculo del ángulo de campo. (p.ej., programa PLC, parada de emergencia, X150/X151, función de supervisión) **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el programa PLC (causa más frecuente)

Número de error	Descripción
231-8890	**Error message** 8890 TRC: Tipo de motor erróneo %1 **Cause of error** - El eje, para el que se ha activado mediante MP2260.x la compensación la ondulación torque, no es un motor lineal o síncrono. **Error correction** - Informar al servicio postventa - Desactivación de la compensación: borrar registro en MP2260.x
231-88A0	**Error message** 88A0 TRC: Tipo de control erróneo %1 **Cause of error** - El fichero de compensación se ha generado por otro control que el que se utiliza en este momento. No está autorizado copiar el fichero de compensación de otro control. **Error correction** - Informar al servicio postventa - Determinar de nuevo los parámetros de compensación con TNCopt en Optimización/Torque Ripple Compensation - Desactivación de la compensación: borrar registro en MP2260.x
231-88B0	**Error message** 88B0 TRC: Tipo de fichero erróneo - Motor %1 **Cause of error** - El fichero de compensación fue generado para un motor con otro sistema de medida de velocidad con interfaz EnDat que el que se esta utilizando momentaneamente. No está autorizado copiar el fichero de compensación de otro control. **Error correction** - Informar al servicio postventa - Determinar de nuevo los parámetros de compensación con TNCopt en Optimización/Torque Ripple Compensation - Desactivación de la compensación: borrar registro en MP2260.x

Número de error	Descripción
231-88C0	**Error message** 88C0 Máx. velocidad nominal motor %1 sobrepasada **Cause of error** - Eje: el máximo avance es mayor que la máxima velocidad del motor (N-MAX) multiplicada por el dato de configuración distPerMotorTurn - cabezal: la máxima velocidad del cabezal es más alta que la máxima velocidad del motor (N-MAX) multiplicada con el engranaje - la relación entre los impulsos del sistema de medida de posición y los impulsos del sistema de medida del motor es errónea - registro N-Max de la tabla del motor erróneo - registro introducido incorrecto en el dato de configuración motName - Ecodyn: con el avance seleccionado se excede de la máxima tensión admisible **Error correction** - Informar al servicio postventa - comprobar el registro N-Max de la tabla del motor - comprobar los datos de configuración maxFeed, manualFeed y distPerMotorTurn - comprobar los datos de configuración para la velocidad del cabezal - comprobar la columna STR en la tabla del motor y los impulsos en la frase de parámetro del cabezal (dato de configuración posEncoderIncr) - comprobar todos los datos de configuración bajo CfgServoMotor
231-88D0	**Error message** 88D0 Compensación cinemática %s imposible **Cause of error** Kinematic compensation via compensation file is possible only for - Double-speed axes - PWM frequencies less than or equal to 5 kHz **Error correction** - Check the machine parameter: - Check the entry in SelAxType. - Check the entry in AmpPwmFreq. - Check the compensation file. - Inform your service agency.

Número de error	Descripción
231-88E0	**Error message** 88E0 Test de frenado %1 imposible **Cause of error** - No es posible realizar el test de frenado, porque el eje no está en regulación. **Error correction** - Informar al servicio postventa - Error de software
231-88F0	**Error message** 88F0 Falta la preparación del mód. aliment. e inversor %s **Cause of error** - Estando el accionamiento en regulación, se ha desactivado la Ready-Signal del convertidor como también la Ready-Signal de los módulos de suministro. Posibles causas: - Se ha desconectado UV de X70 - Error de desconexión de UV: - Interrupción de la tensión de alimentación - tensión intermedia demasiado alta - tensión intermedia demasiado baja - corriente intermedia demasiado alta - PLC o cableado externo desconectado de UV - Impulsos parásito del cableado CC -> UV, CC -> UM - Unidad reguladora CC defectuosa **Error correction** - En caso de error controlar el diagnóstico LEDs en UV - Controlar la tensión del referencial de UV: - Controlar la señal de disparo en X70 - Verificar si en la fuente de alimentación sin retorno la resistencia de frenado está conectada - comprobar la toma a tierra y el apantallado del cable - Cambiar el potenciómetro y el módulo de abastecimiento. - Sustituir la unidad reguladora CC - Informar al servicio técnico
231-8900	**Error message** 8900 Rev. nominal > %5 rpm: reducc. campo inaktivo %1 **Cause of error** - La reducción de campo no está activada (parámetro de máquina ampVoltProtection = 0) - Las revoluciones nominales eran más altas que las revoluciones posibles sin reducción de campo **Error correction** - Activar reducción de campo (fijar el parámetro de máquina ampVoltProtection diferente a 0)

Número de error	Descripción
231-8910	**Error message** 8910 Vel. para detección de pos. de rotor dem. alta %1 **Cause of error** - Se ha fijado una velocidad demasiado alta durante la generación de la posición del rotor - Causa 1: La obtención de la posición rotativa ha sido conducida en un eje vertical sin una compensación de pesos - Causa 2: El motor se encuentra en una posición desfavorable de conexión. El eje se dirige a una posición determinada. **Error correction** - en la Causa 1: Generar otro tipo de posicion del rotor. Sólo puede usarse un método que genere la posición del rotor en parada. - en la Causa 2: Reiniciar la posición del rotor. - Informar al servicio postventa
231-89F0	**Error message** 89F0 Entrada de P inactiva %s **Cause of error** - En MP4130.0 se ha definido una entrada PLC rápida, que permanece inactiva al conectar el accionamiento. - No se ha desbloqueado mediante W522 la entrada PLC rápida. **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el programa PLC - Comprobar la entrada PLC rápida (MP4130.0)
231-8A00	**Error message** 8A00 Sin desbloq. del inversor %1 **Cause of error** - No ha sido posible la conexión del accionamiento por causa de un inversor no preparado (señal RDY). - No aplicada la protección principal y de carga del sistema de alimentación (p.ej., conector X70 en UV) - relé de seguridad no aplicado (p.ej., conector X71 y X 72 en UV, X73 en tarjeta enchufable de HEIDENHAIN para Simodrive) - cable PWM de bus roto - Interrupción en el armario eléctrico (bus del aparato, cable plano PWM) - Inversor compacto, alimentador del inversor o módulo de potencia defectuosos - Interfaz PWM al control defectuoso **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el cableado

Número de error	Descripción
231-8A10	**Error message** 8A10 AC fail %1 **Cause of error** - No ha sido posible la conexión del accionamiento por causa de una señal AC-Fail activa (fuente de alimentación). - falta al menos una fase en la conexión primaria del módulo de alimentación **Error correction** - Informar al servicio postventa - comprobar el cableado de la alimentación de corriente - comprobar la alimentación de corriente
231-8A20	**Error message** 8A20 Fallo de tensión %1 **Cause of error** - No ha sido posible la conexión del accionamiento por causa de una señal Powerfail activa (alimentación de corriente). **Error correction** - Informar al servicio postventa - comprobar el cableado de la alimentación de corriente - comprobar la alimentación de corriente - medir la tensión del circuito intermedio
231-8A30	**Error message** 8A30 Desbloqueo del accionamiento (I32) %1 **Cause of error** - No ha sido posible la conexión del accionamiento por ausencia de la liberación del accionamiento a través de I32. **Error correction** - Informar al servicio postventa - comprobar el cableado del circuito de salida de emergencia - comprobar el cableado para lor requisitos de la liberación del accionamiento (p.ej., contacto de puerta, teclas de confirmación) - medir 24V en el conector x42/pin33
231-8A40	**Error message** 8A40 Desbloqueo grupo de eje %1 **Cause of error** - No ha sido posible la conexión del accionamiento por causa de una liberación del accionamiento para grupos de eje (X150/X151) incorrecta. **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la correcta situación del conector X150/X151 - Comprobar el cableado de X150/X151 - Comprobar el dato de configuración opcional driveOff-Group

Número de error	Descripción
231-8A50	**Error message** 8A50 Inversor no preparado %1 **Cause of error** - No ha sido posible la conexión del accionamiento por causa de un inversor no preparado (señal RDY). - En las pletinas de interfaz para los inversores Siemens no se ha liberado el segundo eje - Ninguna señal de conmutación en los contactores o relés del inversor - Inversor compacto, alimentador del inversor o módulo de potencia defectuosos - Interrupción en el cable de Bus del inversor (bus de alimentación, bus del aparatom bus PWM) - Interfaz PWM al control defectuoso **Error correction** - Subsanar la interrupción en el armario eléctrico - remplazar el inversor compacto, alimentador del inversor o módulo de potencia defectuosos - remplazar cable defectuoso - Informar al servicio postventa
231-8A60	**Error message** 8A60 Angulo de campo incorrecto %1 **Cause of error** No es posible conectar el accionamiento por faltar información del ángulo de campo. **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar los registros de la tabla del motor (sistema de medida) - Dado el caso, realizar el cálculo del ángulo de campo
231-8A70	**Error message** 8A70 Camb. del accionam. act. %1 **Cause of error** No es posible conectar el accionamiento por estar activo un proceso de cambio de cabezal o una conmutación estrella/triángulo. **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el programa PLC

Número de error	Descripción
231-8A80	**Error message** 8A80 Falta acu. recibo error %1 **Cause of error** No es posible conectar el accionamiento por faltar la cancelación del error. **Error correction** - Pulsar la parada de emergencia y conectar de nuevo - Conectar la tensión del control - Informar al servicio postventa - Comprobar el cableado de la parada de emergencia
231-8A90	**Error message** 8A90 Módulo de seguridad %1 **Cause of error** - control numérico no orientado a la seguridad: - No es posible conectar el accionamiento por causa de un bloqueo del módulo de seguridad - Desconexión del accionamiento mediante la retirada de la liberación externa del accionamiento en la entrada del módulo de seguridad - El módulo de seguridad está averiado (cambiar) - control numérico orientado a la seguridad: - No es posible conectar el accionamiento debido al estado de funcionamiento actual de la máquina - Se ha producido la desconexión del accionamiento debido al cambio a un estado de funcionamiento de la máquina no permitido **Error correction** - Informar al servicio postventa - El módulo de seguridad sólo está conectado al CC: - Conectar la liberación externa del accionamiento al módulo de seguridad a través de la entrada correspondiente (aplicar 24 V) - Módulos de seguridad conectados al MC y CC: - Todos los accionamientos: - Comprobar el funcionamiento del contacto de la puerta de protección - Cancelar la parada de emergencia - Sólo accionamiento del cabezal: - Comprobar la pinza de la herramienta (cerrar) - Comprobar la tecla de confirmación - Comprobar la posición del interruptor de llave - Cambiar módulo(s) de seguridad

Número de error	Descripción
231-8AA0	**Error message** 8AA0 Referenciac. %1 no permit. **Cause of error** - Se ha solicitado un valor de referencia estando activo un ciclo de palpación - Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software
231-8AB0	**Error message** 8AB0 Palpar %1 no permitido **Cause of error** - Se ha arrancado un ciclo de palpación estando activo 'Referenciar' - Error interno de software **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software
231-8AD0	**Error message** 8AD0 Falta desbloqueo accionamiento (Señal: "-STO.A.MC.WD" activa) **Cause of error** - La conexión del accionamiento no pude realizarse porque falta la habilitación del accionamiento. - La MC no dispara la señal de desconexión '-STO.A.MC.WD' - Defecto de hardware - Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-8AE0	**Error message** 8AE0 El eje %.1s (señal: %4)carece de liber. de impulso **Cause of error** - Se interrumpió el proceso de arranque por un estado de fallo presente: 1 = Señal -ES.A (parada emergencia MC) durante el proceso de arranque activado (posiblemente se ha pulsado el botón de parada de emergencia durante el arranque) 2 = Señal -ES.A.HW (parada emergencia MC, volante manual) durante el proceso de arranque activado (posiblemente se ha pulsado el botón de parada de emergencia durante el arranque) 4 = Señal -ES.B.HW (parada emergencia CC, volante manual) durante el proceso de arranque activado (posiblemente se ha pulsado el botón de parada de emergencia durante el arranque) 5 = Proceso de arranque no permitido por un fallo no confirmado 6 = fallo de software interno: no existe el módulo de eje adresado/Gate-Array 7 = señal de fallo interno -STO.B.CC.WD activo durante el proceso de arranque 8 = señal de fallo interno -N0 activo durante el proceso de arranque 9 = señal de fallo interno -error PWM activo durante el proceso de arranque **Error correction** - Comprobar el cableado de la parada de emergencia - Informar al servicio postventa
231-8AF0	**Error message** 8AF0 Sistema de medida %1 defectuoso **Cause of error** - Regla o cinta de medición sucias o defectuosas - Cabezal sucio o defectuoso - cable de señal defectuoso - entrada del sistema de medida en el control defectuosa - penetración de humedad - Suciedad del encoder de posición - cable del sistema de medida defectuoso - Pletina de regulación del motor defectuosa **Error correction** - Informar al servicio postventa - Cambiar el sistema de medida de posición - Cambiar el cable del sistema de medidao - Cambiar la pletina de regulación del motor (mejor cambiar control)

Número de error	Descripción
231-8B10	**Error message** 8B10 Direc. desplazam. %1 errónea **Cause of error** - Entrada DIR en la tabla de motores es incorrecta. - Conexión de potencia del motor incorrecta. **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la entrada DIR en la tabla de motores - Comprobar la conexión de potencia de motores.
231-8B20	**Error message** 8B20 Error orientación campo %1 **Cause of error** - No es posible la orientación del campo debido a circunstancias mecánicas - Relación errónea entre el campo eléctrico y el movimiento mecánico del motor - Señal emisora del motor incorrecta - Conexión del motor defectuosa - Frenos mecánicos sin soltar **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el origen de configuración (tramo para el número de periodos de señal, número de periodos de señal) - Comprobar el origen de configuración (recorrido en una revolución del motor) - en un motor lineal: comprobar la tabla del motor (columna STR) - Comprobar la conexión del sistema de medida de velocidad - Comprobar la conexión del motor - Soltar los frenos durante la orientación
231-8B30	**Error message** 8B30 Temp.motor %1 demas. alta **Cause of error** - la temperatura del motor medida es demasiado alta - no se dispone de ningún sensor de temperatura - cable del generador de impulsos del motor defectuoso (rotura de alambre) - registro falso introducido en la tabla del motor - instalado un sensor de temperatura incorrecto o defectuoso - conector de señal: mal contacto **Error correction** - dejar enfriar el inversor - Informar al servicio postventa - sustituir el cable del generador de impulsos del motor - Comprobar la entrada en la tabla del motor - medir el sensor de temperatura

Número de error	Descripción
231-8B40	**Error message** 8B40 Ninguna liberación motor %1 **Cause of error** - Inversor no listo para el funcionamiento - Sin liberación del impulso para la etapa de potencia - Uz demasiado alta - Señal Power-fail activa - Con controles M: entrada I32 inactiva - Con controles P: liberación del accionamiento en X50 inactivo Adicionalmente para 246 261-xx (regulador de corriente digital): - Para el eje indicado se ha seleccionado un tipo de motor no permitido (p.ej., motor lineal) - La CC recibe una instrucción "accionamiento On" para un eje que no existe. - La etapa de potencia no está lista cuando se inicia la orientación de campo. Se detecta que la etapa de potencia está lista mediante la señal Ready en el cable PWM. - La etapa de potencia no está lista cuando se inicia el ajuste del regulador de corriente. **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la activación y el cableado de la liberación del impulso - Comprobar Uz - Comprobar el circuito de parada de emergencia - Para un sistema no regenerativo: ¿Está conectada la resistencia de frenado? - Para un sistema regenerativo: ¿Regeneración activada? - Comprobar toma de tierra y apantallado del cable - Cambiar la etapa de potencia - Para sistema con inversor SIEMENS: cambiar la tarjeta interfaz - Cambiar la tarjeta del regulador
231-8B50	**Error message** 8B50 Módulo de eje %1 no listo **Cause of error** - relé de seguridad no aplicado (p.ej., conector X71 y X 72 en UV, X73 en tarjeta enchufable de HEIDENHAIN para Simodrive) - cable PWM de bus roto - interfaz PWM al control defectuoso - módulo de eje defectuoso - sin liberación del impulso para la etapa de potencia **Error correction** - Informar al servicio postventa - Cambiar la etapa de potencia - cambiar la tarjeta enchufable HEIDENHAIN para Simodrive - cambiar cable PWM de bu

Número de error	Descripción
231-8B60	**Error message** 8B60 Desconex. por sobretens. %1 **Cause of error** - Ha reaccionado en el inversor la supervisión de bajo voltaje, de temperatura o de cortocircuito de un IGBT. **Error correction** - Dejar enfriar el inversor - Informar al servicio postventa - Comprobar la compensación del regulador de corriente - Comprobar la conexión del motor ante cortocircuitos - Comprobar el motor de cortocircuitos entre espiras - Cambiar la etapa de potencia
231-8B70	**Error message** 8B70 Bloqueo de accionamiento externo %1 **Cause of error** - El arranque del accionamiento está bloqueado por una o más señales externas **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la señal de liberación externa (NOT-AUS, PFAIL, N0) - Comprobar el programa PLC - Comprobar el cableado externo
231-8B80	**Error message** 8B80 Stop accionamiento externo %1 **Cause of error** - Accionamiento desconectado por una señal externa **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la señal de liberación externa (NOT-AUS, PFAIL, N0) - Comprobar el programa PLC - Comprobar el cableado externo
231-8B90	**Error message** 8B90 Regulador corriente no preparado %1 **Cause of error** - Código de avería: %x - Módulo de potencia y/o regulador de corriente no dispuesto al encender. - Al encender, el accionamiento no está parado. **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el bloqueo de impulsos - Comprobar la entrada de revoluciones

Número de error	Descripción
231-8BA0	**Error message** 8BA0 Señal de referencia o impulsos %1 erróneos **Cause of error** - Entrada incorrecta para los impulsos STR en la tabla del motor - Señal de referencia incorrecta - Impulsos parásitos - Cable del sistema de medida defectuoso (interrupción o cortocircuito) - Regla o cinta de medición sucias o defectuosas - Cabezal sucio o defectuoso - cable de señal defectuoso - entrada del sistema de medida en el control defectuosa - penetración de humedad **Error correction** - Informar al servicio postventa. - Comprobar la entrada en la tabla del motor - Comprobar las señales del sistema de medida de revoluciones o velocidad (PWM 8) - Comprobar el cable del sistema de medida que no este interrumpido o cortocircuitado bajo carga mecánica (doblez, tirones, etc) - Comprobar el apantallado y la conexión de la pantalla en el cable del sistema de medida - Cambiar el cable del sistema de medida - Cambiar el motor
231-8BB0	**Error message** 8BB0 Temperatura motor demasiado baja %1 **Cause of error** - La temperatura medida en el motor es demasiado baja - El cableado del sensor de temperatura es incorrecto (cortocircuito) - El sensor de temperatura está defectuoso - Sensor de temperatura incorrecto (se requiere KTY84) - Error de hardware en la pletina de entrada del sistema de medida **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el cableado - Comprobar el sensor de temperatura - Anular la supervisión de baja temperatura con CfgServoMotor->MotEncCheckOff Bit 5 - Cambiar la pletina de entrada del sistema de medida

Número de error	Descripción
231-8BC0	**Error message** 8BC0 Corriente motor %1 excesiva **Cause of error** - se ha seleccionado un motor o un módulo de potencia erróneo - Cabezal U/f: pendiente de la rampa demasiado alta - Etapa de potencia defectuosa - cable del motor defectuoso (cortocircuito) - cable del motor defectuoso (cortocircuito, toma de tierra) - penetración de humedad en el motor **Error correction** - Informar al servicio postventa - ¿se ha seleccionado un motor o un módulo de potencia correcto? - Cabezal U/f: ajustar de nuevo la pendiente de la rampa (OEM) - Comprobar la toma de tierra o la existencia de cortocircuito en el motor y en el cable del motor - Cambiar la etapa de potencia
231-8BD0	**Error message** 8BD0 Error arrastre excesivo %1 **Cause of error** - La distancia de arrastre de un eje movido es mayor que el valor indicado en el dato de configuración CfgControllerAuxil->servoLagMax2. - La aceleración ajustada es demasiado elevada. - El motor no se mueve a pesar de que está el "accionamiento conectado". **Error correction** - Disminuir el avance de mecanizado, aumentar la velocidad. - Eliminar las posibles fuentes de vibraciones, - Si el error persiste: informar al servicio postventa. - Informar al servicio postventa - Comprobar el parámetro CfgFeedLimits->maxAcceleration - La corriente del motor no debe estar al límite durante la aceleración
231-8BE0	**Error message** 8BE0 Sistema de medida defectuoso %1 **Cause of error** - Distancia base falsa entre dos marcas de referencia **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el registro en la tabla del motor o CfgAxisHardware->posEncoderRefDist - Comprobar si se interferirá la señal de referencia

Número de error	Descripción
231-8BF0	**Error message** 8BF0 Velocidad del cabezal demasiado lenta %1 **Cause of error** - La velocidad de desplazamiento del cabezal es demasiado lenta respecto a la sobrecarga - El número de vueltas del cabezal disminuye a medida que aumenta el rendimiento de fresado **Error correction** - Reducir la velocidad de desplazamiento o la profundidad de aproximación - Informar al servicio postventa.
231-8C00	**Error message** 8C00 Sistema medida entrada velocidad %1 defectuoso **Cause of error** - No se dispone de señal de medición del encoder del motor - Interrupción del cable del encoder del motor - Falta la amplitud de la señal del encoder del motor o es demasiado pequeña - Contaminación del encoder del motor - Error de parámetro de posEncoderResistor utilizando un cable Y externo **Error correction** - Comprobar la conexión del encoder del motor - Comprobar la función del encoder del motor - Comprobar la amplitud del encoder del motor. - Comprobar el ajuste en el parámetro de máquina PosEncoderResistor. Utilizando un cable Y externo, en este parámetro de máquina se debe introducir un 1. - Informar al servicio postventa
231-8C10	**Error message** 8C10 Sistema medida entrada velocidad %1 defectuoso (EnDat) **Cause of error** - El valor de la posición del encoder del motor no es válido - Interrupción en el cable del encoder del motor - Encoder del motor defectuoso **Error correction** - Comprobar la conexión del encoder del motor - Comprobar el encoder del motor - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-8C20	**Error message** 8C20 Sistema de medida de posición %1 defectuoso **Cause of error** - No hay señal de medición del sistema de medición de la posición - Interrupción del cable del sistema de medición de posición - Falta la amplitud de la señal del sistema de medición de la posición o es demasiado pequeña - Suciedad del encoder de posición - Error de parámetro del parámetro de máquina posEncoderResistor utilizando un cable Y externo - Error de parámetro del parámetro de máquina posEncoderFreq con velocidades de avance superiores a 50 kHz (la frecuencia de conteo resulta de la resulución del sistema de medición) **Error correction** - Comprobar la conexión del sistema de medición de la posición - Comprobar la función del sistema de medición de la posición - Comprobar la amplitud del sistema de medición de posición - Comprobar el ajuste en el parámetro de máquina PosEncoderResistor. Utilizando un cable Y externo, en este parámetro de máquina se debe introducir un 1. - Comprobar los ajustes del parámetro de máquina posEncoderFreq y la velocidad máx. de avance. Con avances superiores a 50kHz (la frecuencia de conteo correspondiente a la entrada de posición resulta de la resulución del sistema de medición) en posEncoderFreq se debe introducir 1. - Informar al servicio postventa
231-8C30	**Error message** 8C30 Sistema de medida de posición %1 defectuoso (EnDat) **Cause of error** - El valor de la posición del encoder de posición no es válido - Interrupción en el cable del encoder de posición - Encoder de posición defectuoso **Error correction** - Comprobar la conexión del encoder de posición - Comprobar el encoder de posición - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-8C40	**Error message** 8C40 Entrada velocidad %1 valor medición no guardado (EnDat) **Cause of error** - El valor de la posición del encoder del motor no se ha memorizado - Interrupción en el cable del encoder del motor - Encoder del motor defectuoso **Error correction** - Comprobar la conexión del encoder del motor - Comprobar el encoder del motor - Informar al servicio postventa
231-8C50	**Error message** 8C50 Sistema medida posición %1 valor medición no guardado (EnDat) **Cause of error** - El valor de la posición del encoder de posición no se ha memorizado - Interrupción en el cable del encoder de posición - Encoder de posición defectuoso **Error correction** - Comprobar la conexión del encoder de posición - Comprobar el encoder de posición - Informar al servicio postventa
231-8C60	**Error message** 8C60 Frecuencia señal sistema medida entrada velocidad %1 **Cause of error** - Interferencias en las señales del sistema de medida de velocidad **Error correction** - Comprobar las señales del sistema de medida - Comprobar el apantallado - Informar al servicio postventa
231-8C70	**Error message** 8C70 Frecuencia entrada sistema medida posición %1 **Cause of error** - Interferencias en las señales del sistema de medida de posición **Error correction** - Comprobar las señales del sistema de medida - Comprobar el apantallado - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-8C80	**Error message** 8C80 Amplitud demasiado grande en sistema medida entrada velocidad %1 **Cause of error** - La amplitud de la señal del sistema de medida es demasiado grande o la señal para la contaminación está activa. - Interferencia en la señal del encoder del motor - Cortocircuito en el cable del encoder del motor - Amplitud de la señal del encoder del motor demasiado grande **Error correction** - Comprobar la conexión del encoder del motor (conexión a masa) - Comprobar el encoder del motor - Informar al servicio postventa
231-8C90	**Error message** 8C90 Amplitud demasiado grande en sistema medida de posición %1 **Cause of error** - La amplitud de la señal del sistema de medición de posición es demasiado grande o la señal para la contaminación está activa. - Interferencia en la señal del sistema de medición - Cortocircuito en el cable del sistema de medición - Amplitud de la señal del sistema de medición demasiado grande - Error de parámetro del parámetro de máquina posEncoderResistor **Error correction** - Comprobar la conexión del sistema de medición (conexión a masa) - Comprobar el sistema de medición - Comprobar el ajuste en el parámetro de máquina PosEncoderResistor. Utilizando un sistema de medición de posición (no un cable Y externo), en este parámetro de máquina se debe introducir un 0. - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-8CA0	**Error message** 8CA0 Señal de referencia o impulsos %1 erróneos **Cause of error** - Entrada incorrecta para los impulsos STR en la tabla del motor - Señal de referencia incorrecta - Impulsos parásitos - Cable del sistema de medida defectuoso (interrupción o cortocircuito) **Error correction** - Comprobar la entrada en la tabla del motor - Comprobar las señales del sistema de medida de revoluciones o velocidad (PWM 8) - Comprobar el cable del sistema de medida que no este interrumpido o cortocircuitado bajo carga mecánica (doblez, tirones, etc) - Comprobar el apantallado y la conexión de la pantalla en el cable del sistema de medida - Cambiar el cable del sistema de medida - Cambiar el motor - Informar al servicio postventa.
231-8CB0	**Error message** 8CB0 El ángulo de conmutación %1 no existe **Cause of error** The commutation angle necessary for operating the motor is missing. **Error correction** - Determine the commutation angle again - In the machine parameters, change the procedure for determining the commutation angle - Inform your service agency
231-9200	**Error message** 9200 Parámetro compIpcJerkFact erróneo **Cause of error** - En la CC, el rango de introducción para el parámetro compIpcJerkFact es de: 0,0 a 0,8. **Error correction** - comprobar el valor introducido en el parámetro de máquina compIpcJerkFact - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-9210	**Error message** 9210 Parámetro vCtrlDiffGain %1 demasiado grande **Cause of error** - Factor diferencial demasiado grande (valor máximo: 0.5 [As^2/rev]) **Error correction** - Seleccionar el parámetro de máquina vCtrlDiffGain menor que 0.5. - Informar al servicio postventa
231-9220	**Error message** 9220 Entrada sistema medida velocidad incorrecta **Cause of error** - Registro falso introducido en parámetro de máquina speedEncoderInput - Asignación incorrecta entre la entrada del sistema de medida de velocidad y la salida PWM. **Error correction** - Comprobar parámetro de máquina speedEncoderInput - Informar al servicio postventa
231-9230	**Error message** 9230 Tipo de motor desconocido **Cause of error** - Tipo de motor incorrecto en la tabla del motor - Tipo de motor que no recibe soporte en la tabla del motor - Datos del motor en la tabla del motor erróneos **Error correction** - Informar al servicio postventa
231-9240	**Error message** 9240 Tipo de sis. de medida %1 erróneo **Cause of error** - El sistema de medida seleccionado no concuerda con el encoder conectado Ejemplos: seleccionado: EnDat, conectado.: encoder incremental seleccionado: EnDat 2.1, conectado.: EnDat 2.2 - se ha seleccionado un sistema de medida, que no recibe soporte de esta CC **Error correction** - Comprobación del parámetro de máquina motEncType (o SYS en la tabla del motor) - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-9250	**Error message** 9250 Encoder motor: EnDat 2.2 no posible %1 **Cause of error** - comunicación Endat errónea - En la tabla del motor se ha seleccionado un sistema de medida con interfaz EnDat 2.2 todo y que no hay ningún sistema de medida con interfaz EnDat 2.2 conectado. - No se puede leer el protocolo EnDat 2.2. **Error correction** - Comprobar si el sistema de medida soporta Endat 2.2 - Comprobar la tabla del motor (columna SYS) - Comprobar los parámetros de máquina motEncType - comprobar la toma a tierra y el apantallado del cable - Cambiar la pletina de regulación del motor - Comprobar el cableado (contrastar con la documentación los números de identidad de los cables) - comprobar el cable del sistema de medida de velocidad (longitud y estado) - Comprobar el sistema de medida de velocidad - Informar al servicio postventa
231-9260	**Error message** 9260 Modificación del parámetro del motor **Cause of error** - El tipo de motor ha sido modificado, sin desconectar el accionamiento **Error correction** - Informar al servicio postventa
231-9261	**Error message** 9261 CC%2: algebraic signs not consistent in parameters %1 **Cause of error** The entry DIR in the motor table or machine parameter signCorrActualVal is set incorrectly **Error correction** Correct the entry DIR in the motor table or machine parameter signCorrActualVal. The following rule applies: DIR and signCorrActualVal must be set to the same value. Refer to the additional information in the Technical Manual, in the chapter "Defining the traverse direction".
231-9270	**Error message** 9270 Velocidad nominal motor desconocida **Cause of error** - El registro introducido en la tabla del motor es cero **Error correction** - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-9280	**Error message** 9280 Filtro parámetro 1 no válido %1 **Cause of error** - Registro falso en el parámetro de máquina vCtrlFiltDamping1, vCtrlFiltFreq1, vCtrlFiltType1 o vCtrlFiltBandWith1 - Error de software interno **Error correction** - Comprobar el registro en el parámetro de máquina vCtrlFiltDamping1, vCtrlFiltFreq1, vCtrlFiltType1 oder vCtrlFiltBandWith1 - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa
231-9290	**Error message** 9290 Filtro parámetro 2 no válido %1 **Cause of error** - Registro falso en el parámetro de máquina vCtrlFiltDamping2, vCtrlFiltFreq2, vCtrlFiltType2 o vCtrlFiltBandWith2 - Error de software interno **Error correction** - Comprobar el registro en el parámetro de máquina vCtrlFiltDamping2, vCtrlFiltFreq2, vCtrlFiltType2 oder vCtrlFiltBandWith2 - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa
231-92A0	**Error message** 92A0 Filtro parámetro 3 no válido %1 **Cause of error** - Registro falso en el parámetro de máquina vCtrlFiltDamping3, vCtrlFiltFreq3, vCtrlFiltType3 o vCtrlFiltBandWith3 - Error de software interno **Error correction** - Comprobar el registro en el parámetro de máquina vCtrlFiltDamping3, vCtrlFiltFreq3, vCtrlFiltType3 oder vCtrlFiltBandWith3 - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-92B0	**Error message** 92B0 Filtro parámetro 4 no válido %1 **Cause of error** - Registro falso en el parámetro de máquina vCtrlFiltDamping4, vCtrlFiltFreq4, vCtrlFiltType4 o vCtrlFiltBandWith4 - Error de software interno **Error correction** - Comprobar el registro en el parámetro de máquina vCtrlFiltDamping4, vCtrlFiltFreq4, vCtrlFiltType4 oder vCtrlFiltBandWith4 - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa
231-92C0	**Error message** 92C0 Parámetro Filtro 5 no válido %1 **Cause of error** - Registro falso en el parámetro de máquina vCtrlFiltDamping5, vCtrlFiltFreq5, vCtrlFiltType5 o vCtrlFiltBandWith5 - Error de software interno **Error correction** - Comprobar el registro en el parámetro de máquina vCtrlFiltDamping5, vCtrlFiltFreq5, vCtrlFiltType5 oder vCtrlFiltBandWith5 - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa
231-92D0	**Error message** 92D0 Número impulsos del motor ha cambiado **Cause of error** - Los impulsos del motor se han modificado sin desconexión del accionamiento. **Error correction** - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-92E0	**Error message** 92E0 Impulsos para encoder motor erróneos %1 **Cause of error** - impulso del encoder parametrizado difiere del impulso EnDat calculado - Comprobar el valor introducido en el parámetro de máquina cfgServoMotor --> motStr - Comprobar el valor introducido en IMP en la tabla del motor - El encoder del motor 2.2 sin indicación de impulso debe ser parametrizado con STR = 1 ó cfgServoMotor --> motStr=1 **Error correction** - Modificar el parámetro de máquina cfgServoMotor --> motStr - Modificar IMP en la tabla del motor - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-92F0	**Error message** 92F0 Asignación de eje erronea **Cause of error** - Asignación de eje incorrecta en el modo de funcionamiento Par maestro-esclavo - Sólo son admisibles ejes en la regulación de pares maestro-esclavo sólo en los siguientes pares de entradas de sistema de medida: CC424 de 6 ejes: X15 y X17 X16 y X18 CC424 de 8 ejes: X15 y X17 X16 y X18 X19 y X80 X20 y X81 CC424 de 10 ejes: X15 y X17 X16 y X18 CC424 de 12 ejes: X15 y X17 X16 y X18 X82 y X84 X83 y X85 CC424 de 14 ejes: X15 y X17 X16 y X18 X19 y X80 X20 y X81 X82 y X84 X83 y X85 CC424 de 16 ejes: X15 y X17 X16 y X18 X19 y X80 X20 y X81 X82 y X84 X83 y X85 X86 y X88 X87 y X89 **Error correction** - Modificar asignación de eje - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-9300	**Error message** 9300 Determinación del ángulo de campo %1 no permitido **Cause of error** No permitida en este modo determinación de angulo de campo - La proceso seleccionado para la determinación del ángulo de campo no es válido o no es posible con este sistema de medida **Error correction** - Comprobar el valor introducido en motTypeOfFieldAdjust y motFieldAdjust y/o el valor introducido en la columna SYS de la tabla del motor - Informar al servicio postventa
231-9310	**Error message** 9310 Entrada enc. pos. incorrecta **Cause of error** - Para el sistema de medida de posición (parámetro de máquina posEncoderInput) se seleccionó una entrada errónea - Configuraciones de la CC61xx permitidas: Salida PWM <-> Sistema de medida de posición X51 <-> X201 X52 <-> X202 X53 <-> X203 X54 <-> X204 X55 <-> X205 X56 <-> X206 **Error correction** - Comprobar el parámetro de máquina posEncoderInput - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-9320	**Error message** 9320 Lector posición: EnDat 2.2 no posible %1 **Cause of error** - comunicación Endat errónea - En el parámetro de máquina posEncoderType ó motEncTyp se ha seleccionado un aparato de medición con interfaz EnDat 2.2, pero no hay conectado ningún aparato de medición EnDat 2.2. - No se puede leer el protocolo EnDat 2.2. **Error correction** - Comprobar si el sistema de medida de posición soporta Endat 2.2 - Comprobar los parámetros de máquina posEncoderType ó motEncTyp - comprobar la toma a tierra y el apantallado del cable - Cambiar la pletina de regulación del motor - Comprobar el cableado (contrastar con la documentación los números de identidad de los cables) - Comprobar el cable del sistema de medida de posición (longitud y estado) - Comprobar el sistema de medida de posición - Informar al servicio postventa
231-9330	**Error message** 9330 Conector pos. incorrectamente configurado %1 **Cause of error** - Ha sido configurado un conector de posición, que no existe **Error correction** - Comprobar la configuración del conector de posición - Informar al servicio postventa
231-9340	**Error message** 9340 Error frecuencia PWM %1 **Cause of error** - La frecuencia PWM indicada en el parámetro ampPwmFreq se encuentra fuera del margen permitido de entrada - Se han seleccionado frecuencias PWM, que no pueden ser combinadas entre sí. **Error correction** - Comprobar parámetro ampPwmFreq - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-9350	**Error message** 9350 Frec. PWM demas. alta %1 **Cause of error** - Para la salida PWM X51 o X52 se ha seleccionado una frecuencia PWM sobre 5000 kHz a pesar de que está activa la salida X53 o X54 **Error correction** - Comprobar parámetro de máquina ampPwmFreq para la salida PWM X51 ó X52 - Desactivar la salida PWM X53 y/o X54 - Informar al servicio postventa
231-9360	**Error message** 9360 No es posible "double speed" %1 **Cause of error** - El lazo de regulación en X51 o X52 se ha definido como 'double speed' a pesar de estar activo el lazo de regulación X53 o X54 - El lazo de regulación en X55 o X56 se ha definido como 'double speed' a pesar de estar activo el lazo de regulación X57 o X58 (sólo CC4xx con 8 lazos de regulación) **Error correction** - Definir el lazo de regulación en X51 o X52 como 'single speed' o desactivar la salida X53 o X54 - Definir el lazo de regulación en X55 o X56 como 'single speed' o desactivas salida PWM X57 o X58 (sólo CC4xx con 8 lazos de regulación) - Informar al servicio postventa
231-9370	**Error message** 9370 Fichero: "Inverter.inv" no está asistido %1 **Cause of error** - El fichero: 'Inverter.inv' no recibe soporte de este software **Error correction** - Susituir el fichero: 'Inverter.inv' por 'Motor.amp' - Informar al servicio postventa
231-9380	**Error message** 9380 Parámetro del módulo de protección de tensión %1 **Cause of error** - Registro falso introducido en parámetro de máquina ampVoltProtection - Error de software interno **Error correction** - Comprobar los valores introducidos en el parámetro de máquina ampVoltProtection - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-9390	**Error message** 9390 Fact.reg.de corriente aumentado: Tipo motor %1 incorr. **Cause of error** En el parámetro de máquina iCtrlAddInfo la compensación de la regulación del circuito de corriente para otro tipo de motor (lineal, asíncrono)está activada igual que el motor síncrono. **Error correction** - Desactivar la compensación para factores elevados de regulador de corriente introduciendo el valor "0" en iCtrlAddInfo.
231-93A0	**Error message** 93A0 Reg. corriente precontrol PDT1: tipo motor falso **Cause of error** - Activado a través del paramétro de máquina iCtrlDiffFreqFF Precontrol PDT1 para el lazo de regulación de corriente de un acionamiento con, por ejemplo, un motor lineal o asíncrono. - Precontrol PDT1 sólo es posible para lazos de regulación de corriente de un accionamiento con motor síncrono. **Error correction** - Desactivar el Precontrol PDT1 introduciendo el valor 0 en el parámetro de máquina iCtrlDiffFreqFF. - Informar al servicio postventa.
231-93B0	**Error message** 93B0 Reg. corriente precontrol PDT1: frec. límite no válida **Cause of error** - Máxima frecuencia de corte no admisible en el parámetro de máquina iCtrlDiffFreqF. - Dependiendo de la frecuencia PWN ajustada se admiten las siguientes máximas frecuencias de corte: Frecuencia PWM Máx. frecuencia de corte 3333 Hz 800 Hz 4000 Hz 960 Hz 5000 Hz 1200 Hz 6666 Hz 1600 Hz 8000 Hz 1920 Hz 10000 Hz 2400 Hz **Error correction** - Introducir una frecuencia de corre correcta en el parámetro de máquina iCtrlDiffFreqF. - Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
231-93C0	**Error message** 93C0 INVERTER.INV erróneo %1 **Cause of error** - Valor introducido incorrecto en la tabla de la etapa de potencia: INVERTER.INV - Registro: I_MAX, U-IMAX o sensor R erróneos - Sensor R no indéntico a I_MAX/U-IMAX **Error correction** - Comprobar los valores introducidos para I_MAX, U-IMAX y sensor R - Informar al servicio postventa
231-93D0	**Error message** 93D0 Ratio de transmisión erróneo %1 **Cause of error** - Valor introducido erróneo en el ratio de transmisión - Valor introducido erróneo en los impulsos del encoder - Valor introducido erróneo en la resolución del encoder de posición **Error correction** - Comprobar los registros introducidos para impulsos del motor, ratio de transmisión y resolución del sistema de medida de posición - Informar al servicio postventa
231-93E0	**Error message** 93E0 Frecuencia PWM mayor de 5kHz requiere Double-Speed %1 **Cause of error** - Si se ha seleccionado en el parámetro de máquina ampPwmFreq la frecuencia PWM mayor de 5000 Hz, el parámetro de máquina ctrlPerformance debe estar fijado en Double-Speed. **Error correction** - o: disminuir la frecuencia PWM en en el parámetro de máquina ampPwmFreq - o fijar el parámetro de máquina ctrlPerformance = Double-Speed - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-93F0	**Error message** 93F0 Excedida la máxima potencia de cálculo **Cause of error** - CC61xx: No es posible la potencia de procesamiento deseada en el parámetro de máquina ctrlPerformance. Estan permitidas las siguientes configuraciones por unidad de regulación: single | double 6 | 0 4 | 1 2 | 2 0 | 3 Parámetro de máquina ctrlPerformance = 0 Single-Speed Parámetro de máquina ctrlPerformance = 1 Double-Speed **Error correction** - Disminuir el número de ejes por unidad de regulación - Modificar los ejes Double-Speed a ejes Single-Speed (parámetro de máquina ctrlPerformance de 1 a 0) - Informar al servicio postventa
231-9400	**Error message** 9400 Sistemas de medida con 11 µA no reciben soporte **Cause of error** - Parámetro de máquina posEncoderSignal está fijado en 11µA **Error correction** - Fijar parámetro de máquina posEncoderSignal en 1 Vpp - Informar al servicio postventa
231-9410	**Error message** 9410 Relación de posEncoderDist a posEncoderIncr defect. %1 **Cause of error** - La relación CfgAxisHardware->posEncoderDist zu CfgAxis-Hardware->posEncoderIncr no se corresponde con los valores del medidor del EnDat. - Para EnDat 2.2: Véase el manual técnico de control **Error correction** - Comprobar registros CfgAxisHardware->posEncoderDist o bien CfgAxisHardware->posEncoderInc - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-9420	**Error message** 9420 Configuración de X150 imposible %1 **Cause of error** - El valor introducido en GenDriveOffGroup (Desconexión de grupos de ejes con X150) es incorrecto **Error correction** - Corregir la entrada en GenDriveOffGroup - Informar al servicio postventa
231-9430	**Error message** 9430 Configuración I32 imposible %1 **Cause of error** - El valor introducido en GenEmergencyStopFunction para la habilitación del accionamiento a través de la entrada I32 es incorrecto **Error correction** - Corregir la entrada en GenEmergencyStopFunction - Informar al servicio postventa
231-9440	**Error message** 9440 Configuración de caida potencia imposible %1 **Cause of error** - El valor introducido en AmpAcFailSelection para AC-/Power-Fail es incorrecto **Error correction** - Corregir la entrada en AmpAcFailSelection - Informar al servicio postventa
231-9450	**Error message** 9450 Configuración de muestra PWM imposible %1 **Cause of error** - El valor introducido en ICtrlPwmInfo (Configuración de la muestra PWM) es incorrecto **Error correction** - Corregir la entrada en ICtrlPwmInfo - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-9460	**Error message** 9460 Configuración LIFTOFF imposible %1 **Cause of error** - El valor introducido en PowSupplyLimitOfDcVoltage es incorrecto - El valor introducido en PowSupplyDcLinkVoltageForSpindleStop es incorrecto **Error correction** - Corregir el valor introducido en PowSupplyLimitOfDcVoltage - Corregir el valor introducido en PowSupplyDcLinkVoltageForSpindleStop - Informar al servicio postventa
231-9470	**Error message** 9470 Configuración de salida freno imposible %1 **Cause of error** - El valor introducido en MotBrakeNotExist es incorrecto **Error correction** - Corregir la entrada en MotBrakeNotExist - Informar al servicio postventa
231-9480	**Error message** 9480 Configuración del precontrol retroceso imposible %1 **Cause of error** - El precontrol del retroceso no es posible a través de CompIpcJerkFact **Error correction** - Corregir la entrada en CompIpcJerkFact - Recomendación: como alternativa puede utilizarse el precontrol de la torsión a través de CompTorsionFact. - Informar al servicio postventa
231-9490	**Error message** 9490 Configuración de amortiguación activa imposible %1 **Cause of error** - La amortiguación activa no es posible a través deCompActiveDampFactor y CompActiveDampTimeCons **Error correction** - Corregir el valor introducido en CompActiveDampFactor y CompActiveDampTimeCons - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-94A0	**Error message** 94A0 Configuración SyncAxisTorqueDistrFact imposible %1 **Cause of error** - La repartición del par variable no es posible a través de SyncAxisTorqueDistrFact **Error correction** - Corregir la entrada en SyncAxisTorqueDistrFact - Informar al servicio postventa
231-94B0	**Error message** 94B0 Configuración compensación velocidad imposible %1 **Cause of error** - La compensación de la velocidad variable no es posible a través de SyncAxisSpeedCorrectRatio **Error correction** - Corregir la entrada en SyncAxisSpeedCorrectRatio - Informar al servicio postventa
231-94C0	**Error message** 94C0 Frequencia DQ PWMQ > 4kHz necesita double-Speed %1 **Cause of error** - Si se ha seleccionado en el parámetro de máquina ampPwmFreq la frecuencia PWM mayor de 4000 Hz, el parámetro de máquina ctrlPerformance debe estar fijado en Double-Speed. **Error correction** - o: disminuir la frecuencia PWM en en el parámetro de máquina ampPwmFreq - o fijar el parámetro de máquina ctrlPerformance = Double-Speed (opción softwware) - Informar al servicio postventa
231-94D0	**Error message** 94D0 DQ-ALM: Comprobar parámetros %1 **Cause of error** - Se ha seleccionado un módulo de alimentación equivocado en CfgPowSupply. - El módulo de alimentación no está registrado dentro de la tabla de módulos de alimentación Supply.Spy. **Error correction** - Seleccionar el módulo de alimentación correcto en CfgPowSupply. - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-94E0	**Error message** 94E0 El cambio de EnDat 2.2 a 1Vss requiere un reinicio %1 **Cause of error** - Se ha cambiado o invertido el sistema de medida de EnDat 2.2 a 1Vss. Es necesaria una reiniciación del motor. **Error correction** - Efectuar una reiniciación del sistema de medición. - Seleccionar eje con parámetro de máquina axismode (Bit x = 0) - Salir del editor MP - Volver a activar eje con parámetro de máquina axismode (Bit x = 0) e introducir posEncoderType en el valor deseado - Salir del editor MP - o reiniciar sistema
231-94F0	**Error message** 94F0 Compensación torsión no permitida %1 **Cause of error** - Se configuró la compensación de torsión y se trata de un sistema de entrada. - Se configuró la compensación de torsión y no se configuró la compensación de rozamiento estático. **Error correction** - Desactivar la compensación de torsión con el parámetro de máquina compTorsionFact - En en parámetro de máquina, fijar la asignación de las entradas del sistema de medición de posiciones con los ejes (si es disponible el sistema de medición de posiciones) y en el parámetro de máquina compFrictionT2 anotar la compensación de rozamiento. - Informar al servicio postventa
231-9500	**Error message** 9500 DQ: Convertidor no encontrado %1 **Cause of error** - No se ha podido establecer la comunicación con el convertidor del eje indicado. - El cable DRIVE-CLiQ no está conectada o erróneamente conectada. - Interrupción en la tensión de alimentación del convertidor. - Defecto en el convertidor. - Error de parámetro en el parámetro de máquina pwmSignalOutput. **Error correction** - Comprobar el cableado. - Comprobar la tensión de alimentación de los convertidores. - Comprobar la entrada en el parámetro de máquina pwmSignalOutput. - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-9510	**Error message** 9510 Modificación frecuencia PWM con regulación activada %1 **Cause of error** - La frecuencia PWM en el parámetro de máquina ampPwmFreq no se debe modificar si el accionamiento o un accionamiento correspondiente todavía se encuentra en regulación. Correspondencia de ejes: X51 - X52 X53 - X54 X55 - X56 X57 - X58 X80 - X81 X82 - X83 X84 - X85 **Error correction** - Desactivar el regulador de accionamiento antes de modificar el parámetro de máquina ampPwmFreq - Informar al servicio postventa
231-9520	**Error message** 9520 Error de entrada en vCtrlTimeSwitchOff %1 **Cause of error** - En el parámetro de máquina vCtrlTimeSwitchOff se ha configurado un tiempo de cero. Hay que configurar un tiempo dentro del cual es posible un frenado seguro. - El tiempo en vCtrlTimeSwitchOff debe ser mayor al tiempo máx. de frenado posible del eje que puede haber con un frenado eléctrico para evitar el giro de ejes/cabezales hasta cero sin frenar con un freno mecánico. **Error correction** - Introducción lógica en el parámetro de máquina vCtrlTimeSwitchOff - Informar al servicio postventa
231-9530	**Error message** 9530 DRIVE-CLiQ eje %1 todavía activo **Cause of error** When an axis is deactivated in a DRIVE-CLiQ system, the associated axis must likewise be deactivated at the same port (e.g. 301). **Error correction** - Deactivate the second axis that is connected to the same connector (e.g. X301). - The axis must be deactivated through machine parameter axisMode or CfgPlcSStrobe. - Inform your service agency

Número de error	Descripción
231-9550	**Error message** 9550 EnDat2.2 - sistema FS de generación de impulsos configurado erróneamente %1 **Cause of error** It was configured so that both only the EnDat 2.2 position encoder and only the EnDat 2.2 shaft speed encoder are to be used for functional safety. This is not possible. **Error correction** - Check the entry in Machine Parameter CfgAxisSafety-encoderForSafety: It must either be "speedAndPosEncoder", "speedEncoder" or "posEncoder". - Special settings for single-encoder systems with EnDat 2.2 FS encoders: Set "posEncoder" if only the position encoder is to be used for functional safety or set "speedEncoder" if only the shaft speed encoder is to be used for functional safety - Standard setting: Set "speedAndPosEncoder" if you want to configure a normal dual-encoder system or if the affected axis is run in functional safety with only one encoder (single-encoder safety).
231-9560	**Error message** 9560 Registro MP erróneo: impulso de contaje por recorrido %1 **Cause of error** - El valor en el parámetro de la máquina posEncoderIncr se encuentra fuera del rango admisible **Error correction** - Comprobar el valor en MP_posEncoderIncr y corregirlo en caso necesario - Informar al servicio técnico
231-9570	**Error message** 9570 Error de parametrización: camino por revoluciones del motor %1 **Cause of error** - El valor en el parámetro de la máquina distPerMotorTurn se encuentra fuera del rango admisible **Error correction** - Comprobar el valor en distPerMotorTurn y corregirlo en caso necesario - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
231-9580	**Error message** 9580 Parám. Filtro 6 no válido %1 **Cause of error** - Registro falso en el parámetro de máquina vCtrlFiltDamping6, vCtrlFiltFreq6, vCtrlFiltType6 o vCtrlBandWidth6 **Error correction** - Comprobar el registro en parámetro de máquina vCtrlFiltDamping6, vCtrlFiltFreq6, vCtrlFiltType6 o vCtrlBandWidth6 - Informar al servicio postventa
231-9590	**Error message** 9590 Excedida la máxima potencia de cálculo **Cause of error** -CC61xx: No es posible alcanzar el rendimiento de cálculo necesario para las funciones de regulación ampliadas. **Error correction** - Desactivación de las funciones de regulación ampliadas - Reducir el número de ejes por cada regulador - Cambiar los ejes Double speed a ejes Single speed (parámetro de máquina ctrlPerformance de 1 a 0) - Informar al servicio técnico
231-9591	**Error message** 9591 TRC no está activo **Cause of error** TRC is not active because not all parameters have been entered **Error correction** The following parameters are necessary in order to activate TRC: - Mass moment of inertia of the motor (from the motor table) or acceleration feedforward control CfgController-Comp.compAcc - Proportional component of the speed controller CfgSpeed-Control.vCtrlPropGain - Transformation ratio CfgAxisHardware.distPerMotorTurn
231-9800	**Error message** 9800 CC%2 comando MC desconocido %1 **Cause of error** - Comando MCU no admisible para este hardware - Comando MCU no permitido en este momento - 0 = código de comando erróneo > 255 - 1...255 = código de comando falso o no admisible - Error de software interno. **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software

Número de error	Descripción
231-9900	**Error message** 9900 CC%2 comando CC desconocido %1 **Cause of error** - El comando CC no está permitido para este hardware - Error interno de software **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software
231-A001	**Error message** A001 Cancelación supervisión llamada en test de frenado **Cause of error** - Puerta(s) de protección abierta(s) durante el test de frenado - Sin señal de accionamiento listo durante la supervisión de la llamada al test de frenado **Error correction** - Cerrar la puerta(s) de protección durante el test de frenado - Asegurar la disponibilidad del accionamiento durante el test de frenado
231-A002	**Error message** A002 Cancel. superv. llamada test potencia de frenado A021 Interrup. test frenado, puertas protec. abiertas **Cause of error** - Puerta(s) de protección abierta(s) durante el test de potencia de frenado **Error correction** - Cerrar la(s) puerta(s) de protección durante el test de potencia de frenado
231-A003	**Error message** A003 Modo de puesta en marcha SPLC activo **Cause of error** - Comprobación CRC del program SPLC desactivada (parámetro de máquina CfgSafety --> commissioning programado) **Error correction** - antes de suministrar una máquina debe desactivarse el modo de puesta en marcha (desprogramar parámetro de máquina CfgSafety --> commissioning) - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-A004	**Error message** A004 Corte en 24V de la señal T.BRK.B A020 Cierre a 24V de la señal T.BRK.B **Cause of error** - Error durante el test de accionamiento del freno - Nivel de señal = +24V en la entrada: -T.BRK.B del módulo SPL a pesar de que por el accionamiento se espera 0V **Error correction** - Comprobar el cableado externo de los frenos y de la señal T.BRK - Comprobar el relé de accionamiento de frenos - Informar al servicio técnico
231-A005	**Error message** A005 Aviso CC%2: regulador no adecuado para FS **Cause of error** El software de núcleo de seguridad SKERN-CC ha detectado durante la comprobación de la unidad de regulación que este hardware (CC, UEC, UMC) no es adecuado para sistemas de control con seguridad funcional FS. Esta unidad de regulación no cumple con las exigencias de seguridad según EN 13849 y no esta aprobada para la seguridad funcional. **Error correction** - Sustituir la unidad de regulación afectada (CC, UEC, UMC) - Informar al servicio postventa
231-A006	**Error message** A006 SPLC-CC%2: Comparación cruzada errónea, salida %4 **Cause of error** - Error en la comparación cruzada de salidas SPLC-CC. - El programa SPLC del CC[x] ordena la salida a 0 (LOW). Sin embargo, el valor de salida releído por la terminal es 1 (HIGH). **Error correction** - Comprobar el cableado de la salida. - Comprobar el programa SPLC: Las señales para el establecimiento y restablecimiento de salidas del SPLC siempre deben estar estables durante un mínimo de 2 ciclos de SPLC. - Notificar al Servicio de atención al cliente.

Número de error	Descripción
231-A040	**Error message** A040 No es posible modo funcion. CC%2 **Cause of error** El estado de conmutación del modo de funcionamiento y de las puertas de seguridad no está permitido. **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el ajuste del conmutador del modo de funcionamiento - Comprobar el estado de conmutación de las puertas de protección - Comprobar el cableado
231-A041	**Error message** A041 CC%2 SOM 4 imposible **Cause of error** - Interruptor de llave 1 no en funcionamiento automático (BA1) - Interruptor de llave 1 defectuoso - Error en el cableado **Error correction** - Fijar el interruptor de llave en funcionamiento automático (BAI) - Informar al servicio postventa
231-A042	**Error message** A042 CC%2 SOM 4 no autorizado **Cause of error** El modo de funcionamiento BA4 se selecciona mediante el interruptor de llave y, sin embargo, no está desbloqueado. **Error correction** - Informar al servicio postventa
231-A043	**Error message** A043 CC%2 SOM 2 sólo permite un eje **Cause of error** - El movimiento simultaneo de más de un eje no está permtido en el modo de funcionamiento BA2 con las puertas de protección abiertas. **Error correction** - Esperar a que todos los ejes estén en reposo y entonces iniciar sólo un eje.

Número de error	Descripción
231-A080	**Error message** A080 CC%2 estado func. no igual al MC **Cause of error** - Los estados de funcionamiento automático, SRG, SBH y SH son comparados cíclicamente entre el MC y el CC. Con desigualdad de tiempo mayor que 500ms, se activa un Stop 1. **Error correction** - Eliminar el aviso de error con CE - Conectar la máquina - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software
231-A081	**Error message** A081 CC%2 comparación en cruz n°=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Se ha determinado una diferencia en los datos de entrada del software del núcleo de seguridad en la comparación cruzada entre MC y CC. La función de seguridad pedida para el grupo de ejes no coincide. ("pp_AxGrpStateReq[Var.]", Var.= Grupo de ejes) **Error correction** - Comprobar el programa SPLC - Informar al Servicio de atención al cliente
231-A081	**Error message** A081 CC%2 comparación en cruz n°=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Se ha determinado una diferencia en los datos de entrada del software del núcleo de seguridad en la comparación cruzada entre MC y CC. La petición de movimiento para un eje o el grupo de ejes no coincide. ("pp_AxGrpActivate[Var.]", Var.= Grupo de ejes) **Error correction** - Comprobar el programa SPLC - Informar al Servicio de atención al cliente

Número de error	Descripción
231-A081	**Error message** A081 CC%2 comparación en cruz n°=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Se ha determinado una diferencia en los datos de entrada del software del núcleo de seguridad en la comparación cruzada entre MC y CC. La autorización de movimiento específica del eje no concuerda. ("pp_AxFeedMax[Var.]", Var.= Índice de ejes) **Error correction** - Comprobar el programa SPLC - Informar al Servicio de atención al cliente
231-A081	**Error message** A081 CC%2 comparación en cruz n°=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Se ha determinado una diferencia en los datos de entrada del software del núcleo de seguridad en la comparación cruzada entre MC y CC. La petición de una reacción de parada para el grupo de ejes no coincide. ("pp_AxGrpStopReq[Var.]", Var.= Grupo de ejes) **Error correction** - Comprobar el programa SPLC - Informar al Servicio de atención al cliente
231-A081	**Error message** A081 CC%2 comparación en cruz n°=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Se ha determinado una diferencia en los datos de entrada del software del núcleo de seguridad en la comparación cruzada entre MC y CC. El estado de la tecla de confirmación específica del grupo de ejes no coincide. ("pp_AxGrpPB[Var.]", Var.= Grupo de ejes) **Error correction** - Comprobar el programa SPLC - Informar al Servicio de atención al cliente

Número de error	Descripción
231-A081	**Error message** A081 CC%2 comparación en cruz n°=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Se ha determinado una diferencia en los datos de entrada del software del núcleo de seguridad en la comparación cruzada entre MC y CC. El estado retroalimentado de la cadena de relés de seguridad o de la cadena de contactos de reposo no coincide. ("pp_GenFB_NCC", Var.= sin significado) **Error correction** - Comprobar el programa SPLC - Informar al Servicio de atención al cliente
231-A081	**Error message** A081 CC%2 comparación en cruz n°=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Se ha determinado una diferencia en los datos de entrada del software del núcleo de seguridad en la comparación cruzada entre MC y CC. El estado pedido o comunicado de la tensión de control no coincide. ("pp_GenCVO", Var.= sin significado) **Error correction** - Comprobar el programa SPLC - Informar al Servicio de atención al cliente
231-A081	**Error message** A081 CC%2 comparación en cruz n°=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Se ha determinado una diferencia en los datos de entrada del software del núcleo de seguridad en la comparación cruzada entre MC y CC. La autorización específica del grupo de ejes para la habilitación del accionamiento no coincide. ("pp_AxGrpPermitDrvOn", Var.= Grupo de ejes) **Error correction** - Comprobar el programa SPLC - Informar al Servicio de atención al cliente

Número de error	Descripción
231-A081	**Error message** A081 CC%2 comparación en cruz n°=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Se ha determinado una diferencia en los datos de entrada del software del núcleo de seguridad en la comparación cruzada entre MC y CC. La recopilación de estados de las teclas de máquina no coincide. ("pp_GenMKG", Var.= sin significado) **Error correction** - Comprobar el programa SPLC - Informar al Servicio de atención al cliente
231-A081	**Error message** A081 CC%2 comparación en cruz n°=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Se ha determinado una diferencia en los datos de entrada del software del núcleo de seguridad en la comparación cruzada entre MC y CC. El estado de la señal de test de la línea del freno no coincide. ("pp_GenTBRK", Var.= sin significado) **Error correction** - Comprobar el programa SPLC - Informar al Servicio de atención al cliente
231-A081	**Error message** A081 CC%2 comparación en cruz n°=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Se ha determinado una diferencia en los datos de entrada del software del núcleo de seguridad en la comparación cruzada entre MC y CC. El modo de funcionamiento relacionado con la seguridad SOM activo en el SKERN no coincide. ("pp_GenSOM", Var.= sin importancia) **Error correction** - Comprobar el programa SPLC - Informar al Servicio de atención al cliente

Número de error	Descripción
231-A081	**Error message** A081 CC%2 comparación en cruz n°=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Se ha determinado una diferencia en los datos de entrada del software del núcleo de seguridad en la comparación cruzada entre MC y CC. El estado de las salidas legibles no coincide. ("readBackOutputs[Var.]", Var.= Número de índice de la salida) **Error correction** - Comprobar el programa SPLC - Informar al Servicio de atención al cliente
231-A081	**Error message** A081 CC%2 comparación en cruz n°=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Se ha determinado una diferencia en los datos de entrada del software del núcleo de seguridad en la comparación cruzada entre MC y CC. El estado: "Programa SPLc activo" no coincide. ("running", Var.= sin importancia) **Error correction** - Comprobar el programa SPLC - Informar al Servicio de atención al cliente
231-A081	**Error message** A081 CC%2 comparación en cruz n°=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Se ha determinado una diferencia en los datos de entrada del software del núcleo de seguridad en la comparación cruzada entre MC y CC. La petición de parada no coincide. ("stopReq", Var.= sin importancia) **Error correction** - Comprobar el programa SPLC - Informar al Servicio de atención al cliente

Número de error	Descripción
231-A081	**Error message** A081 CC%2 comparación en cruz n°=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Se ha determinado una diferencia en los datos de entrada del software del núcleo de seguridad en la comparación cruzada entre MC y CC. El estado de seguridad hallado del grupo de ejes no coincide. ("sAxGrpState[Var.]", Var.= Grupo de ejes) **Error correction** - Comprobar el programa SPLC - Informar al Servicio de atención al cliente
231-A081	**Error message** A081 CC%2 comparación en cruz n°=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Se ha determinado una diferencia en los datos de entrada del software del núcleo de seguridad en la comparación cruzada entre MC y CC. El control del freno dependiente del eje no coincide. ("sAxBrkReleaseReq[Var.]", Var.= Índice de ejes) **Error correction** - Comprobar el programa SPLC - Informar al Servicio de atención al cliente
231-A081	**Error message** A081 CC%2 comparación en cruz n°=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Se ha determinado una diferencia en los datos de entrada del software del núcleo de seguridad en la comparación cruzada entre MC y CC. El estado del movimiento del grupo de ejes no coincide. ("sAxGrpInMotion[Var.]", Var.= Grupo de ejes) **Error correction** - Comprobar el programa SPLC - Informar al Servicio de atención al cliente

Número de error	Descripción
231-A081	**Error message** A081 CC%2 comparación en cruz n°=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Se ha determinado una diferencia en los datos de entrada del software del núcleo de seguridad en la comparación cruzada entre MC y CC. La disponibilidad del funcionamiento de la Seguridad Funcional FS no coincide. ("sGenSafe", Var. = sin significado) **Error correction** - Comprobar el programa SPLC - Informar al Servicio de atención al cliente
231-A081	**Error message** A081 CC%2 comparación en cruz n°=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Se ha determinado una diferencia en los datos de salida del SKERN en la comparación cruzada entre el canal A y el canal B. El control de frenado dependiente de los ejes para varios frenos por eje no concuerda. ("sMultiBrkOnAxisReleaseReq[Var.]", Var.= Achsindex) **Error correction** - Comprobar el programa SPLC - Informar al servicio postventa.
231-A081	**Error message** A081 CC%2 comparación en cruz n°=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Se ha determinado una diferencia en los datos de entrada del SKERN en la comparación cruzada entre el canal A y el canal B. El valor de la limitación de avance no concuerda. ("pp_AxFeedMax[Var.]", Var.= Achsindex) **Error correction** - Comprobar el programa SPLC - Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
231-A082	**Error message** A082 El nivel CC%2 NE2 no cambia a 0 durante el test din. **Cause of error** - En la entrada (NE2) durante el test dinámico del 2º bucle de parada de emergencia (como más tarde cada 1.5 min) se esperaba un cambio de nivel 0V en un corto periodo. Este error aparece, si un nivel de 0V o 24V continua a través de la ventana de test de 100 ms. - La ventana de tiempo para el test dinámico es demasiado pequeña (problemas de computación del tiempo, error de software) **Error correction** - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa - Comprobar el cableado - Comprobar la tecla de parada de emergencia - cambiar el hardware
231-A082	**Error message** A082 CC%2 comparación en cruz n°=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - Se ha determinado una diferencia en los datos de entrada del SKERN en la comparación cruzada entre el canal A y el canal B. El valor de los canales de relectura no coincide. ("pp_ReadBackOutputs", Var. = Número de salida SPLC) **Error correction** - Verificar los voltajes y el cableado de la salida del SPLC - Comprobar el programa del SPLC y, en su caso, corregir - Informar al servicio postventa
231-A083	**Error message** A083 Entrada S CC%2 no igual a 0 en test dinámico **Cause of error** - En todas las entradas del interruptor de llave y del contacto de la puerta relevantes para la seguridad, durante el test dinámico del 2º bucle de parada de emergencia (como más tarde cada 1.5 min) se esperaba un nivel 0V en un corto periodo. Este error aparece, si un nivel de 24V continua a través de la ventana de test de 100 ms. - La ventana de tiempo para el test dinámico es demasiado pequeña (problemas de computación del tiempo, error de software) **Error correction** - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa - Comprobar el cableado - Comprobrar contactos de la puerta e interruptor de llave - Cambiar el hardware

Número de error	Descripción
231-A084	**Error message** A084 Excedido el tiempo S en reacción de parada SS2 %4 ObjId=%5 **Cause of error** - El tiempo máximo permitido para la parada controlada (SS2 - Freno en el contorno) del grupo de eje (= ObjId) se ha excedido. El tiempo máx. permitido es de 30 segundos. **Error correction** - Comprobar el programa SPLC y PLC - Informar al servicio postventa
231-A085	**Error message** A085 SKERN-CC%2, X%4: error comunic. en dinamización encoder EnDat **Cause of error** Ha ocurrido un error de comunicación durante la dinamización forzada del captador rotativo EnDat. Ambas Ignore-Flags se configuraron al mismo tiempo. **Error correction** Informar al servicio técnico
231-A086	**Error message** A086 SKERN-CC%2: error de comunicación durante la dinamización de X%4 **Cause of error** No se pudo llevar a cabo la dinamización del captador rotativo EnDat22 dentro del tiempo especificado **Error correction** tener en cuenta los mensajes de error subsiguientes. Informar al servicio técnico
231-A087	**Error message** A087 SKERN-CC%2: Ignore-Bit modific.dinámica forzada EnDat no válido **Cause of error** Se ha detectado un bit de ignorar activo fuera de una modificación dinámica forzada de EnDat. **Error correction** - Reiniciar el control numérico - Si el error persiste, informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-A090	**Error message** A090 Bloq. de impulso mediante software de seguridad **Cause of error** - Emergencia activa (a través de CC) - Debe conectarse un accionamiento aunque el sistema se encuentre en estado de salida de emergencia ("-ES.B" o bien "-NE2" - la señal está activa). - Error de software interno **Error correction** - Comprobar el cableado - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa
231-A091	**Error message** A091 Bloq. de impulso mediante software de seguridad **Cause of error** - Emergencia activa (a través de MC) - Debe conectarse un accionamiento a pesar de que el sistema se encuentre en estado de "paro de emergencia" ("-ES.A" o bien "-NE1" - la señal está activa). - Error de software interno **Error correction** - Comprobar el cableado - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa
231-A092	**Error message** A092 Bloq. de impulso mediante software de seguridad **Cause of error** - El control de sistema está activo - Debe conectarse un accionamiento aunque el sistema se encuentre en el programa de test. - Error de software interno **Error correction** - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa
231-A093	**Error message** A093 Bloq. de motor mediante FS, % interruptor paro 1 activo **Cause of error** - Bloqueo motriz mediante la seguridad funcional FS - un motor debe estar conectado aunque el CC no haya terminado una desconexión Stopp1 en curso - Error de software interno **Error correction** - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-A094	**Error message** A094 Bloq. de motor de cabezal, tensor de hta. abierto **Cause of error** - Un mando de cabezal debe estar conectado por puertas abiertas de protección aunque haya una avería de herramienta en proceso. - Error de software interno **Error correction** - Comprobar el cableado - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa
231-A095	**Error message** A095 Bloq. de motor de cabezal, estado tecla autoriz. no válida **Cause of error** - Un mando de cabezal debe conectarse por puertas de protección abiertas aunque no esté pulsada la tecla de confirmación o no se hubiera soltado antes. - Error de software interno **Error correction** - Comprobar el cableado - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa
231-A096	**Error message** A096 Bloq. de motor de cabezal, modo operat. no permitido **Cause of error** - Aunque exista un conmutador de llave con posición: BA1 ('operador no cualificado'), el cabezal de la máquina deberá estar conectado a través de una seguridad contra puertas abiertas. - Error de software interno **Error correction** - Comprobar la posición del interruptor llave - Comprobar el cableado - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa
231-A097	**Error message** A097 Bloq. de impulso de cabezal, reacción SS2 activa **Cause of error** - Un mando de cabezal debe estar conectado por puertas protectoras abiertas aunque en el cabezal esté activada la 'reacción Stopp2'. - Error de software interno **Error correction** - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-A098	**Error message** A098 Bloq. de impulso de cabezal, STO está activo **Cause of error** - Un mando de cabezal debe estar conectado por puertas protectoras abiertas, aún cuando la función de seguridad STO esté todavía activa. - Error de software interno **Error correction** - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa
231-A099	**Error message** A099 Bloqueo motor CC%2 - error sist. inborrable **Cause of error** - Se ha impedido el accionamiento debido a un error de sistema. **Error correction** - Compruebe las causas de los errores de sistema (ver registro logbook)y si es posible, suprimirlos. - Informar al servicio postventa.
231-A210	**Error message** A210 Accionamiento del freno %1 defectuoso: paso %4, %5.freno **Cause of error** - nivel de señal erróneo en entrada FS: "-T.BRK.B" durante el test de control de frenado Paso de test 2 = soltar el freno a través de la salida del canal B: +24V reconocidos, pero T.BRK debería proveer 0V Paso de test 3 = soltar el freno a través de la salida del canal A: +24V reconocidos, pero T.BRK debería proveer 0V Paso de test 4 = soltar el freno a través de las salidas de los canales A y B: 0V reconocidos, pero T.BRK debería proveer +24V **Error correction** - comprobar el cableado externo de los frenos del motor - generar los ficheros de servicio e informar al servicio postventa
231-A800	**Error message** A800 Conmutador final CC %1+ **Cause of error** - se ha sobrepasado el rango de desplazamiento positivo permitido **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el ajuste del parámetro CfgPositionLimits->swLimitSwitchPos1

Número de error	Descripción
231-A810	**Error message** A810 Conmutador final CC %1- **Cause of error** - Se ha sobrepasado el rango de desplazamiento negativo permitido **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el ajuste del parámetro CfgPositionLimits->swLimitSwitchNeg1
231-A820	**Error message** A820 Revoluc. CC mayor que SRG %1 **Cause of error** Se ha sobrepasado la máxima velocidad permitida en el modo de funcionamiento SRG **Error correction** - Reducir el avance y la velocidad antes de abrir las puertas de seguridad - Comprobar el modo de funcionamiento (fijar interruptor de llave) - Informar al servicio postventa - Comprobar los valores de los parámetros
231-A830	**Error message** A830 Velocidad CC SRG = 0 %1 **Cause of error** - La velocidad máxima permitida es 0 (según parámetro) - Sólo funcionamiento del cabezal: Los valores de los parámetros para los escalones del engranaje son 0. - Se ha ajustado un modo de funcionamiento ilegal mediante el interruptor de llave - Hay un error de cableado o una interferencia en la entrada I19 del módulo de protección de personas - Se ha producido un error interno de software **Error correction** - Comprobar el modo de funcionamiento (posición del interruptor de llave) - Comprobar el cableado de las entradas del módulo de protección de personas. - Comprobar los valores de parámetro - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-A840	**Error message** A840 Veloc. CC SBH demas. alta %1 **Cause of error** - Se ha sobrepasado la máxima velocidad permitida durante la supervisión en reposo **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el accionamiento
231-A850	**Error message** A850 Velocidad CC SBH = 0 %1 **Cause of error** - Supervisión en reposo con valor 0 - Error interno de software **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar CfgAxisHardware->transmission (recorrido por revolución del motor)
231-A860	**Error message** A860 Recorrido en SRG demas. largo %1 **Cause of error** - Se ha excedido el máximo recorrido de desplazamien-to en el modo de funcionamiento SRG porque durante la palpación con orientación de cabezal, el eje del cabezal fue movido en más de dos revoluciones **Error correction** - Comprobar la secuencia de palpación - Cerrar las puertas de protección - Informar al servicio postventa
231-A870	**Error message** A870 Test de frenado no permitido %1 A200 Test de frenado no permitido %1 **Cause of error** - Falta la disponibilidad del accionamiento (falta señal RDY del inversor por causa de un error en el accionamiento - Puerta(s) de protección no está cerrada, (requerido según el ajuste de parámetros). **Error correction** - Corregit el error del accionamiento - Cerrar puerta(s) de protección - Comprobar ajuste del parámetro (o modificar) - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-A880	**Error message** A880 1.Excedido rango de límite de carrera positivo %1 **Cause of error** - El accionamiento se ha movido por primera vez en el rango positivo del conmutador de fin de carrera **Error correction** - Mover el accionamiento desde el rango positivo del conmutador de fin de carrera - Comprobar el parámetro para el rango del conmutador de fin de carrera (o modificar)
231-A890	**Error message** A890 1.Excedido rango de límite de carrera negativo %1 **Cause of error** - El accionamiento se ha movido por primera vez en el rango negativo del conmutador de fin de carrera **Error correction** - Mover el accionamiento desde el rango negativo del conmutador de fin de carrera - Comprobar el parámetro para el rango del conmutador de fin de carrera (o modificar)
231-A8A0	**Error message** A8A0 CC Desv. valor teó-real de valores de pos. %1 **Cause of error** - La función de seguridad 'Supervisión valor nominal-real' de los valores de posición ha detectado una desviación demasiado grande. - El motor se está moviendo con el carro del eje en reposo o viceversa. - La transmisión del movimiento mecánico ha sido interrumpida - Dilatación térmica de los componentes de transmisión mecánicos - La relación de reducción entre el motor y el sistema de medición de posición es defectuoso (parámetro de máquina distPerMotorTurn) - Montaje incorrecto del sistema de medida de posición en el husillo de rodamientos circulantes - La anotación en el parámetro especifico de eje maxPosDiff se ha seleccionado demasiado pequeña **Error correction** - Comprobar la transmisión mecánica del movimiento - Comprobar la sujeción del sistema de medida - Comprobar la expansión térmica de los componentes de transmisión mecánicos (p.ej. husillo con cojinetes) - Comprobar el comportamiento de transmisión de los sitemas de medida del motor y del de posición - Comprobar el montaje del sistema de medida de posición en el husillo de rodamiento circulantes - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-A8C0	**Error message** A8C0 Bloq. de motor mediante FS, %s no comprobado **Cause of error** - Bloqueo motriz mediante la seguridad funcional FS - Un motor no examinado se mueve con las puertas de protección abiertas fuera del tipo de servicio "Referenciar" - Error de software interno **Error correction** - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa
231-A8D0	**Error message** A8D0 SS1 todavia activo - Activación no permitida %1 **Cause of error** El software de núcleo seguro del regulador (SKERN-CC) ha bloqueado la reconexión del accionamiento. Una reacción de parada SS1 iniciada todavía no estaba terminada por completo. **Error correction** - Intentar de nuevo activar el accionamiento. - Si ocurre de nuevo: revisar el proceso del programa SPLC y PLC y avisar el servicio técnico.
231-A8E0	**Error message** A8E0 Tiempo de frenada excedido %1 MC Tiempo de frenada excedido (SS2) %2 **Cause of error** - El tiempo máximo permitido para la parada controlada (SS2 - Freno en el contorno)se ha excedido **Error correction** - Comprobar los valores de parámetro timeLimitStop2: El tiempo concedido para la parada controlada de la reacción SS2 - Informar al servicio postventa
231-A8F0	**Error message** A8F0 Bloq. motor %1 - Función de seg. STO activada **Cause of error** - Se ha impedido el accionamiento debido a que la función de seguridad 'STO' para este accionamiento está activa. Si el aviso se presenta durante la calibración del regulador de corriente del cabezal, antes de la calibración no se ha pulsado la tecla 'Inicio cabezal'. **Error correction** - antes de la calibración del cabezal pulsar la tecla 'Inicio cabezal' - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-A900	**Error message** A900 Exceso recorrido S al frenar en el contorno(SS2) %1 **Cause of error** - Al realizar un frenado en el contorno (SS2) se sobrepasó el recorrido max. permitido en el parámetro de seguridad de la máquina distLimitStop2. **Error correction** - Compruebe el valor del parámetro: distLimitStop2: Valor límite específico de eje para el recorrido máx. permitido en reacción SS2. - Informar al servicio postventa
231-A910	**Error message** A910 CC Desv. rev./valor nominal demas. alta %1 **Cause of error** - La velocidad real se desvía más tiempo del tiempo de parada permitido (ejes de avance: parámetro de máquina timeToleranceSpeed) por la desviación máxima permitida (ejes de avance: parámetro de máquina relSpeedTolerance) del valor nominal de velocidad. - Posibles causas: + Parámetro de máquina relSpeedTolerance es demasiado pequeño + Parámetro de máquina relSpeedTolerance es demasiado pequeño + Proporción I del regulador de revoluciones en el parámetro de máquina vCtrlIntGain demasiado pequeño - Están conectados los cables del sistema de medición de revoluciones? - Medidor de motor defectuoso/suelto **Error correction** - Comprobar el parámetro de máquina timeToleranceSpeed - Comprobar el parámetro de máquina relSpeedTolerance - Comprobar la proporción I del regulador de revoluciones parámetro de máquina vCtrlIntGain - Comprobar la fijación del sistema de medida de revoluciones - Comprobar el cable en el sistema de medida de revoluciones - Sustituir el sistema de medición de revoluciones - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-A920	**Error message** A920 Supervisión reposo SKERN-CC %.1 **Cause of error** - SKERN-CC presenta un movimiento de eje demasiado grande Detectado el estado de seguridad SOS. La velocidad de parada (50 mm/min para ejes de avance y/o 10 rpm para husillos también se ha sobrepasado. El recorrido máx. permitido en el estado SOS se indica en el parámetro de máquina positionRangeVmin. Causas posibles: - Ajuste del parámetro de máquina positionRangeVmin demasiado pequeño - Freno desactivado antes del cierre del regulador de posición - Freno no activado antes de la apertura del regulador de posición - al activar un eje se ha regulado un error de arrastre todavía presente - Defecto del freno - Se ha intentado mover un eje en estado SOS (¿PLC?) - Falta la validación de avance de eje a través del ApiToSafety-Datum PP_AxFeedEnable **Error correction** - Comprobar valor en el parámetro de máquina positionRangeVmin - Comprobar la secuencia desactivar freno / cerrar regulador de posición - Comprobar la secuencia activar freno / abrir regulador de posición - Comprobar si después de apriete de un eje se presenta un error de arrastre - Comprobar la señal de interface del SPLC PP_AxFeedEnable para el eje - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
231-A930	**Error message** A930 Superada la velocidad reducida de seguridad (SLS) %.1 **Cause of error** - SKERN-CC ha detectado un movimiento de eje demasiado rápido por encima de la velocidad reducida a nivel de seguridad. (SLS2,SLS3,SLS4) Posibles causas: - Apertura de una puerta de protección (con velocidad alta) - Parámetro de máquina para velocidad reducida tiene un valor demasiado pequeño **Error correction** - Comprobar si se ha abierto la puerta de protección durante un movimiento de eje - SLS2: comprobar el valor en el parámetro de máquina speedLimitSom2 - SLS3: comprobar el valor en el parámetro de máquina speedLimitSom3 - SLS4: comprobar el valor en el parámetro de máquina speedLimitSom4 - Informar al servicio técnico
231-A940	**Error message** A940 Exceso de recorrido en funcionamiento limitado de husillo 1s **Cause of error** En el funcionamiento de husillo limitado se ha sobrepasado el recorrido máx. permitido de 2 revoluciones. **Error correction** - Comprobar el recorrido del husillo n el funcionamiento de husillo limitado. - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
231-A950	**Error message** A950 Cota limitada segura (SLI) %1 sobrepasada **Cause of error** - En el modo de de cota incremental con limitación segura SLI se ha sobrepasado el recorrido máximo permitido. - Posibles causas: - La cota incremental seleccionada sobrepasa el valor del parámetro de máquina seguro distLimitJog - El accionamiento sobrepasa mecánicamente al alcanzar la posición final - Ajuste del accionamiento no es óptimo **Error correction** - Seleccionar un cota incremental más pequeña - Comprobar valor en el parámetro de máquina seguro distLimitJog - Comprobar el valor real de posición al alcanzar la posición de la cota incremental con el osciloscopio interno del control respecto a excesos - Ajustar el accionamiento - Informar al servicio postventa
231-AC00	**Error message** AC00 Amplitud CC excesiva %1 Amplitud CC demasiado grande %2 **Cause of error** La amplitud de la señal del sistema de medida es demasiado grande o la señal para la contaminación está activa. - ajuste erróneo del cabezal al sistema de medida de posición, espacio para ventilación demasiado pequeño (sistemas de medida abiertos) - tensión de alimentación demasiado alta. **Error correction** - Comprobar la amplitud de la señal del sistema de medida - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-AC10	**Error message** AC10 Motor sistema de medida %1 defectuoso C300 Error pista Zn %1 C310 Error pista Z1 %1 **Cause of error** - generador de impulsos del motor sucio o defectuoso - cable defectuoso - entrada del sistema de medida en el control defectuosa - conector de señal: mal contacto o penetración de humedad - penetración de humedad en el motor - no se dispone de ninguna señal del sistema de medida - Interrupción en el cable del encoder del motor - Falta la amplitud de la señal del encoder del motor o es demasiado pequeña **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la conexión del encoder del motor - Comprobar el encoder del motor - Comprobar la amplitud de la señal del sistema de medida
231-AC20	**Error message** AC20 CC frecuencia demas. alta %1 Frecuencia CC demasiado alta %2 **Cause of error** - En la entrada de un sistema de medida se ha sobrepasado la máxima frecuencia de entrada. - Interferencia en la señal del encoder del motor - Vibraciones en la máquina **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la conexión del encoder del motor (conexión a masa) - Comprobar el encoder del motor - Comprobar la frecuencia de entrada del sistema de medida - Corregir las vibraciones
231-AC30	**Error message** AC30 Amplitud CC excesiva %1 (posición) **Cause of error** - La amplitud de la señal del sistema de medida de posición es demasiado grande - Interferencia en la señal del sistema de medida - Cortocircuíto en el cable del sistema de medida - La amplitud de señal del sistema de medida es demasiado grande **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el conexionado del sistema de medida (conexión a masa) - Comprobar el sistema de medida

Número de error	Descripción
231-AC40	**Error message** AC40 Sistema de medida de posición %1 defectuoso **Cause of error** - sistema de medida sucio - sistema de medida defectuoso - penetración de humedad - cabezal desajustado (distancia, paralelidad) - cable del sistema de medida defectuoso - entrada del sistema de medida en el control defectuosa **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la conexión del sistema de medida - Comprobar el sistema de medida
231-AC50	**Error message** AC50 Frecuencia CC demasiado alta %1 (posición) **Cause of error** - En la entrada de un sistema de medida de posición se ha sobrepasado la máxima frecuencia de entrada. - Interferencia en la señal del sistema de medida - Vibraciones en la máquina **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la conexión del sistema de medida (conexión a masa) - Comprobar el sistema de medida - comprobar la frecuencia de entrada de la señal del sistema de medida. - Corregir las vibraciones
231-B200	**Error message** B200 CC%2 Test de freno no realizado %1 **Cause of error** - La MC no ejecuta ningún test de freno(s) del motor, a pesar de que está claramente requerido en los ajustes por paráme-tro. - La llamada al test de un freno del motor dura más de 5 [sec]. - Mediante el módulo PLC se ha desseleccionado un eje y el parámetro correspondiente a la tramitación de un test de frenado está aun vigente. **Error correction** - Comprobar el parámetro para la tramitación de un test de frenado - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-B300	**Error message** B300 CC%2 Test de línea de frenado no realizado %1 **Cause of error** - La MC no ejecuta ningún test de la línea de frenado del motor, a pesar de que está claramente requerido en los ajustes por parámetro. - La llamada al test de una línea de frenado dura más de 10 [sec]. - Mediante el módulo PLC se ha desseleccionado un eje y el parámetro correspondiente a la tramitación de un test de potencia de frenado está aun vigente. **Error correction** - Comprobar el parámetro para la tramitación de un test de potencia de frenado - Informar al servicio postventa
231-B800	**Error message** B800 Entrada S CC%2 distinta Entrada S CC%2 distinta **Cause of error** - Entrada de seguridad del CCU distinta en >400 ms que la entrada de seguridad del MCU. - Nivel distinto en la entrada del módulo de seguridad: 0 = configuración eje A1/A2 1 = configuración eje B1/B2 2 = -- (LIBRE) 3 = tecla de habilitación del panel de máquina 4 = contestación desconexión 5 = -- (sólo CC: Stop NC) 6 = -- (sólo CC: Stop cabezal) 7 = tecla de habilitación del volante 8 = velocidad reducida segura ejes/cabezal 9 = -- (libre) 10 = velocidad reducida segura ejes auxiliares 11 = modo de funcionamiento 3 (contacto de llave 1, pos3) (parada de funcionamiento segura ejes/cabezal) 12 = -- (libre) 13 = tecla de habilitación en el cambiador de herramientas 14 = -- (sólo CC: tecla de máquina activa) 15 = -- (sólo CC: máquina ON) 16 = -- (sólo CC: parada NC + cabezal) 17 = activar soltar sujeción de herramienta 18 = modo de funcionamiento 2 contacto de llave 1,Pos2) 19 = modo de funcionamiento 4 contacto de llave 2) - Error de cableado X65, X66 (,X67) - Módulo de seguridad defectuoso **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar cableado X65, X66 (,X67) - Cambiar el módulo de seguridad

Número de error	Descripción
231-B900	**Error message** B900 CC%2 Tensión de alimentación %1 **Cause of error** - No se ha alcanzado/Se ha sobrepasado la tensión de alimentación Vcc(x) - +4 = subtensión Vcc (+5 V) La carga de componentes externos (p.e. sistemas de medida) es demasiado grande. - +6 = sobretensión Vcc (+5 V) La fuente de alimentación está averiada - + 14 = subtensión Vcc (+15 V) La fuente de alimentación está averiada - + 16 = sobretensión Vcc (+15 V) La fuente de alimentación está averiada - - 14 = subtensión Vcc (-15 V) La fuente de alimentación está averiada - - 16 = sobretensión Vcc (+15 V) La fuente de alimentación está averiada **Error correction** - Informar al servicio postventa - Medir la tensión de alimentación Vcc (x) - Vcc(+5 V) < +4,75 V comprobar conexiones del encoder - Vcc(+5 V) > +5,50 V cambiar la fuente de alimentación - Vcc(+15 V) < +14,25 V cambiar la fuente de alimentación - Vcc(+15 V) > +16,50 V cambiar la fuente de alimentación - Vcc(-15 V) < -14,25 V cambiar la fuente de alimentación - Vcc(-15 V) > -16,50 V cambiar la fuente de alimentación
231-BA00	**Error message** BA00 CC%2 Temperatura de trabajo %1 **Cause of error** - Se ha sobrepasado o no se ha alcanzado la temperatura de funcionamiento permitida en el interior de la LE (-128... 0...+127 = valor de temperatura medido [°C]) - El sensor de temperatura de la pletina está averiado - La ventilación del armario eléctrico no es suficiente (ventilador averiado) - La temperatura ambiente es demasiado alta **Error correction** - Comprobar la ventilación - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-BB00	**Error message** BB00 CC%2 commando MC %1 en software CC no está permitido **Cause of error** - El comando MC no es correcto para esta variante de software de la CC - El comando MC no está autorizado en este momento. Código decimal = "low-Bute" del código de comando (0...255) - Error de software interno **Error correction** - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa
231-C000	**Error message** C000 sin cambio de datos con MC **Cause of error** - Se ha cortado la comunicación con el MC - Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software
231-C001	**Error message** C001 Error no definido Error no definido **Cause of error** Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software
231-C002	**Error message** C002 Comando MC no válido **Cause of error** Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software

Número de error	Descripción
231-C003	**Error message** C003 Reloj sist. MC desig. CC%2 Reloj sist. MC desig. CC%2 **Cause of error** - Error de hardware (generador de cuarzo) - Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa - Cambiar la pletina del regulador o la pletina principal - Comprobar la versión de software
231-C005	**Error message** C005 Hardware CC no soportado **Cause of error** - La versión de hardware de la unidad de regulación CC no recibe soporte del software NC instalado. - El módulo de suministro de corriente (UV/UVR) interfiere en el Bus I2C **Error correction** - Comprobar la versión de software NC - Comprobar o cambiar el cable de cinta plana - Cambiar el módulo de suministro de corriente (UV/UVR) - Informar al servicio postventa
231-C006	**Error message** C006 Comunicación I-CTRL: TIEMPO C008 Comunicación CTRL I: QUEUE **Cause of error** - Error de comunicación entre regulador de velocidad y regulador de corriente - Error de comunicación entre regulador de velocidad y regulador de corriente **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar versión de software - Informar al servicio postventa - Comprobar versión de software
231-C007	**Error message** C007 Tensión DC-link muy baja **Cause of error** - Alimentación de red interrumpida - Inversor defectuoso **Error correction** - Comprobar la alimentación de red - Informar al servicio postventa - Comprobar el inversor

Número de error	Descripción
231-C009	**Error message** C009 Sobrepaso de stack **Cause of error** - Error interno de software **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software
231-C00A	**Error message** C00A Error señal triangular PWM **Cause of error** - Error de hardware: La señal triangular no oscila o lo hace con una frecuencia incorrecta **Error correction** - Informar al servicio postventa - Cambiar la tarjeta de control
231-C00B	**Error message** C00B Memor. trabajo insuficiente **Cause of error** - Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software
231-C00C	**Error message** C00C LSV2, núm. datos incorrecto **Cause of error** - El número de datos LSV2 a leer es falso - Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software
231-C00D	**Error message** C00D CC%2 Error sumas de comprob.en cód.progr.DSP **Cause of error** - En el código de programa del regulador CC se ha detectado un error en la suma de comprobación - Regulador CC defectuoso **Error correction** - cambiar el hardware - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-C00E	**Error message** C00E Sobrep. tiempo soft. compr. **Cause of error** - Error de software interno o error de hardware **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software - Cambiar la tarjeta de control
231-C00F	**Error message** C00F Error temporizador software **Cause of error** - Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software
231-C010	**Error message** C010 Error bus en regul. veloc. **Cause of error** - Se ha violado el acceso a la periferia del regulador. **Error correction** - Informar al servicio postventa. - Cambiar la tarjeta del regulador.
231-C011	**Error message** C011 Error sincroniz. software **Cause of error** - falta Hardware-Interrupt después de inicio DSP (>900[ms]) - falta comando de sincronización de MC antes de accionamiento On - Defecto de hardware (MC o CC) **Error correction** - Sustituir hardware (MC o CC) - Informar al servicio postventa
231-C012	**Error message** C012 Error tie. cic. contr. pos. **Cause of error** - MC envía un tiempo de ciclo erróneo para el regulador de posición CC - Ha ocurrido un error de hardware **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar los datos de configuración ipoCycle - Cambiar la pletina del regulador

Número de error	Descripción
231-C013	**Error message** C013 Error frecuencia PWM **Cause of error** - La frecuencia PWM indicada en CfgPowerStage->ampPwmFreq se encuentra fuera del margen permitido de entrada - Se han seleccionado frecuencias PWM, que no deben ser combinadas entre ellas **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar CfgPowerStage->ampPwmFreq
231-C014	**Error message** C014 Interpolador, PWM no válido **Cause of error** - Relación no válida entre el reloj interpolador y la frecuencia PWM **Error correction** - Informar al servicio postventa - Cambiar la relación entre el reloj interpolador y la frecuencia PWM - Ver relaciones posibles en el Manual técnico
231-C015	**Error message** C015 Interpolador, PWM cambiado **Cause of error** - Se ha modificado el reloj interpolador o la frecuencia PWM **Error correction** - Reiniciar el control
231-C016	**Error message** C016 "Double speed" no es posib. **Cause of error** - El bucle de regulación en X51 o X52 está definido como 'double speed', a pesar de que el bucle de regulación en X53 ó X54 está activo - El bucle de regulación en X55 ó X56 está definido como 'double speed', a pesar de que el bucle de regulación en X57 ó X58 está activo (sólo CC 4xx con 8 bucles de regulación) **Error correction** - Informar al servicio postventa - Definir el bucle de regulación en X51 ó X52 como 'single speed', o desactivar la salida PWM X53 ó X54 - Definir el bucle de regulación en X55 ó X56 como 'single speed', o desactivar la salida PWM X57 ó X58 (sólo CC 4xx con 8 bucles de regulación)

Número de error	Descripción
231-C017	**Error message** C017 Frecuencia PWN demas. alta **Cause of error** - Para un bucle de regulación de velocidad sencilla se ha ajustado en el dato de configuración ampPwmFreq la doble frecuencia básica PWM y en iCtrlPwmType la mitad del tiempo de ciclo del regulador de corriente. **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar los datos de configuración ampPwmFreq y iCtrlPwmType - Utilizar en lugar de un lazo de regulación de velocidad sencilla uno de doble velocidad.
231-C018	**Error message** C018 Regulación par Maestro-Esclavo: asign. incorr. **Cause of error** - Sólo se permiten parejas de ejes maestro-esclavo con regulación de par en X15/X17 o X16/X18. **Error correction** - Informar al servicio postventa. - Cambiar la asignación de ejes.
231-C020	**Error message** C020 Fichero Include erróneo **Cause of error** - El software MC y CC no han sido compilados con el mismo fichero Include. **Error correction** - Comprobar la versión de software y, dado el caso, cargarlo de nuevo - Informar al servicio postventa
231-C021	**Error message** C021 Versión DSP errónea **Cause of error** - El software MC y CC no han sido compilados con el mismo fichero Include. **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software y, dado el caso, cargarlo de nuevo

Número de error	Descripción
231-C022	**Error message** C022 Configuración errónea de SMB o SPL **Cause of error** - Error en la configuración en el sistema HSCI - Configuración del panel de mandos de la máquina MB 6xx S o una PL 6xxx S de seguridad es errónea. - SE ha conectadp un nuevo tipo de aparato que no recibe soporte del software de la CC actual. - Los datos de configuración del MC en la CC son erróneos. **Error correction** - Actualizar el software - Informar al servicio postventa
231-C023	**Error message** C023 Rebose Stack IRQ **Cause of error** - Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa - Verificar la versión de software
231-C025	**Error message** C025 Comunicación CC-CC, error de CRC **Cause of error** - Un participante del HSCI ocasiona un error de offset - El tamaño del telegrama en la MC es incorrecto **Error correction** - Actualizar el software - Informar al servicio postventa
231-C026	**Error message** C026 Comunicación CC-CC, error de Watchdog **Cause of error** - Un participante del HSCI ocasiona un error de offset - El tamaño del telegrama en la MC es incorrecto - Interrupción de la transmisión del telegrama **Error correction** - Actualizar el software - Cambiar PL 6xxx S - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-C027	**Error message** C027 Falta el telegrama HSCI **Cause of error** - Falta el telegrama HSCI (prioridad baja) - Un participante del HSCI ocasiona un error - La lista de telegramas en la MC no es correcta **Error correction** - Controlar los dispositivos HSCI - Actualizar el software - Informar al servicio postventa
231-C028	**Error message** C028 Falta acuse de recibo MC **Cause of error** - No se ha recibido en la MC una comunicación HSCI de la CC **Error correction** - Actualizar el software - Informar al servicio postventa
231-C02B	**Error message** C02B Error de Watchdog en panel de máquina **Cause of error** - El watchdog del MB 6xx S no fue reengatillado - Error de hardware en la MB 6xx S **Error correction** - Cambiar MB 6xx S - Informar al servicio postventa
231-C02C	**Error message** C02C Error de Watchdog grupo PL/SPL **Cause of error** - El watchdog de la PL 6xxx (S) no fue reengatillado - Error de hardware en la PL 6xxx (S) **Error correction** - Cambiar PL 6xxx (S) - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-C02D	**Error message** C02D Error de Watchdog componente HSCI **Cause of error** - Componente de el HSCI de la CC está defectuoso -> no puede recibirse ningún telegrama HSCI más -> no se originará ninguna regatilladura nueva - cable del HSCI defectuoso **Error correction** - Comprobar la conexión del cable HSCI - Comprobar/Cambiar el cable HSCI - Cambiar CC - Informar al servicio postventa
231-C02E	**Error message** C02E Actualización firmware CC necesaria **Cause of error** - Por causa de un cambio de hardware/software se hace necesario una actualización del firmware **Error correction** - Informar al servicio postventa
231-C02F	**Error message** C02F Error en el arranque del control **Cause of error** - Error de Software interno en MC, CC o en un participante HSCI (RunUp) **Error correction** - Informar al servicio postventa
231-C030	**Error message** C030 Alarma tensiones de alimentación CC%2 **Cause of error** - Las tensiones de alimentación internas de la CC están fuera de los rangos especifcados. Por favor, preste atención al mensaje de diagnóstico "0xC038 control de tensión"! **Error correction** - Comprobar las tensiones de alimentación en la CC: - Comprobar el cableado en X69 - ¿Longitud del cable dentro de lo especificado? - Cambiar el cable en X69 - cambiar el hardware - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-C031	**Error message** C031 Alarma tensiones de alimentación Falta tensión alimentac. en equipo **Cause of error** Las tensiones de alimentación en un dispositivo en la línea HSCI están fuera de los rangos especificados. Posibles dispositivos: - Unidad principal MC - Grupo entradas/salidas PL - Panel de mandos de la máquina MB - otras CC en Strang HSCI Posibles causas: - Alimentación de tensión de los dispositivos insuficiente - Cortocircuito en la alimentación de la tensión - Cortocircuito en entradas/salidas PL **Error correction** - Comprobar las tensiones de alimentación en los aparatos conectados - Comprobar el cableado ante posibles cortocircuitos (p.ej., entradas o salidas PLC) - cambiar el hardware - Informar al servicio postventa
231-C032	**Error message** C032 Reloj sist. MC menor CC%2 **Cause of error** - error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa
231-C033	**Error message** C033 Reloj sist. MC mayor CC%2 **Cause of error** - error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa
231-C034	**Error message** C034 Test CC%2 en estado S defectuoso **Cause of error** - La MC no ha finalizado correctamente el auto-test de las señales de estado S. - error de software interno **Error correction** - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-C035	**Error message** C035 CC%2 Status test 2: secuencia test inválida **Cause of error** - Durante el test de estado S, la MC no ha mantenido la secuencia de ejecución de este test. - Error de software interno de la MC **Error correction** - Informar al servicio postventa
231-C036	**Error message** C036 CC%2 Status test S: Señal no válida **Cause of error** - Durante el test de estado S, la MC ha requerido una señal desconocida o que no recibe soporte. - Error de software interno de la MC **Error correction** - Informar al servicio postventa
231-C037	**Error message** C037 CC%2 Status test S con los impulsos conectados **Cause of error** - La MC ha requerido uns test de estado S en el que se encuentarn ejes en regulación - Error de software interno de la MC **Error correction** - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-C038	**Error message** C038 Supervisión de voltaje CC%2 ID Voltaje: %4 **Cause of error** - El control de tensión de las tensiones de alimentación CC avisa de un error en la tensión CC indicada. - La causa para el aviso de error puede ser la alimentación 5V CC a través del bus de alimentación (x69). Con cables largos conectados al bus de alimentación, la alimentación de 5V puede requerir adicionalmente un cableado a través de X74. (Elegir cables cortos y diámetros de conductores grandes, además comprobar la caída de tensión en los cables entre x74) - Unidad de alimentación de tensión defectuosa en el módulo de alimentación (fuente de alimentación 5V en UV) **Error correction** - Establecer la alimentación 5V entre el módulo de alimentación 5V Versorgung y CCs a través de x74 - Comprobar la tensión de alimentación 5V (frecuentemente en el módulo de alimentación x74) - Comprobar la entrada de tensión 5V en todos los CCs (x74/CC) - Comprobar el bus de alimentación(X69) - Comprobar el cableado: - Cableado del bus de alimentación(X69) - Cableado de la alimentación 5V (X74) - Comprobar la longitud de cables del bus de alimentación(X69), si es necesario, duplicar el cable - Comprobar la tensión de alimentación 5V en x74 de todos los CCs si es necesario, aumentar el diámetro de cable o reducir la longitud del cable - Comprobar la caída de tensión en el cable entre X74 en el módulo de alimentación y x74 respecto a CC - Sustituir la alimentación de tensión - Sustituir el Hardware (CC) defectuoso - Informar el servicio técnico, indicando el nº de alarma y el Voltage-ID
231-C039	**Error message** C039 Error de hardware CC%2 ID Módulos: %4 **Cause of error** - Regulador CC defectuoso **Error correction** - cambiar hardware defectuoso - Leer el libro de registros - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-C110	**Error message** C110 Modelo motor %1 desconocido **Cause of error** - Error en la tabla del motor - Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la tabla del motor - Comprobar la versión de software
231-C140	**Error message** C140 Nº pares polos excesivo %1 **Cause of error** - Valor introducido incorrecto en la tabla del motor **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la tabla del motor
231-C150	**Error message** C150 Error corriente campo %1 **Cause of error** - Valor introducido incorrecto en la tabla del motor **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la tabla del motor
231-C160	**Error message** C160 Periodo divi. enc. motor %1 **Cause of error** - El periodo de división medido no concuerda con el valor introducido en la tabla del motor **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la tabla del motor (número de impulsos) - Comprobar el motor
231-C170	**Error message** C170 Error const.tiempo rotor %1 **Cause of error** - La constante del tiempo del rotor calculada a partir de la tabla del motor no es válida **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la tabla del motor

Número de error	Descripción
231-C180	**Error message** C180 Error revoluc. nominal %1 **Cause of error** - Valor introducido incorrecto en la tabla del motor **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la tabla del motor
231-C1D0	**Error message** C1D0 Tensión sensor corriente %1 **Cause of error** - Valor introducido incorrecto en la tabla del módulo de potencia **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la tabla del módulo de potencia
231-C1E0	**Error message** C1E0 Imax de módulo potencia %1 **Cause of error** - Valor introducido incorrecto en la tabla del módulo de potencia **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la tabla del módulo de potencia
231-C210	**Error message** C210 Tmax tabla motor %1 **Cause of error** - Valor introducido para la temperatura incorrecto en la tabla del motor **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la tabla del motor
231-C240	**Error message** C240 Inominal módulo potenc. %1 **Cause of error** - Valor introducido incorrecto en la tabla del módulo de potencia **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la tabal del módulo de potencia

Número de error	Descripción
231-C250	**Error message** C250 Inominal motor errónea %1 **Cause of error** - Valor introducido incorrecto en la tabla del motor **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la tabla del motor
231-C260	**Error message** C260 Error Imax motor %1 **Cause of error** - Valor introducido incorrecto en al tabla del motor **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la tabla del motor
231-C270	**Error message** C270 Error Nmax motor %1 **Cause of error** - Valor introducido incorrecto en la tabla del motor **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la tabla del motor
231-C280	**Error message** C280 Error ángulo campo %1 **Cause of error** Registro falso en CfgServoMotor->MotFieldAngleAdapStartSpeed o CfgServoMotor->MotFieldAngleAdapMaxAngle **Error correction** - Informar al servicio postventa Comprobar CfgServoMotor->MotFieldAngleAdapStartSpeed o CfgServoMotor->MotFieldAngleAdapMaxAngle
231-C290	**Error message** C290 Error Uz %1 **Cause of error** - Registro falso en CfgPowerStage->ampBusVoltage (tensión continua Uz) **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el registro CfgPowerStage->ampBusVoltage

Número de error	Descripción
231-C2A0	**Error message** C2A0 Entrada sistema medida %1 **Cause of error** Registro falso en CfgAxisHardware->selectEncoderIn (sistema de medición de velocidad) Error de software interno **Error correction** Informar al servicio postventa Comprobar registro en CfgAxisHardware->selectEncoderIn Comprobar la versión de software
231-C2B0	**Error message** C2B0 Salida PWM %1 **Cause of error** - Registro falso en el parámetro "CfgAxisHardware->analogOutput" (salida del valor nominal de velocidad) - Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el parámetro "CfgAxisHardware->analogOutput" - Comprobar la versión de software
231-C2C0	**Error message** C2C0 Parámetro Band-pass %1 **Cause of error** - Registro falso en CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping1 - Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar regsitro en CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping1 - Comprobar la versión de software
231-C2D0	**Error message** C2D0 Impulsos encoder %1 **Cause of error** - El número de impulsos del encoder ha sido modificado. **Error correction** - Reiniciar el control numérico.
231-C2E0	**Error message** C2E0 Nº pares de polos motor %1 **Cause of error** - El número de pares de polos del motor ha sido modificado. **Error correction** - Reiniciar el control numérico.

Número de error	Descripción
231-C2F0	**Error message** C2F0 DIR en tabla motor %1 **Cause of error** - DIR modificado en la tabla del motor. **Error correction** - Reiniciar el control numérico,
231-C330	**Error message** C330 Temp. motor demas. alta %1 **Cause of error** - Cable del generador de impulsos del motor defectuoso - Cable del sensor de temperatura defectuoso - conector de señal: mal contacto o penetración de humedad - penetración de humedad en el motor **Error correction** - dejar enfriar el inversor - Informar al servicio postventa - sustituir el cable del generador de impulsos del motor - medir el sensor de temperatura
231-C340	**Error message** C340 Compon. cont. desconoc. %1 **Cause of error** - Error de parámetro en eje activo del parámetro de máquina speedEncoderInput - Defecto de hardware (CC) - Sistema de medición del motor defectuoso - Versión de software errónea **Error correction** - Compruebe los parámetros de máquina (speedEncoderInput) - Comprobar la versión de software - Conectar motor en otra entrada del sistema de medición - Cambiar la pletina del regulador - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-C350	**Error message** C350 Módulo eje %1 no listo **Cause of error** - relé de seguridad no aplicado (p.ej., conector X71 y X 72 en UV, X73 en tarjeta enchufable de HEIDENHAIN para Simodrive) - cable PWM de bus roto - Interrupción en el armario eléctrico - módulo de eje defectuoso - interfaz PWM al control defectuoso - sin liberación del impulso para el módulo del eje - Uz demasiado grande - Alimentación 5V demasiado baja - Inversor no preparado - Pletina de regulación del motor defectuosa - cable PWM defectuoso - Impulsos parásitos **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el impulso de control y el cableado para la liberación del impulso - Comprobar Uz - con etapa de potencia no regenerativa: ¿está conectada la resistencia de frenado? - con etapa de potencia regenerativa: ¿está conectada la regeneración? - comprobar la toma a tierra y el apantallado del cable - Cambiar la etapa de potencia - en controles P: cambiar tarjeta interfaz - Cambiar la pletina de regulación del motor
231-C370	**Error message** C370 Desvi. áng. encod. motor %1 **Cause of error** - Encoder del motor defectuoso - cable del generador de impulsos del motor defectuoso - conector de señal: mal contacto o penetración de humedad - penetración de humedad en el motor - Pletina de regulación del motor defectuosa **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el encoder del motor y las conducciones de alimentación - Cambiar la pletina del regulador

Número de error	Descripción
231-C380	**Error message** C380 Motor %1 no regulable **Cause of error** - cable del generador de impulsos del motor defectuoso - Motor defectuoso - reacciona la supervisión I2t - conector de señal: mal contacto o penetración de humedad - penetración de humedad en el motor - freno del motor cerrado **Error correction** - Comprobar el cableado del motor - Informar al servicio postventa - comprobar el cable del generador de impulsos del motor y el motor - Comprobar el registro introducido en la tabla del motor - comprobar la supervisión I2t
231-C390	**Error message** C390 Error sist. palpación 3D %1 **Cause of error** - Error de software interno - Error de hardware (pletina de regulación) **Error correction** - Informar al servicio postventa - Cambiar la pletina de regulación del motor - Comprobar la versión de software
231-C3A0	**Error message** C3A0 Pos. refer. %1 incorrecta **Cause of error** - Seleccionado motor incorrecto - Error en la toma de tierra en el cable del encoder del motor (interferencias en Ref) - Encoder del motor defectuoso **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la selección de motor - Comprobar el cableado del encoder del motor (toma de tierra) - Cambiar el motor

Número de error	Descripción
231-C3B0	**Error message** C3B0 Motor %1 no rota bajo corriente máxima **Cause of error** - Motor fijado o bloqueado - Inversor defectuoso - Motor defectuoso - Se ha seleccionado un motor falso - El registro de la asignación de las salidas PWM es falso - Se ha sustituido el cable de potencia del motor - Se ha sustituido el cable del encoder del motor - Conexión del motor incorrecta - El motor se ha cargado con el par de fuerzas máximo **Error correction** - Comprobar el inversor y, dado el caso, cambiarlo - Comprobar el motor y el cableado - Comprobar la carga del motor - Comprobar el piñón libre del motor - Comprobar parámetros de máquina - Informar al servicio postventa
231-C3C0	**Error message** C3C0 Corrie.motor %1 demas. alta **Cause of error** - Parámetro del regulador de tensión incorrecto - Parámetro incorrecto en la tabla del motor - Etapa de potencia defectuosa - cable del motor defectuoso - Motor defectuoso - penetración de humedad en el motor - Pletina de regulación del motor defectuosa **Error correction** - Informar al servicio postventa - ¿se ha seleccionado un motor o un módulo de potencia correcto? - Comnprobar el ajuste del regulador de corriente - comprobar la existencia de cortocircuito en el motor y en el cable del motor - Cambiar la pletina de regulación o la etapa de potencia
231-C3D0	**Error message** C3D0 Componente PWM defect. %1 **Cause of error** - Error interno de software **Error correction** - Informar al servicio postventa - Cambiar la tarjeta de control

Número de error	Descripción
231-C3E0	**Error message** C3E0 Error Unominal motor %1 **Cause of error** - Tensión nominal del motor fuera de los límites de introducción permitidos **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el valor introducido en la tabla del motor
231-C3F0	**Error message** C3F0 Endat no encontrado %1 **Cause of error** - comunicación Endat errónea - generador de impulsos del motor sucio o defectuoso - cable de señal defectuoso - entrada del sistema de medida en el control defectuosa - conector de señal: mal contacto o penetración de humedad - penetración de humedad en el motor **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la tabla del motor (columna SYS) - Cambiar la pletina de regulación del motor (mejor cambiar control) - comprobar el cable del sistema de medida de velocidad (longitud y estado) - Comprobar el sistema de medida de velocidad - comprobar la toma a tierra y el apantallado del cable
231-C400	**Error message** C400 Impulsos incorrectos %1 **Cause of error** - El número de impulsos de la tabla del motor no coincide con los valores leídos **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar los datos de configuración (recorrido en una revolución del motor, tramo para el número de periodos de señal) - Comprobar la tabla del motor (columna TYPE, STR) - Comprobar el sistema de medida de velocidad

Número de error	Descripción
231-C410	**Error message** C410 Posición del rotor %1 no definida **Cause of error** - cable de señal defectuoso - generador de impulsos del motor sucio o defectuoso - entrada del sistema de medida en el control defectuosa - conector de señal: mal contacto o penetración de humedad - penetración de humedad en el motor - Pletina de regulación del motor defectuosa **Error correction** - Informar al servicio postventa - Cambiar el motor - Comprobar el cable del sistema de medida de velocidad - Cambiar la pletina de regulación del motor (mejor cambiar control)
231-C420	**Error message** C420 Parametrización errónea conduce a fuera de control %1 **Cause of error** - Información: ha sido sustituido el texto de error 'Parámetro de regulación erróneo' - Parámetro de precontrol ajustado erróneamente (aceleración, rozamiento) - Aceleración demasiado alta. - Parámetro de regulación ajustado erróneamente (Ki. Kp, Kd) - Filtro ajustado erróneamente (supresor de banda, de paso bajo) - Inversor defectuoso (IGBT) - Se ha seleccionado en la tabla de motor un motor erróneo **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la compensación de los ejes - Comprobar el inversor
231-C430	**Error message** C430 Error entrada de posición %1 **Cause of error** - No existe la entrada para el encoder de posición - No se ha conectado correctamente la entrada del encoder de posición - Entrada del encoder de posición averiada **Error correction** - Informar al servicio postventa - Instalar la entrada del encoder de posición - Comprobar la conexión de la entrada del encoder de posición - Cambiar la entrada del encoder de posición

Número de error	Descripción
231-C440	**Error message** C440 Frecuencia PWM %1 incorrecta **Cause of error** - Frecuencia PWM errónea dentro de un grupo de regulación **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar los datos de configuración (frecuencia PWM) - Frecuencia PWM > 5000 Hz sólo en el hardware adecuado y sólo en salida de PWM X51, X52, X57 o X58. - La frecuencia PWM <= 5000 Hz debe ser idéntica dentro de los grupos de regulación - Frecuencia PWM > 3200 Hz
231-C450	**Error message** C450 Sistema de medidad %1 incorrecto **Cause of error** - Dato introducido incorrecto en la columna SYS de la tabla del motor - Cable del encoder del motor averiado - Encoder del motor averiado - Pletina de regulación del motor averiada **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la tabla del motor (columna SYS) - Comprobar el cable del encoder del motor - Cambiar el motor - Cambiar la pletina de regulación del motor
231-C460	**Error message** C460 Velocidad del motor excesiva %1 **Cause of error** - Motor no regulable **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software
231-C470	**Error message** C470 Sin valores de vel.nominal %1 **Cause of error** - Error de software interno - Tiempo del ciclo del bucle control demasiado breve **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software - Comprobar los datos de configuración CfgCycleTimes->ipoCycle

Número de error	Descripción
231-C480	**Error message** C480 Modo control V/Hz con encoder %.1 **Cause of error** - en la tabla del motor está ajustado el modo de funcionamiento voltios por hercios (STR == 0) pero a la vez se ha indicado un encoder del motor (SYS <> 0) **Error correction** - Corregir el valor introducido para el encoder en la tabla del motor - Informar al servicio postventa
231-C4A0	**Error message** C4A0 Inversor %1 inactivo **Cause of error** - No aplicada la protección principal y de carga del sistema de alimentación (p.ej., conector X70 en UV) - relé de seguridad no aplicado (p.ej., conector X71 y X 72 en UV, X73 en tarjeta enchufable de HEIDENHAIN para Simodrive) - cable PWM de bus roto - Interrupción en el armario eléctrico (bus del aparato, cable plano PWM) - Inversor compacto, alimentador del inversor o módulo de potencia defectuosos - Desconectar inversor (PLC, SH1) - Inversor defectuoso - Motor defectuoso - penetración de humedad en el motor - se ha seleccionado en la tabla de motor un motor erróneo - Se ha sustituido el cable de potencia del motor - Motor mal conectado **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el inversor y el cableado - Comprobar el motor y el cableado
231-C4C0	**Error message** C4C0 Sin corriente en el motor %1 **Cause of error** - Motor sin conectar o mal conectado (contactor) - Inversor defectuoso - Motor defectuoso - se ha seleccionado en la tabla de motor un motor erróneo - Se ha sustituido el cable de potencia del motor - No se dispone de tensión continua **Error correction** - Comprobar la conexión del circuíto intermedio - Comprobar el motor y el cableado - Comprobar el inversor - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-C4D0	**Error message** C4D0 Error en constante de par %1 **Cause of error** - Si el valor para la constante de par es 0 ó >9999, puede ser por las siguientes causas: 1) motor.mot: La tensión de funcionamiento en vacío y/o la velocidad nominal tiene un valor no válido (ó 0) 2) motor.sn: El valor introducido para la constante de par es 0 ó >9999 **Error correction** - Comprobar la tabla de motores
231-C4E0	**Error message** C4E0 No permitida en este modo determinación de ángulo campo %1 **Cause of error** - El proceso seleccionado para la determinación del ángulo de campo no es válido, o con este encoder es imposible. **Error correction** - Informar al servicio postventa. - Comprobar el valor introducido en la columna SYS de la tabla del motor (ver manual técnico).
231-C4F0	**Error message** C4F0 Comando no permitido **Cause of error** - Error interno de software **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software
231-C500	**Error message** C500 CfgSpeedControl->vCtrlDiffGain %1 demasiado grande **Cause of error** - Factor diferencial demasiado grande (valor máx. 0.5 [As^2/rev]) **Error correction** - Informar al servicio postventa
231-C510	**Error message** C510 Desbloqueo accionamiento %1 no permitido **Cause of error** - Durante la lectura de la etiqueta de identificación electrónica, la etapa de potencia no puede estar en estado "Ready" (-SH1 está inactivo). **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software

Número de error	Descripción
231-C520	**Error message** C520 Timeout regulador posición %1 C660 Timeout regulador posición %1 **Cause of error** - Error interno de software **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software
231-C530	**Error message** C530 Timeout en regulador de velocidad %1 %1 **Cause of error** - Error interno de software **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software
231-C540	**Error message** C540 Timeout regulador corriente %1 **Cause of error** - Error interno de software **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software
231-C550	**Error message** C550 Error en cálculo corriente %1 **Cause of error** - Existe un error de software interno - Error de parámetro de los filtros en el regulador (p. ej. ancho de banda del límite de banda muy grande o ancho de banda = 0 con frecuencia media alta) **Error correction** - Comprobar parámetros de máquina de los filtros para la regulación - Fijar el ancho de banda del límite de banda (parámetro de máquina vCtrlFiltBandWidth) diferente a 0 - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-C560	**Error message** C560 Filtro param. 1 no válido %1 **Cause of error** - Registro falso en CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping1, CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq1 o CfgSpeedControl->vCtrlFiltType1 - Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el registro CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping1, CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq1 o CfgSpeedControl->vCtrlFiltType1 - Comprobar la versión de software
231-C570	**Error message** C570 Filtro param. 2 no válido %1 **Cause of error** - Registro falso en CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping2, CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq2 o CfgSpeedControl->vCtrlFiltType2 - Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el registro CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping2, CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq2 o CfgSpeedControl->vCtrlFiltType2 - Comprobar la versión de software
231-C580	**Error message** C580 Filtro param. 3 no válido %1 **Cause of error** - Registro falso en CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping3, CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq3 o CfgSpeedControl->vCtrlFiltType3 - Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el registro CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping3, CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq3 o CfgSpeedControl->vCtrlFiltType3 - Comprobar la versión de software

Número de error	Descripción
231-C590	**Error message** C590 Filtro parametro 4 no válido %1 **Cause of error** - Registro falso en CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping4, CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq4 o CfgSpeedControl->vCtrl-FiltType4 - Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el registro CfgSpeedControl->vCtrlFiltDam-ping4, CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq4 o CfgSpeedCon-trol->vCtrlFiltType4 - Comprobar la versión de software
231-C5A0	**Error message** C5A0 Filtro param. 5 no válido %1 **Cause of error** - Registro falso en CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping5, CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq5 o CfgSpeedControl->vCtrl-FiltType5 - Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el registro CfgSpeedControl->vCtrlFiltDam-ping5, CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq5 o CfgSpeedCon-trol->vCtrlFiltType5 - Comprobar la versión de software
231-C5B0	**Error message** C5B0 Referenciación encoder motor %1 no permitida **Cause of error** - Estando activo un ciclo de palpación se ha requerido simul-taneamente del encoder del motor un valor de referencia **Error correction** - Informar al servicio postventa
231-C5C0	**Error message** C5C0 Referenciación sistema medida de posición %1 no permitida **Cause of error** - Estando activo un ciclo de palpación se ha requerido simul-taneamente del sistema de medida de posición un valor de referencia **Error correction** - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-C5E0	**Error message** C5E0 Párametro de máquina compIpcJerkFact erróneo **Cause of error** - En la CC 424, el rango de introducción para (error de arrastre en la fasew de retracción) es de 0,0 hasta 0,5. **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el valor introducido en el parámetro compIpcJerkFact
231-C5F0	**Error message** C5F0 Entrada enc. pos. incorrec. **Cause of error** - Se ha seleccionado una entrada incorrecta para el sistema de medida de posición (parámetro posEncoderInput) - Configuraciones de la CC424 permitidas: 6 lazos de regulación X201 hasta X206 8 lazos de regulación X201 hasta X208 10 lazos de regulación; salidas PWM X51 hasta X56: X201 hasta X206 Salidas PWM X57 hasta X60: X207 hasta X210 12 lazos de regulación; salidas PWM X51 hasta X56: X201 hasta X206 Salidas PWM X59 hasta X64: X209 hasta X214 14 lazos de regulación; salidas PWM X51 hasta X58: X201 hasta X208 Salidas PWM X59 hasta X64: X209 hasta X214 16 lazos de regulación; salidas PWM X51 hasta X58: X201 hasta X208 Salidas PWM X59 hasta X66: X209 hasta X216 - Configuraciones de la CC61xx permitidas: Salida PWM <-> Sistema de medida de posición X51 <-> X201 X52 <-> X202 X53 <-> X203 X54 <-> X204 X55 <-> X205 X56 <-> X206 **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar dato de configuración posEncoderInput

Número de error	Descripción
231-C600	**Error message** C600 Offset corr. %1 muy grande **Cause of error** - El offset de la corriente de la etapa de potencia es demasiado grande. **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar/Cambiar el cable PWM - Cambiar el módulo de potencia - Salida PWM en la CC defectuosa
231-C610	**Error message** C610 TRC: frecuencia PWM demasiado elevada %1 **Cause of error** - El eje, para el que fue activada con MP2260.x la compensación de la ondulación torque esta operando con una frecuencia PWM de mñas de 5000 Hz. **Error correction** - Informar al servicio postventa - Instalar la frecuencia PWM para el eje a un valor menor o igual a 5000 Hz - Desactivación de la compensación: borrar registro en MP2260.x
231-C620	**Error message** C620 TRC: parámetro no válido %1 **Cause of error** - Parámetros incorrectos en el fichero de compensación del eje **Error correction** - Informar al servicio postventa - Determinar de nuevo los parámetros de compensación con TNCopt en Optimización/Torque Ripple Compensation - Desactivación de la compensación: borrar registro en MP2260.x

Número de error	Descripción
231-C640	**Error message** C640 Conmut. PIC no posible %1 **Cause of error** - Valor nominal (S en inverter.inv) ha cambiado - tras el inicio DSP o - tras iniciar la calibración del regulador de corriente o - tras conmutar la disponibilidad del módulo de potencia. **Error correction** - Comprobar las entradas LT (dato de configuración ampName) en la configuración de la máquina - Comprobar el valor nominal del PICS (columna S en inverter.inv) - Dado el caso, modificar la frecuencia PWM (a >= 5 kHz) - Dado el caso, cambiar el módulo de potencia
231-C650	**Error message** C650 sin factor interpolación ENDAT %.1 **Cause of error** - No se ha recibido de la MC ningún factor de interpolación ENDAT - Error de software interno **Error correction** - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa
231-C670	**Error message** C670 Sist. medida motor: no es posible EnDat 2.2 %1 **Cause of error** - comunicación Endat errónea - En la tabla del motor se ha seleccionado un sistema de medida con interfaz EnDat 2.2 todo y que no hay ningún sistema de medida con interfaz EnDat 2.2 conectado. - No se puede leer el protocolo EnDat 2.2. - El sistema de medida Endat tiene en el modo EnDat 2.2 una interpolación demasiado baja (menor que 1024, p.ej., EQN 1325), sólo es posible el funcionamiento en el modo EnDat 2.1 **Error correction** - Comprobar si el sistema de medida soporta Endat 2.2 - Comprobar la tabla del motor (columna SYS) - Comprobar los datos de configuración motEncType - comprobar la toma a tierra y el apantallado del cable - Comprobar el cableado (contrastar con la documentación los números de identidad de los cables) - comprobar el cable del sistema de medida de velocidad (longitud y estado) - Comprobar el sistema de medida de velocidad - Modificar modo EnDat (motEncType) - Cambiar la pletina de regulación del motor - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-C680	**Error message** C680 Sistema de medida de posición: no es posible EnDat 2.2 %1 **Cause of error** - comunicación Endat errónea - En posEncoderType se ha seleccionado un sistema de medida con interfaz EnDat 2.2 todo y que no hay ningún sistema de medida con interfaz EnDat 2.2 conectado. - No se puede leer el protocolo EnDat 2.2. **Error correction** - Comprobar si el sistema de medida de posición soporta Endat 2.2 - Comprobar el dato de configuración posEncoderType - comprobar la toma a tierra y el apantallado del cable - Comprobar el cableado (contrastar con la documentación los números de identidad de los cables) - Comprobar el cable del sistema de medida de posición (longitud y estado) - Comprobar el sistema de medida de posición - Modificar modo EnDat (posEncoderType) - Cambiar la pletina de regulación del motor - Informar al servicio postventa
231-C690	**Error message** C690 Error de comunicación DQ %1 **Cause of error** - La comunicación DRIVE-CLiQ está destruida - La comunicación DRIVE-CLiQ ha sido interrumpida **Error correction** - Comprobar el cableado del DRIVE-CLiQ - Informar al servicio postventa
231-C6A0	**Error message** C6A0 Tiempo excedido soft. regul.%.1 IRQ-ID=%4 BOARD-ID=%2 18092 Controller software timeout BOARD-ID %2 18093 Controller software timeout BOARD-ID %2 **Cause of error** - La supervisión del tiempo del software del regulador avisa de un exceso - Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-C6B0	**Error message** C6B0 Error de inicio DQ %1 estado=%4 ID=%5 Port=%6 **Cause of error** - Error de iniciazión del DRIVE-CLiQ **Error correction** - Evaluación de información adicional - Informar al servicio postventa
231-C6C0	**Error message** C6C0 DQ Se modificó la frecuencia PWM %1 **Cause of error** - La conmutación de la frecuencia PWM-Frequenz a través de AmpPwmFreq en los aparatos DRIVE-CLiQ sólo será efectiva después de un Reboot. **Error correction** - Confirmar el error y reiniciar el control - Informar al servicio postventa
231-C6D0	**Error message** C6D0 Motor %1 no reacciona, la etapa de potencia no está lista **Cause of error** - El motor no gira y el regulador de corriente no está listo - Inversor defectuoso - Motor defectuoso - Se ha seleccionado un motor falso - El registro de la asignación de las salidas PWM es falso - Se ha sustituido el cable de potencia del motor - Se ha sustituido el cable del encoder del motor - Conexión del motor incorrecta - El motor se ha cargado con el par de fuerzas máximo **Error correction** - Comprobar el inversor y, dado el caso, cambiarlo - Comprobar el motor y el cableado - Comprobar la carga del motor - Comprobar el piñón libre del motor - Comprobar parámetros de máquina - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-C6E0	**Error message** C6E0 Test amplitud eje %2 sist. medición velocidad erróneo, Test %4 **Cause of error** El test interno de la supervisión del amplitud del sistema de medición en las entradas para revoluciones ha detectado un error. - El valor del parámetro de máquina pwmSignalOutput/analogOffset no coincide con el cableado de los sistemas de medición de revoluciones. - Anotación errónea en el motEncType (p.ej. se seleccionó funcionamiento pista Z1 con sistema de medición EnDat2.2) - Interrupción en los cables del sistema de medición de revoluciones o defecto del cable del sistema de medición - sistema de medición de revoluciones defectuoso - Regulador CC defectuoso **Error correction** - Comparar/comprobar el valor en pwmSignalOutput/analogOffset con el cableado del sistema de medición de revoluciones - Comprobar valor en el parámetro de máquina motEncType - Comprobar / sustituir el cableado del sistema de medición de revoluciones - Sustituir el sistema de medición de revoluciones - Sustituir el regulador CC - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-C6F0	**Error message** C6F0 Test amplitud eje %1 sist. medición posición erróneo, Test %4 **Cause of error** El test interno de la supervisión del amplitud del sistema de medición en las entradas para posiciones ha detectado un error. - El valor del parámetro de máquina posEncoderInput/analogOffset no coincide con el cableado del sistema de medición de posiciones. - Anotación errónea en el posEncodeType (p.ej. se seleccionó señal analogo del sistema de medición con un sistema de medición digital) - Interrupción en los cables del sistema de medición de posiciones o defecto del cable del sistema de medición - Sistema de medición de posiciones defectuoso - Regulador CC defectuoso **Error correction** - Comparar/comprobar el valor en posEncoderInput/analogOffset con el cableado del sistema de medición de posiciones - Comprobar valor en el parámetro de máquina posEncodeType - Comprobar / sustituir el cableado del sistema de medición de posiciones - Sustituir el sistema de medición de posiciones - Sustituir el regulador CC - Informar al servicio postventa
231-C700	**Error message** C700 DQ-ALM: Fallo fase de red %1 **Cause of error** - En el módulo de realimentación DRIVE-CLiQ se detectó un fallo de fase de red. - Fallo en la alimentación de tensión de red. **Error correction** - Comprobar los dispositivos de seguridad de la alimentación de red. - Comprobar el cableado de la alimentación de red. - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-C710	**Error message** C710 Error en la desconexión del accionamiento %1 **Cause of error** - El accionamiento no se ha podido frenar a cero dentro del tiempo configurado en el parámetro de máquina vCtrlTimeSwitchOff. Posibles causas: - Un IGBT de la parte potencia ha desconectado. - El parámetro de máquina vCtrlTimeSwitchOff es incorrecto. - Se sobrepasó la carga permitida. **Error correction** - Compruebe el parámetro de máquina vCtrlTimeSwitchOff - Compruebe la carga - Sustituir el regulador CC - Informar al servicio postventa
231-C720	**Error message** C720 El software no es apto para PLASTIC_INJECTION. **Cause of error** PLASTIC_INJECTION commands are not permitted **Error correction** Inform your service agency
231-C730	**Error message** C730 CC%2 CPU0 impermissible data processing 13038 UM: CC%2 %1 CPU0 impermissible data processing **Cause of error** Internal software error: There was an attempt to access an impermissible memory area **Error correction** - Please generate a service file soon, reboot the control, and then generate another service file - Transmit both service files to the Service department for further inspections by HEIDENHAIN
231-C740	**Error message** C740 CC%2 CPU1 impermissible data processing 13039 UM: CC%2 %1 CPU1 impermissible data processing **Cause of error** Internal software error: There was an attempt to access an impermissible memory area **Error correction** - Please generate a service file soon, reboot the control, and then generate another service file - Transmit both service files to the Service department for further inspections by HEIDENHAIN

Número de error	Descripción
231-C750	**Error message** C750 CC%2 CPU0 impermissible instruction processing 1303A UM: CC%2 %1 CPU0 impermissible instruction processing **Cause of error** Internal software error: There was an attempt to access an impermissible memory area **Error correction** - Please generate a service file soon, reboot the control, and then generate another service file - Transmit both service files to the Service department for further inspections by HEIDENHAIN
231-C760	**Error message** C760 CC%2 CPU1 impermissible instruction processing 1303B UM: CC%2 %1 CPU1 impermissible instruction processing **Cause of error** Internal software error: There was an attempt to access an impermissible memory area **Error correction** - Please generate a service file soon, reboot the control, and then generate another service file - Transmit both service files to the Service department for further inspections by HEIDENHAIN
231-C770	**Error message** C770 Error del sistema al activar un accionamiento %1 **Cause of error** A drive was switched on that either - is not active, meaning it is set to inactive in the kinematics configuration, or - its parameterization has not been completed **Error correction** Inform your service agency

Número de error	Descripción
231-C780	**Error message** C780 Error en el frenado del accionamiento %1 **Cause of error** It was not possible to brake the drive when switching off. An unexpected acceleration of the drive was detected during the braking procedure. Possible causes: - Switch-off time is parameterized to be too brief - Load is too high - Too much noise in the signals of the speed encoder **Error correction** Remedy: - Check the machine parameter timeLimitStop1 (system with integrated functional safety (FS)) or delayTimeSTOatSS1 (system with external safety) - Check the load - Check the speed encoder - Inform your service agency
231-CFF0	**Error message** CFF0 Alarma eje %1 module=%4 line=%5 10022 CC %2 Eje %1: La medición no ha finalizado correctamente. 180A5 Eje %1: se ha producido un error en la medición **Cause of error** - Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa
231-D000	**Error message** D000 CC%2 solapamiento área DP RAM %1 **Cause of error** - Error de software interno 1...255 = número de area **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software
231-D100	**Error message** D100 CC%2 error de software %1 **Cause of error** - Error de software interno 0...255 = código para rutina/módulo de software erróneo **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software

Número de error	Descripción
231-D300	**Error message** D300 Transmisión datos SPL a CC, error CRC dirección HSCI: %1 **Cause of error** - Cable de unión del HSCI defectuoso o no está conectado - Error en la transmisión de datos en el sistema HSCI - Una PL 6xxx FS segura emite datos erróneos - El tamaño del telegrama HSCI no es el adecuado (software MC) **Error correction** - Comprobar el cable de unión HSCI - Cambiar la PL 6xxx FS segura - Actualizar el software - Informar al servicio postventa
231-D400	**Error message** D400 Transmisión datos SPL a CC, error Watchdog direc. HSCI: %1 **Cause of error** - Error en la transmisión de datos en el sistema HSCI - Una PL 6xxx FS segura emite datos erróneos - La transmisión HSCI tiene interferencias **Error correction** - Actualizar el software - Cambiar PL 6xxx FS - Informar al servicio postventa
231-E000	**Error message** E000 Test inicio de canales de desconexión imposible **Cause of error** - No es posible el inicio del 'Test de los canales de desconexión' mediante el PLC porque el control no se encuentra en el estado 'AUTO'. - El control se encuentra en estado 'Parada de emercencia'. - Entrada Máquina-On está inactiva. **Error correction** - Comprobar el programa PLC y, dado el caso, corregirlo. - Informar al servicio postventa.
231-E001	**Error message** E001 Estatus NR1/NR2 desigual **Cause of error** - Entrada NR2 mal conectada - Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el cableado - Comprobar la versión de software

Número de error	Descripción
231-E002	**Error message** E002 Estado señal entr. Par. emerg. no igual test salida: T2 **Cause of error** - El nivel de la señal del test de salida: 'T2' es diferente para la entrada 'salida de emergencia' de la CC. CC424: señal '-NE2' CC61xx: señal '-ES.B' **Error correction** - Comprobar el cableado - Informar al servicio postventa
231-E003	**Error message** E003 Módulo PLC 9169 ilegal **Cause of error** - Módulo PLC 9169 utilizado en software SG (prohibido) - Error de software **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el programa PLC - Comprobar la versión de software
231-E004	**Error message** E004 Test estado SH1 en activo **Cause of error** - el estado medido de la señal '-SH1' es un nivel 'alto' - La señal '-SH1' no cambia al estado "activo" ('nivel'bajo'), a pesar de que el MC ya no dispare la vigilancia correspondiente. **Error correction** - Error de software interno - Defecto de hardware - Informar al servicio postventa
231-E005	**Error message** E005 Test estado SH1 en inactivo **Cause of error** - el estado medido de la señal '-SH1' es un nivel 'bajo' - La señal '-SH1' no cambia al estado 'inactivo' ('nivel'alto'), a pesar de que el MC dispare la vigilancia correspondiente. **Error correction** - Error de software interno - Defecto de hardware - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-E006	**Error message** E006 CC%2 entrada (NE2) diferente de 0 **Cause of error** - Error en el test dinámico del segundo bucle de parada de emergencia. En el test dinámico se esperaban 0 V en la entrada NE2 como muy tarde despues de 1,5 min. Al existir un voltaje de 24 V, aparece el mensaje de error. **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el cableado - Comprobar la tecla de parada de emergencia - Cambiar el hardware
231-E007	**Error message** E007 Entrada S CC%2 no igual a 0 **Cause of error** - Error en el test dinámico del segundo bucle de parada de emergencia. En el test dinámico se esperaban 0 V en todas las entradas para el contacto de puerta y del interruptor de llave, como muy tarde despues de 1,5 min. Al existir un voltaje de 24 V, aparece el mensaje de error. **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el cableado - Comprobar contactos de la puerta, interruptor de llave - Cambiar el hardware
231-E008	**Error message** E008 Velocidad SRG demas. alta **Cause of error** - Revoluciones SRG sobrepasadas - En modo de funcionamiento (SBH) no paro de máquina **Error correction** Informar al servicio postventa
231-E009	**Error message** E009 Gama incorrecta **Cause of error** - Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software

Número de error	Descripción
231-E00A	**Error message** E00A Error parám. máquina seg. **Cause of error** - Encontrada suma de comprobación Crc incorrecta y transferida a través de la memoria de parámetros SG. - Error de comunicación MC <-> CC - software CC incorrecto - Error de hardware (memoria defectuosa) - Error de software **Error correction** - Informar al servicio postventa
231-E00B	**Error message** E00B Error test canales de corte **Cause of error** - Recepción de código no válido para la realización del test. **Error correction** - Informar al servicio postventa - Error de software interno
231-E00C	**Error message** E00C Error en la transferencia de parámetros **Cause of error** - Parámetro incorrecto para cabezal analógico - Versión de software MC **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar parámetros - Comprobar la versión de software
231-E00D	**Error message** E00D Error en la transferencia de parámetros **Cause of error** - Parámetro incorrecto para cabezal analógico - Versión de software MC **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar parámetros - Comprobar la versión de software

Número de error	Descripción
231-E00E	**Error message** E00E Test borrado imp. no admis. **Cause of error** - Se ha recibido el comando para el test de borrado de impulsos, a pesar de que todavía no ha finalizado el test precedente. **Error correction** - Informar al servicio postventa - Error de software interno
231-E00F	**Error message** E00F Test de frenado no realizado **Cause of error** - MC no ejecuta ningún test del freno del motor a pesar de ser requerido según el ajuste de parámetros - MC no ejecuta el test del freno del motor en el transcurso de dos segundos **Error correction** - Informar al servicio postventa
231-E010	**Error message** E010 Test estado SH2 en activo **Cause of error** - el estado medido de la señal '-SH2' es un nivel 'alto' - La señal '-SH2' no cambia al estado 'activo' ('nivel'bajo), a pesar de que el CC ya no dispare la vigilancia correspondiente. **Error correction** - Error de software interno - Defecto de hardware - Informar al servicio postventa
231-E011	**Error message** E011 Test estado SH2 en inactivo **Cause of error** - el estado medido de la señal '-SH2' es un nivel 'bajo' - La señal '-SH2' no cambia al estado 'inactivo' ('nivel'alto'), a pesar de que el CC dispare la vigilancia correspondiente. **Error correction** - Error de software interno - Defecto de hardware - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-E012	**Error message** E012 Test de estado N0 en activo **Cause of error** - el estado medido de la señal '-N0' es un nivel 'alto' - la señal '-N0' no cambia en el estadp 'activo' (nivel 'bajo') **Error correction** - Error de software - Defecto de hardware - Informar al servicio postventa
231-E013	**Error message** E013 Test estado N0 en inactivo **Cause of error** - Señal de conmutación CCU: -N0 no conmuta a nivel alto - el estado medido de la señal '-N0' es un nivel 'bajo' **Error correction** - Error de software - Defecto de hardware - Informar al servicio postventa
231-E014	**Error message** E014 Error en test señal -N0 **Cause of error** - Un cambio de nivel de la señal de desconexión CC1: CC0 no reconoce -N0. - Error de software interno - Error de hardware **Error correction** - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa
231-E015	**Error message** E015 Puert. protec. CC abiertas en test fren. **Cause of error** - Se han abierto las puertas de protección del área de mecanizado durante el test de frenado **Error correction** - Cerrar las puertas de protección. - Desconectar y volver a conectar el control. - El test de desconexión y el de frenado se inician automáticamente.

Número de error	Descripción
231-E018	**Error message** E018 CC%2 SPLC-Alarm ERR-ID=%4 SST0=%5 SST1=%6 OUT=%7 **Cause of error** - Error en el sistema de tiempo de funcionaminto SPLC Significado de los códigos de alarma 100, 101, 102, 104 y 200 hasta 206: Error de software interno Significado de los códigos de alarma 103: El valor leído de la salida con el número "OUT" es "1", es pesar de que se había ordenado "0" para esta salida a través de SPLC. **Error correction** - Medida on el código de alarma 100, 101, 102, 104 y 200 hasta 206: Por favor, informar al servicio postventa - Medida con los códigos de alarma 103: Comprobar si la salida con el número 'OUT' tiene cortocircuito con +24 V. Si esto no fuera el caso Por favor, informar al servicio técnico - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
231-E019	**Error message** E019 CC%2 Error de configuración SPLC ERR-ID=%4 **Cause of error** ID de alarma 1: - Error de software interno ID de alarma 2: - Valor incorrecto del parámetro de máquina CfgSafety.inverseInputNoA, CfgSafety.inverseInputNoB o CfgSafety.testInputNo ID de alarma 3: - La versión del software NC se modifica después de la reducción de seguridad. - La versión del software NC y la versión del fichero utilizado SplcApiMarker.def, marcado en el parámetro de seguridad de máquina CfgSafety.splcApiVersion , no coinciden. ID de alarma 4: - Se ha sobrescrito el número admisible de SPLC-MARKER (1000/2000). ID de alarma 5: - Se ha sobrescrito el número admisible de SPLC-DWORDs (1000/3000). ID de alarma 6: - Se ha sobrescrito el número admisible de Transfer-MARKER PlcToSPLC (64). ID de alarma 7: - Se ha sobrescrito el número admisible de Transfer-DWORDs PlcToSPLC (32). ID de alarma 8: - El rango de Transfer-MARKER PlcToSPLC es erróneo. ID de alarma 9: - El rango de Transfer-DWORDs PlcToSPLC es erróneo. **Error correction** ID de alarma 1: - Informar al servicio postventa ID de alarma 2: - Comprobar que los valores de los parámetros de máquina CfgSafety.inverseInputNoA, CfgSafety.inverseInputNoB y CfgSafety.testInputNo. ID de alarma 3: - Transferir el fichero para instalar la versión del software NC SplcApiMarker.def al proyecto SPLC. - Introducir el valor de la constante SPLC_API_VERSION de este fichero en el parámetro de máquina relacionado con la seguridad CfgSafety.splcApiVersion. - Realizar de nuevo el control de seguridad de la máquina con el alcance necesario. ID de alarma 4: - Comprobar tanto el programa SPLC como el CfgPlcSafety.splcMarkers ID de alarma 5:

Número de error	Descripción
	- Comprobar tanto el programa SPLC como el CfgPlcSafety.splcDWords ID de alarma 6 y 8: - Comprobar tanto el programa SPLC como el CfgPlcSafety.splcMarkersFromPlc[] ID de alarma 7 y 9: - Comprobar tanto el programa SPLC como el CfgPlcSafety.splcDWordsFromPlc[]

Número de error	Descripción
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 Error configuración FS ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - Los datos de configuración transferidos para SKERN contienen datos eróneos. En ERR-ID obtendrá información sobre el parámetro de máquina erróneo: 200 - Parámetros de máquina axisGroup: El grupo de ejes seleccionado se encuentra fuera del margen admisible 201 - Parámetros de máquina axisGroup: El grupo de ejes introducido no está en uso. 202 - El tipo de grupo del eje y la propulsión no concuerdan entre sí. 210 - Se ha sobrepasado el número permitido de cabezales 400 - Parámetros de máquina timeLimitStop1: Margen de introducción excedido 401 - Parámetros de máquina timeLimitStop2: Margen de introducción excedido 600 - Parámetros de máquina adistPerMotorTurn: Margen de introducción excedido 700 - Parámetros de máquina speedLimitSom2, speedLimitSom3, speedLimitSom4: Valor límite de velocidad permitida excedido 800 - Se ha activado una función adicional desconocida en Config-Objekt CfgSafety 810 - Parámetros de máquina timeToEmStopTest: Margen de introducción excedido 820 - Parámetros de máquina watchdogTime: Margen de introducción excedido 900 - Parámetros de máquina brakeAfter: Circuito introducido no permitido 901 - Parámetros de máquina brakeAfter: Vinculación con sí mismo no permitida 1000 - Parámetro de máquina plcCount: Campo de entrada PLC / SPLC-MC Sobrepasado el tiempo de ciclo configurado 1100 - Parámetro de máquina idleState: Configuración estado siguiente después de reacción de stop SS2 fuera del campo permitido 1200 - Para un eje seguro falta la asignación del accionamiento - Valores de parámetro introducidos incorrectos - Ha ocurrido un error interno de software **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 200 - Combrobar el valor introducido del grupo de ejes 201 - Introducir sólo grupos de ejes efectivos y en uso 202 - Comprobar la asignación del grupo de ejes 210 - Compruebe el número de cabezales en su sistema 400 - Comprobar el tiempo registrado Valor de parámetro = tiempo máximo permitido 401 - Comprobar el tiempo registrado Valor de parámetro = tiempo máximo permitido

Número de error	Descripción
	600 - Comprobar el valor registrado 700 - Comprobar el valor registrado Valor de parámetro = 2 -> SLS_2, Valor de parámetro = 3 -> SLS_2, Valor de parámetro = 4 -> SLS_4 800 - Comprobar las funciones adicionales activadas 810 - Comprobar el tiempo registrado 820 - Comprobar el tiempo registrado 900 - Comprobar la entrada 901 - Comprobar la entrada 1000 - Comprobar la entrada (max. = 30 ms) 1100 - Comprobar la entrada 1200 - Comprobar la asignación del accionamiento - Informar al servicio postventa
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 Error configuración FS ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - Los datos de configuración transferidos para SKERN contienen datos erróneos. En ERR-ID obtendrá información sobre el parámetro de máquina erróneo: 200 - Parámetros de máquina axisGroup: El grupo de ejes seleccionado se encuentra fuera del margen admisible **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 200 - Comprobar el valor introducido del grupo de ejes - Informar al servicio postventa
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 Error configuración FS ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - Los datos de configuración transferidos para SKERN contienen datos erróneos. En ERR-ID obtendrá información sobre el parámetro de máquina erróneo: 201 - Parámetros de máquina axisGroup: El grupo de ejes introducido no está en uso. - Valores de parámetro introducidos incorrectos - Ha ocurrido un error interno de software **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 201 - Introducir sólo grupos de ejes efectivos y en uso - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 Error configuración FS ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - Los datos de configuración transferidos para SKERN contienen datos erróneos. En ERR-ID obtendrá información sobre el parámetro de máquina erróneo: 202 - El tipo de accionamiento y de grupo de ejes no concuerdan. - Valores de parámetro introducidos incorrectos - Ha ocurrido un error interno de software **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 202 - Comprobar la asignación del grupo de ejes - Informar al servicio postventa
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 Error configuración FS ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - Los datos de configuración transferidos para SKERN contienen datos erróneos. En ERR-ID obtendrá información sobre el parámetro de máquina erróneo: 210 - Se ha sobrepasado el número permitido de cabezales - Valores de parámetro introducidos incorrectos - Ha ocurrido un error interno de software **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 210 - Compruebe el número de cabezales en su sistema - Informar al servicio postventa
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 Error configuración FS ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - Los datos de configuración transferidos para SKERN contienen datos erróneos. En ERR-ID obtendrá información sobre el parámetro de máquina erróneo: 300 - Parámetro de máquina pwmSignalOutput, margen de entrada sobrepasado - Valores de parámetro introducidos incorrectos - Ha ocurrido un error interno de software **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 300 - Comprobar el parámetro de máquina pwmSignalOutput, valor introducido demasiado grande - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 Error configuración FS ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - Los datos de configuración transferidos para SKERN contienen datos erróneos. En ERR-ID obtendrá información sobre el parámetro de máquina erróneo: 301 - Parámetro de máquina pwmSignalOutput, en dos entradas se anotó el mismo valor - Valores de parámetro introducidos incorrectos - Ha ocurrido un error interno de software **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 301 - Comprobar el parámetro de máquina pwmSignalOutput, en dos entradas se anotó el mismo valor - Informar al servicio postventa
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 Error configuración FS ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - Los datos de configuración transferidos para SKERN contienen datos erróneos. En ERR-ID obtendrá información sobre el parámetro de máquina erróneo: 400 - Parámetros de máquina timeLimitStop1: Margen de introducción excedido - Valores de parámetro introducidos incorrectos - Ha ocurrido un error interno de software **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 400 - Comprobar el tiempo registrado Valor de parámetro = tiempo máximo permitido - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 Error configuración FS ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - Los datos de configuración transferidos para SKERN contienen datos erróneos. En ERR-ID obtendrá información sobre el parámetro de máquina erróneo: 401 - Parámetros de máquina timeLimitStop2: Margen de introducción excedido - Valores de parámetro introducidos incorrectos - Ha ocurrido un error interno de software **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 401 - Comprobar el tiempo registrado Valor de parámetro = tiempo máximo permitido - Informar al servicio postventa
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 Error configuración FS ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - Los datos de configuración transferidos para SKERN contienen datos erróneos. En ERR-ID obtendrá información sobre el parámetro de máquina erróneo: 600 - Parámetros de máquina adistPerMotorTurn: Margen de introducción excedido - Valores de parámetro introducidos incorrectos - Ha ocurrido un error interno de software **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 600 - Comprobar el valor registrado - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 Error configuración FS ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - Los datos de configuración transferidos para SKERN contienen datos erróneos. En ERR-ID obtendrá información sobre el parámetro de máquina erróneo: 700 - Parámetros de máquina speedLimitSom2, speedLimitSom3, speedLimitSom4, rpmLimitSom2, rpmLimitSom3, rpmLimitSom4: Valor límite de velocidad permitida excedido - Valores de parámetro introducidos incorrectos - Ha ocurrido un error interno de software **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 700 - Comprobar el valor introducido en speedLimitSom para ejes, rpmLimitSom para husillos Valor de parámetro = 2 -> SLS_2, Valor de parámetro = 3 -> SLS_2, Valor de parámetro = 4 -> SLS_4 - Informar al servicio postventa
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 Error configuración FS ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - Los datos de configuración transferidos para SKERN contienen datos erróneos. En ERR-ID obtendrá información sobre el parámetro de máquina erróneo: 800 - Se ha activado una función adicional desconocida en el objeto de configuración CfgSafety - Valores de parámetro introducidos incorrectos - Ha ocurrido un error interno de software **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 800 - Comprobar las funciones adicionales activadas - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 Error configuración FS ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - Los datos de configuración transferidos para SKERN contienen datos erróneos. En ERR-ID obtendrá información sobre el parámetro de máquina erróneo: 810 - Parámetros de máquina timeToEmStopTest: Margen de introducción excedido - Valores de parámetro introducidos incorrectos - Ha ocurrido un error interno de software **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 810 - Comprobar el tiempo registrado - Informar al servicio postventa
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 Error configuración FS ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - Los datos de configuración transferidos para SKERN contienen datos erróneos. En ERR-ID obtendrá información sobre el parámetro de máquina erróneo: 820 - Parámetros de máquina watchdogTime: Margen de introducción excedido - Valores de parámetro introducidos incorrectos - Ha ocurrido un error interno de software **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 820 - Comprobar el tiempo registrado - Informar al servicio postventa
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 Error configuración FS ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - Los datos de configuración transferidos para SKERN contienen datos erróneos. En ERR-ID obtendrá información sobre el parámetro de máquina erróneo: 900 - Parámetros de máquina brakeAfter: Circuito introducido no permitido - Valores de parámetro introducidos incorrectos - Ha ocurrido un error interno de software **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 900 - Comprobar la entrada - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 Error configuración FS ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - Los datos de configuración transferidos para SKERN contienen datos erróneos. En ERR-ID obtendrá información sobre el parámetro de máquina erróneo: 901 - Parámetros de máquina brakeAfter: Vinculación con sí mismo no permitida - Valores de parámetro introducidos incorrectos - Ha ocurrido un error interno de software **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 901 - Comprobar la entrada - Informar al servicio postventa
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 Error configuración FS ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - Los datos de configuración transferidos para SKERN contienen datos erróneos. En ERR-ID obtendrá información sobre el parámetro de máquina erróneo: 1000 - Parámetro de máquina plcCount: Campo de entrada PLC / SPLC-MC Sobrepasado el tiempo de ciclo configurado - Valores de parámetro introducidos incorrectos - Ha ocurrido un error interno de software **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 1000 - Comprobar la entrada (max. = 30 ms) - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 Error configuración FS ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - Los datos de configuración transferidos para SKERN contienen datos erróneos. En ERR-ID obtendrá información sobre el parámetro de máquina erróneo: 1100 - Parámetro de máquina idleState: La configuración del estado siguiente a la reacción de parada SS2 fuera del campo permitido - Valores de parámetro introducidos incorrectos - Ha ocurrido un error interno de software **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 1100 - Comprobar la entrada - Informar al servicio postventa
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 Error configuración FS ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - Los datos de configuración transferidos para SKERN contienen datos erróneos. En ERR-ID obtendrá información sobre el parámetro de máquina erróneo: 1200 - Para un eje seguro falta la asignación del accionamiento - Valores de parámetro introducidos incorrectos - Ha ocurrido un error interno de software **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 1200 - Comprobar la asignación del accionamiento - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 Error configuración FS ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - Los datos de configuración transferidos para SKERN contienen datos erróneos. En ERR-ID obtendrá información sobre el parámetro de máquina erróneo: 1201 - Un eje inactivo se ha marcado como activo en la seguridad funcional. - Valores de parámetro introducidos incorrectos - Ha ocurrido un error interno de software **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 1201 - Comprobar la configuración del eje - Informar al servicio postventa
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 Error config. FS Reacción SS2- ObjId=%5, Param=%6 **Cause of error** The permissible value range for the safe machine parameters distLimitStop2 or rpmLimitSom3AtSS2 was exceeded. ObjID = Number of the drive with incorrect configuration Param = Transferred value **Error correction** - Check the entered value - Inform your service agency
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 Error config. FS Reacción SS2- ObjId=%5, Param=%6 **Cause of error** The permissible value range for the safe machine parameters distLimitStop2 or rpmLimitSom2AtSS2 was exceeded. ObjID = Number of the drive with incorrect configuration Param = Transferred value **Error correction** - Check the entered value - Inform your service agency

Número de error	Descripción
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 Error config. FS Reacción SS2- ObjId=%5, Param=%6 **Cause of error** Se ha sobrepasado el rango de valores admisible para los parámetros seguros de la máquina distLimitStop2 o rpmLimitSom4AtSS2. ObjID = número del accionamiento con configuración incorrecta Parám. = Valor transmitido **Error correction** - Comprobar el valor introducido - Avisar al servicio técnico
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 Error configuración FS ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - Los datos de configuración transmitidos (parámetros de máquina seguros) para SKERN contienen datos erróneos. El ERR-ID muestra detalles del error: 204 - Eje configurado como eje seguro (es decir <axisGroup> no igual a -1) Pero: Las informaciones relevantes para la seguridad ("Safety Bits") no est´n soportados por el transmisor de revoluciones a pesar de que el modo EnDat2.2 del transmisor esta activado y de que se trata de un sistema de transmisor único. Esta configuración no está permitida para un eje seguro. CC: número de la CC ObjId: número de accionamiento(0 <=> X51, 1 <=> X52, etc.) Param: grupo de ejes (valor del MPs <axisGroup> afectado) **Error correction** 204 - Comprobar el transmisor de revoluciones. Si es necesario, sustituirlo. - Comprobar la configuración del eje - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
231-E01B	**Error message** E01B CC%d Error program. SPLC ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - El programa SPLC tiene fijado en el ApiToSafety (interfaz de memoria simbólica del SPLC al software SKERN) un valor inadmisible en una marca API o bien en una palabra API. Las informaciones adicionales envían información exacta: ERR-ID = información exacta ObjId = depende del ERR-ID ObjId = depende del ERR-ID ERR_ID: 100: PP_AxGrpStateReq - Error de limitación SPLC-CC ObjektID = grupo de ejes Parámtro = Valor de la función de seguridad solicitada 200: PP_AxGrpActivate - Valor de marca inadmisible ObjektID = grupo de ejes Parameter = 1 - SPLC-CC valor de marca inadmisible = 2 - SPLC-MC valor de marca inadmisible 300: PP_AxFeedEnable - Valor de marca inadmisible ObjektID = eje Parameter = 1 - SPLC-CC valor de marca inadmisible = 2 - SPLC-MC valor de marca inadmisible 400: PP_AxGrpStopReq - Error de limitación SPLC-CC ObjektID = grupo de ejes Parámtro = Valor de la función de seguridad solicitada 500: PP_AxGrpPB - Valor de marca inadmisible ObjektID = grupo de ejes Parameter = 1 - SPLC-CC valor de marca inadmisible = 2 - SPLC-MC valor de marca inadmisible 600: PP_GenFB_NCC - valor de marca inadmisible SPLC-CC ObjetoID = sin sentido Parámetro = sin significado 700: PP_GenCVO - Valor de marca inadmisible ObjetoID = sin sentido Parameter = 1 - SPLC-CC valor de marca inadmisible = 2 - SPLC-MC valor de marca inadmisible 800: PP_AxGrpPermitDrvOn - Valor de marca inadmisible ObjektID = grupo de ejes Parameter = 1 - SPLC-CC valor de marca inadmisible = 2 - SPLC-MC valor de marca inadmisible 900: PP_GenMKG - valor de marca inadmisible SPLC-CC ObjetoID = sin sentido Parámetro = sin significado 1000: PP_GenTBRK - valor de marca inadmisible SPLC-CC ObjetoID = sin sentido Parámetro = sin significado **Error correction** - Usar exclusivamente las definiciones de las fechas correspondientes en 'SPlcApiMarker.def' para fijar el léxico API - Comprobar el límite de zona del léxico API. - Comprobar la asignación de valor de la marca API. - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-E01C	**Error message** E01C CC%2 Función FS incorrecta ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - El programa SPLC solicita una función de seguridad inadmisible sobre PP_AxGrpStateReq en el Apitosafety (Interfaz de memoria simbólica de SPLC al software de seguridad SKERN). ERR-ID = información exacta ObjId = Anulación de errores en el grupo de ejes ObjId = depende del ERR-ID ERR_ID: 100: La función solicitada no es soportada Param = función de seguridad solicitada 200: Se ha solicitado una función de seguridad SLI_S para un grupo de ejes que no es del tipo Cabezal. Parámetro = sin significado 300: Se ha solicitado la función de seguridad SLI_2, SLI_3 o SLI_4 para un grupo de ejes que no es del tipo Cabezal. Esta función de seguridad no es admitida por los cabezales. Param = función de seguridad solicitada 400: Se ha solicitado la función de seguridad SLS_4 o SLI_4 para un grupo de ejes y dicha función, no se ha desbloqueado. Param = función de seguridad solicitada 401: Se ha solicitado un cambio en la función de seguridad SLS_4 o SLI_4 directamente de la función activa de seguridad SLS_2, SLI_2, SLS_3 o SLI_3. Este cambio directo no es admisible. Parametro = función de seguridad hasta ahora 402: Se ha solicitado un cambio en la función de seguridad SLS_2, SLI_2, SLS_3 o SLI_3 directamente de la función activa de seguridad SLS_4 o SLI_4. Este cambio directo no es admisible. Parametro = función de seguridad solicitada 500: El SPLC tiene una función de seguridad STO o STO_O para un grupo de ejes solicitado, cuyos dispositivos están siendo aún regulados. La función de seguridad solicitada puede sólo solicitarse si todos los accionamientos disponibles de este grupo de ejes están desconectados. Parámetro = Valor de la función de seguridad solicitada **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 100 - Usar sólo las funciones de seguridad que estén soportadas por este estado de software. 200 - La función de seguridad SLI_S sólo puede solicitarse para grupos de ejes con cabezales. 300 - Para cabezales solicitar sólo la función SLI_S. 400 - No solicitar la función de seguridad o desbloquear el tipo de accionamiento SOM 4 de la seguridad en cuestión en el parámetro de máquina pertmitSom4. (¡Comprobar las condiciones de desbloqueo!) 401 - Desconectar el accionamiento entre el cambio de la función de seguridad y solicitar como mínimo un ciclo SOS.

Número de error	Descripción
	402 - ver 401 500 - Desconectar con las funciones de parada mediante PP_AxGrpStopReq. - Informar al servicio postventa
231-E01C	**Error message** E01C CC%2 Función FS incorrecta ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - El programa SPLC solicita una función de seguridad inadmisible sobre PP_AxGrpStateReq en el Apitosafety (Interfaz de memoria simbólica de SPLC al software de seguridad SKERN). ERR-ID = información exacta ObjId = Anulación de errores en el grupo de ejes ObjId = depende del ERR-ID ERR_ID: 100: La función solicitada no es soportada Param = función de seguridad solicitada **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 100 - Usar sólo las funciones de seguridad que estén soportadas por este estado de software. - Informar al servicio postventa
231-E01C	**Error message** E01C CC%2 Función FS incorrecta ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - El programa SPLC solicita una función de seguridad inadmisible sobre PP_AxGrpStateReq en el Apitosafety (Interfaz de memoria simbólica de SPLC al software de seguridad SKERN). ERR-ID = información exacta ObjId = Anulación de errores en el grupo de ejes ObjId = depende del ERR-ID ERR_ID: 200: Se ha solicitado una función de seguridad SLI_S para un grupo de ejes que no es del tipo Cabezal. Parámetro = sin significado **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 200 - La función de seguridad SLI_S sólo puede solicitarse para grupos de ejes con cabezales. - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-E01C	**Error message** E01C CC%2 Función FS incorrecta ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - El programa SPLC solicita una función de seguridad inadmisible sobre PP_AxGrpStateReq en el Apitosafety (Interfaz de memoria simbólica de SPLC al software de seguridad SKERN). ERR-ID = información exacta ObjId = Anulación de errores en el grupo de ejes ObjId = depende del ERR-ID ERR_ID: 300: Se ha solicitado la función de seguridad SLI_2, SLI_3 o SLI_4 para un grupo de ejes que no es del tipo Cabezal. Esta función de seguridad no es admitida por los cabezales. Param = función de seguridad solicitada **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 300 - Para cabezales solicitar sólo la función SLI_S. - Informar al servicio postventa
231-E01C	**Error message** E01C CC%2 Función FS incorrecta ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - El programa SPLC solicita una función de seguridad inadmisible sobre PP_AxGrpStateReq en el Apitosafety (Interfaz de memoria simbólica de SPLC al software de seguridad SKERN). ERR-ID = información exacta ObjId = Anulación de errores en el grupo de ejes ObjId = depende del ERR-ID ERR_ID: 400: Se ha solicitado la función de seguridad SLS_4 o SLI_4 para un grupo de ejes y dicha función, no se ha desbloqueado. Param = función de seguridad solicitada **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 400 - No solicitar función de seguridad o desbloquear Bit#0 en el MP560. (¡Comprobar las condiciones de desbloqueo!) - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-E01C	**Error message** E01C CC%2 Función FS incorrecta ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - El programa SPLC solicita una función de seguridad inadmisible sobre PP_AxGrpStateReq en el Apitosafety (Interfaz de memoria simbólica de SPLC al software de seguridad SKERN). ERR-ID = información exacta ObjId = Anulación de errores en el grupo de ejes ObjId = depende del ERR-ID ERR_ID: 401: Se ha solicitado un cambio en la función de seguridad SLS_4 o SLI_4 directamente de la función activa de seguridad SLS_2, SLI_2, SLS_3 o SLI_3. Este cambio directo no es admisible. Parametro = función de seguridad hasta ahora **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 401 - Desconectar el accionamiento entre el cambio de la función de seguridad y solicitar como mínimo un ciclo SOS. - Informar al servicio postventa
231-E01C	**Error message** E01C CC%2 Función FS incorrecta ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - El programa SPLC solicita una función de seguridad inadmisible sobre PP_AxGrpStateReq en el Apitosafety (Interfaz de memoria simbólica de SPLC al software de seguridad SKERN). ERR-ID = información exacta ObjId = Anulación de errores en el grupo de ejes ObjId = depende del ERR-ID ERR_ID: 402: Se ha solicitado un cambio en la función de seguridad SLS_2, SLI_2, SLS_3 o SLI_3 directamente de la función activa de seguridad SLS_4 o SLI_4. Este cambio directo no es admisible. Parametro = función de seguridad solicitada **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 401 - Desconectar el accionamiento entre el cambio de la función de seguridad y solicitar como mínimo un ciclo SOS. 402 - ver 401 - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-E01C	**Error message** E01C CC%2 Función FS incorrecta ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - El programa SPLC solicita una función de seguridad inadmisible sobre PP_AxGrpStateReq en el Apitosafety (Interfaz de memoria simbólica de SPLC al software de seguridad SKERN). ERR-ID = información exacta ObjId = Anulación de errores en el grupo de ejes ObjId = depende del ERR-ID ERR_ID: 500: El SPLC tiene una función de seguridad STO o STO_O para un grupo de ejes solicitado, cuyos dispositivos están siendo aún regulados. La función de seguridad solicitada puede sólo solicitarse si todos los accionamientos diesponibles de este grupo de ejes están desconectados. Parámetro = Valor de la función de seguridad solicitada **Error correction** - Comprobar el ID-ERR: 500 - Desconectar con las funciones de parada mediante PP_AxGrpStopReq. - Informar al servicio postventa
231-E01D	**Error message** E01D CC%2 SKERN Condición para inicio no cumplida Id= %4, V=%4 **Cause of error** - No están cumplidas las condiciones para el inicio del funcionamiento cíclico. **Error correction** - ID=1: La configuración no se realizó correctamente. Compruebe las informaciones adicionales de los avisos de error E01A y/o E019. - ID=2: Compruebe si antes había un aviso de error E01E. - ID=3: Su versión de hardware no cumple con las condiciones para un funcionamiento seguro. - Informar al servicio postventa
231-E01E	**Error message** E01E CC%2 SKERN Comparación versiones sin éxito **Cause of error** - Durante la comparación de versiones del software SKERN-Software de MC y CC se detectó una diferencia. **Error correction** - Compruebe la versión de software de MC y CC, sólo debe utilizar versiones idénticas para los software CC y MC. - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-E01F	**Error message** E01F CC%2 Programa SPLC solicita cambio de modo funcionamiento inválido **Cause of error** - El programa SPLC solicita un cambio inválido del modo de funcionamiento seguro a través de los datos ApiToSafety.PP_GenSOM. **Error correction** - Compruebe el programa SPLC. No se permiten los siguientes cambios: S_MODE_SOM_2 -> S_MODE_SOM_4 S_MODE_SOM_3 -> S_MODE_SOM_4 S_MODE_SOM_4 -> S_MODE_SOM_2 S_MODE_SOM_4 -> S_MODE_SOM_3 - Informar al servicio postventa
231-E020	**Error message** E020 CC%2 Datos SPLC-LZS erróneos ID=%4 Info1=%5 Info2=%6 **Cause of error** - Durante la comprobación de los datos cíclicos del SPLC se detectó un error. **Error correction** - Compruebe las versiones de software. - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-E021	**Error message** E021 Error estado señales desconex. CC%2 Nom:%4 ErrMask:%5 Sgn:%6 **Cause of error** Durante el autotest de la seguridad ha ocurrido un error. Antes del test de los canales de desconexión se ha determinado una condición inicial errónea: como mínimo una de la señales de desconexión examinadas tienen el estado erróneo. Las abreviaciones del aviso de error tienen el significado sigiente: Nom (estado nominal de las señales de desconexión, en valor decimal, interpretación binaria): 0: Bloqueo / 1: Liberación mediante la señal de desconexión correspondiente (Bit0-9 de Nom) Bit0:STOS.A.MC, Bit1:STO.A.MC.WD, Bit2:STO.A.P.x, Bit3:STO.A.PIC, Bit4:STO.B.CC.WD Bit5:STO.B.P.x, Bit6:STO.A.CC, Bit7:STO.A.SPL.WD, Bit8:STOx.A.RES, Bit9:STO.A.T ErrMask (máscara de error, en valor decimal, interpretación binaria): La señal de desconexión correspondiente (Bit0-9 de ErrMask) bloquea a pesar de que debería liberar, o libera cuando debería bloquear. Sgn (señal de desconexión a comprobar): 0: STOS.A.MC 1: STO.A.MC.WD 2: STO.A.P.x 3: STO.A.PIC 4: STO.B.CC.WD 5: STO.B.P.x 6: STO.A.CC 7: STO.A.SPL.WD 8: STOx.A.RES 9: STO.A.T **Error correction** - Comprobar el cableado (cable PWM) - Sustituir hardware defectuoso (componente de potencia, unidad de regulación) - Informar al servicio postventa
231-E022	**Error message** E022 CC%2 SKERN-CC: datos de configuración erróneos ID= %4 **Cause of error** En la comprobación cíclica de los datos de configuración se ha detectado un error de datos. - error de software interno **Error correction** - Generar el fichero servicio. - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
231-E023	**Error message** E023 CC%2 Test dinámico ID=%4 Info1=%5 Info2=%6 **Cause of error** - Durante el test dinámico (test de minutos) se detectó un error **Error correction** - Informar al servicio postventa
231-E023	**Error message** E023 CC%2 Interrupción test dinámico ID=%4 tiempo canal A sobrepasado **Cause of error** El test dinámico de los periféricos del PLC (PL, MB, UEC) fue cancelado durante el test canal A. - error de software interno - Error en la comunicación HSCI entre MC y el aparato periférico HSCI **Error correction** - Cambiar el aparato periférico HSCI defectuoso - Comprobar la versión de software - Informar al servicio técnico
231-E023	**Error message** E023 CC%2 Interrupción test dinámico ID=%4 Software CC máscara interrupt %5 **Cause of error** Durante el test dinámico de los aparatos periféricos de canal B (PL, MB, UEC) ha cambiado la máscara CC-Interrupt - Error de software interno - Aparato periférico defectuoso - Unidad de regulación CC 61xx defectuosa **Error correction** - Comprobar la versión de software - cambiar CC 61xx defectuosa - Cambiar aparato periférico defectuoso - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
231-E023	**Error message** E023 CC%2 Interrupción test dinámico ID=%4 ID test inválida %5 **Cause of error** Durante el test dinámico de los aparatos periféricos PLC (PL, MB, UEC) del canal B se entregó un Id de test errónea de MC a la CC. Posiblemente, no son compatibles los periféricos conectados y configurados. - Configuración de un aparato periférico erróneo - Error de software interno - Interferencia en la comunicación HSCI **Error correction** - Comprobar los periféricos conectados a través de dignósti-co HSCI-BUS - Corregir también la configuración HSCI - Comprobar la versión de software - Sustituir el aparato periférico - Informar al servicio técnico
231-E023	**Error message** E023 CC%2 Interrupción test dinámico ID=%4 Error canal B entrada PL nº: %5 **Cause of error** El test dinámico de los aparatos periféricos (PL, MB, UEC) ha detectado que una entrada a comprobar no ha cambiado al nivel 0. - Parámetro S de máquina SMP587 erróneo - Error de cableado de los grupos de test/salidas de test - Error en el fichero de configuración (fichero IOC) - Interferencia en la comunicación HSCI **Error correction** - Comprobar el valor en el parámetro de máquina SMP587 - Comprobar el diagnóstico HSCI-BUS - Comprobar cableado y configuración HSCI - Sustituir el aparato periférico - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
231-E023	**Error message** E023 CC%d Interrupción test dinámico ID=%4 ES.B inaktivo ID test=%5 **Cause of error** El test dinámico de los aparatos periféricos (PL, MB) ha detectado que no se ha activado una entrada ES.B o que esta entrada está defectuosa. - Error de cableado de los grupos de test/salidas de test - Error en el fichero de configuración (fichero IOC) **Error correction** - Comprobar el diagnóstico HSCI-BUS, y también corregir la configuración HSCI si es necesario - Comprobar/corregir el cableado - Sustituir el aparato periférico - Informar al servicio técnico
231-E023	**Error message** E023 CC%d Interrupción test dinámico ID=%4 ES.B.HW inaktivo ID test=%5 **Cause of error** El test dinámico de los aparatos periféricos (MB, PL) ha detectado que no se ha activado una entrada ES.B.HW o que esta entrada está defectuosa. - Error de cableado de los grupos de test/salidas de test - Error en el fichero de configuración HSCI (fichero IOC) **Error correction** - Comprobar el diagnóstico HSCI-BUS, y también corregir la configuración HSCI si es necesario - Comprobar/corregir el cableado - Sustituir el aparato periférico - Informar al servicio técnico
231-E023	**Error message** E023 CC%d Interrupción test dinámico ID=%4 Error canal B: ID test=%5 **Cause of error** El test dinámico de los aparatos periféricos (PL, MB, UEC) ha detectado un error en el proceso del test; al final del test se presenta un Id de test erróneo. - error de software interno **Error correction** - Comprobar la versión de software - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
231-E023	**Error message** E023 CC%d Interrupción test dinámico ID=%4 Error canal B: ID test=%5 **Cause of error** El test dinámico de los periféricos del PLC (PL, MB, UEC) no se ha realizado para el Id de test indicado. - Error en el fichero de configuración (fichero IOC) - Error de software interno **Error correction** - Comprobar el diagnóstico HSCI-BUS, y también corregir la configuración HSCI si es necesario - Comprobar la versión de software - Informar al servicio técnico
231-E023	**Error message** E023 CC%2 Interrupción test dinámico ID=%4 Error procesamiento datos %5 **Cause of error** Error en el proceso del test dinámico - Error de software interno **Error correction** - Comprobar la versión de software - Informar al servicio técnico
231-E023	**Error message** E023 CC%d Interrupción test dinámico ID=%4 Error canal B: ID test=%5 **Cause of error** El test dinámico de los periféricos del PLC (PL, MB, UEC) no se ha realizado para el Id de test indicado. - Error en el fichero de configuración HSCI (fichero IOC) - Error de software interno **Error correction** - Comprobar el diagnóstico HSCI-BUS, y también corregir la configuración HSCI si es necesario - Comprobar la versión de software - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
231-E023	**Error message** E023 CC%d Interrupción test dinámico ID=%4 Error canal B: ID test=%5 **Cause of error** Error durante el test dinámico de los periféricos del SPS (PL, MB, UEC) Falta respuesta de la salida TEST.B. - Error de cableado de la salida TEST.B. - Cortocircuito de la salida TEST.B. - Versión de software errónea del aparato periférico. **Error correction** - Comprobar la versión de software - Comprobar el cableado de la salida TEST.B. - Realizar actualización del software y/o del Firmware. - Sustituir el aparato periférico defectuoso. - Informar al servicio postventa
231-E023	**Error message** E023 CC%d Interrupción test dinámico ID=%4 Error canal B: ID test=%5 **Cause of error** Error durante el test dinámico de los periféricos del SPS (PL, MB, UEC). No se ha detectado ningún cambio esperado de 1 a 0 de la salida de test TEST.B. - Error de cableado de la salida TEST.B. - Cortocircuito de la salida TEST.B. - Versión de software errónea del aparato periférico. **Error correction** - Comprobar la versión de software - Comprobar el cableado de la salida TEST.B. - Realizar actualización del software y/o del Firmware. - Sustituir el aparato periférico defectuoso. - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-E023	**Error message** E023 CC%d Interrupción test dinámico ID=%4 Error canal B: ID test=%5 **Cause of error** Error durante el test dinámico de los periféricos del SPS (PL, MB, UEC). No se ha detectado ningún cambio esperado de 0 a 1 de la salida de test TEST.B. - Error de cableado de la salida TEST.B. - Cortocircuito de la salida TEST.B. - Versión de software errónea del aparato periférico. **Error correction** - Comprobar la versión de software - Comprobar el cableado de la salida TEST.B. - Realizar actualización del software y/o del Firmware. - Sustituir el aparato periférico defectuoso. - Informar al servicio postventa
231-E024	**Error message** E024 CC%d Alarma autodiagnóstico Adr:%4, Dev:%5, real:%6, teórico:%7 **Cause of error** Se ha detectado un error interno de proceso durante el autotest de seguridad. **Error correction** - Informar al servicio técnico
231-E025	**Error message** E025 Error CC%2 : autotest errId HSCI:%4, par1:%5, par2:%6, par3:%7 **Cause of error** Se ha detectado un error interno de proceso durante el autotest de seguridad. **Error correction** - Compruebe las versiones de software. - Informar al servicio técnico
231-E026	**Error message** E026 CC%2 Installación de software MC no permitida **Cause of error** Se ha detectado una versión de software no permitida del software MC (versión de test automático). **Error correction** - Compruebe las versiones de software. - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-E027	**Error message** E027 CC%2 Error: función de seguridad STO AxGrp=%3 ErrId=%4 **Cause of error** La función de seguridad STO (Safe Torque Off) no se ha cumplido para el grupo de ejes indicado. **Error correction** - Comprobar si se trata de un error consecutivo y, en su caso, eliminar la causa primaria. - Informar al servicio postventa.
231-E028	**Error message** E028 CC%2 MB/PLB no comunica, ID aparato: %3 **Cause of error** - Una componente HSCI con seguridad funcional ya no comunica(canal B): panel de máquina MB ó PLB 6xxx - Componente separado del Bus HSCI durante el funcionamiento - Alimentación de tensión 24V-NC de la componente interrumpida - El Id de aparato permite detectar la componente afectada: 5 = módulo de sistema en PLB 62xx FS 7 = MB 6xx FS 15 = PLB de ampliación (sin módulo de sistema) PLB 61xx FS, PLB 60xx FS 17 = PLB integrado de la unidad de regulación UEC - Firmware defectuoso del PLB o del MB **Error correction** - Comprobar MB y PLB en el diagnóstico del bus de HSCI - Guardar ficheros de servicio - Controlar las conexiones HSCI - Comprobar alimentación 24V de MB y del PLB prüfen - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
231-E029	**Error message** E029 CC%2 Paso de test no es posible (ID=%3) **Cause of error** Uno de los siguientes pasos del autotest de la seguridad no es posible en un sistema de accionamiento con variadores DRIVE-CLiQ por el hardware. El autotest de la seguridad se puede configurar mediante parámetros seguros de máquina dentro del dato de configuración CfgSafety. **Error correction** El nº ID mostrado indica el test correspondiente que debe desactivarse para un sistema con variadores DRIVE-CLiQ: ID = 100: test del accionamiento de frenada. Comprobar el ajuste en el parámetro de máquina testNotBrakeLine. ID = 200: Test de los canales de desconexión mediante las señales STO.A.G / STOS.A.G. Comprobar el ajuste en el parámetro de máquina testNotStoGlobal. ID = 300: test de los canales de desconexión mediante las señales internas del control. Comprobar el ajuste en el parámetro de máquina testNotStoIntrnl. - Nota: Sólo el fabricante de la máquina puede modificar estos ajustes. - Informar al servicio postventa.
231-E02A	**Error message** E02A CC%2 SKERN-CC: Retroalimen. contactos NC desigual A=%4,B=%5 **Cause of error** La señal de acuse de recibo de la cadena de contacto de descanso PP_GenFB_NCC del canal A anunciada en SKERN por el programa SPLC no concuerda con la señal del canal B. **Error correction** - Comprobrar la señal FB_NCC.A y la señal FB_NCC.B - comprobar el cableado de la cadena de contacto de descanso - Comprobar el programa SPLC - Informar al servicio postventa
231-E030	**Error message** E030 CC%2 Error realización auto-test Seguridad %4 **Cause of error** Durante el autotest de la seguridad ha ocurrido un error de proceso: - error de software interno **Error correction** - Guardar el fichero de servicio - Reiniciar el control - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-E031	**Error message** E031 CC%2 Salidas FS no "0" 0-31:%4 32-63:%5 E033 CC%2 Salidas FS no "0" 64-95:%4 96-127:%5 **Cause of error** - En el autotest de la seguridad, durante el test del Watchdog WD.B.SPL se mantienen activas las salidas FS, a pesar de que éstas se deberían resetear. LW: estado codificado por bit de las salidas FS de 0 hasta 31 HW: estado codificado por bit de las salidas FS de 32 hasta 63 - Cortocircuito de una salida FS con +24V - Defecto de hardware **Error correction** - Comprobar el cableado de las salidas FS - cambiar el hardware - Generar ficheros de servicio e informar el servicio técnico
231-E032	**Error message** E032 El módulo de alimentación CC%2 no listo para el funcionamiento **Cause of error** - En el autotest de seguridad, se ha puesto de manifiesto que la unidad de alimentación no está preparada. - Por uno de los motivos siguientes, la señal RDY.PS está inactiva: - El conector X70 de la unidad de alimentación no está desbloqueado - Cortocircuito de la bobina de conmutación KDR - Cableado defectuoso de KDR - Defecto de hardware **Error correction** - Revisar el cableado del conector X70 - Comprobar el cableado KDR - Cambiar el hardware - Generar ficheros de servicio e informar el servicio técnico
231-E110	**Error message** E110 Excedido el tiempo de medicón de corriente %1 **Cause of error** - La medición de corriente en el autotest de la seguridad sobrepasa el tiempo definido. **Error correction** - Error de software interno - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-E120	**Error message** E120 CC error llamada func. segur. **Cause of error** - Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software
231-E130	**Error message** E130 Corriente de test demas. pequeña %1 **Cause of error** - En el autotest de la seguridad se midió una corriente de test demasiado baja durante la medición. - En el momento de la medición de la corriente falta la validación de accionamiento en la salida PWM. - El detector de corriente es defectuosa. **Error correction** - Para el test, desconectar la medición de corriente a través del parámetro de máquina seguro testNotCurrent. Los avisos de error provocados indican las señales de validación de accionamiento que puedan tener un fallo. - Compruebe el detector de corriente. - Informar al servicio postventa
231-E140	**Error message** E140 Corrien.motor %1 no igual 0 **Cause of error** - En el test de de borrado de impulsos, la corriente medida es demasiado alta. - Uno de los canales de conmutación "-AP1.x", "-SH1AB", "-AP2.x" o "-SH2.WD" no está efectivo **Error correction** - Comprobar el cableado - Informar al servicio postventa
231-E150	**Error message** E150 Est. RDY.x perman. activo %1 **Cause of error** - el estado medido de la señal 'RDY.x' está activo - La señal 'RDY.x' no cambia al estado 'inactivo' ('nivel'bajo'), a pesar de que el MC bloquee el módulo de potencia mediante una señal de habilitación correspondiente **Error correction** - Error de software interno - Defecto de hardware - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-E160	**Error message** E160 Estado RDY.x es inactivo %1 **Cause of error** - el estado medido de la señal 'RDY.x' está inactivo - La señal 'RDY.x' no cambia al estado 'activo' ('nivel'alto'), a pesar de que el MC libere el módulo de potencia mediante una señal de habilitación correspondiente **Error correction** - Error de software interno - Defecto de hardware - Informar al servicio postventa
231-E170	**Error message** E170 Desv. pos. demas. grande %1 **Cause of error** - Fijación del sistema de medición de posición defectuosa - Temperatura, compensación lineal o no lineal falsos, - La compensación de holgura es demasiado grande. **Error correction** - Comprobar el valor del parámetro (variación máxima de posición entre en MC y el CC en el funcionamiento en curso). - Comprobar el valor del parámetro en CfgAxisComp->linear-CompValue (compensación de error de eje lineal para ejes análogos). - Comprobar el valor del parámetro en CfgAxis-Comp->backLashType1 (compensación de holgura) - Comprobar la fijación del sistema de medición de posición. - Informar al servicio postventa.
231-E180	**Error message** E180 Ampl. pista Z1 dem. grande %.1 **Cause of error** - La ampltud de la señal del sistema de medida de la pista Z1 en el encoder de velocidad es demasiado grande - Interferencia en la señal del encoder del motor - Cortocircuito en el cable del encoder del motor - Amplitud de la señal pista Z1 del encoder del motor demasiado grande **Error correction** - Comprobar la conexión del encoder del motor - Comprobar el cable del encoder de velocidad - Comprobar el encoder del motor - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-E190	**Error message** E190 Est. RDY.x de ejes permanece activo (relé seguridad)%1 **Cause of error** - el estado medido de la señal '-STO.A.G' permanece inactivo en el momento puntual del test(nivel 'alto') - La señal '-STO.A.G' no cambia al estado 'activo' (nivel 'bajo'), a pesar de que el MC ajuste el estado de señal correspondiente - La etapa de potencia (inversor) de al menos 1 avance o eje auxiliar se bloqueará a través de la señal '-STO.A.G'. **Error correction** - Comprobar el cableado - Defecto de hardware - Informar al servicio postventa
231-E1A0	**Error message** E1A0 Est. RDY.x de ejes permanece inactivo (relé seguridad)%1 **Cause of error** - el estado medido de la señal '-STO.A.G' permanece activo en el momento puntual del test (nivel 'alto') - La señal '-STO.A.G' no cambia al estado 'inactivo' (nivel 'alto'), a pesar de que el MC ajuste el estado de señal correspondiente - La etapa de potencia (inversor) de al menos 1 avance o eje auxiliar se bloqueará a través de la señal '-STO.A.G'. **Error correction** - Comprobar el cableado - Defecto de hardware - Informar al servicio postventa
231-E1C0	**Error message** E1C0 Est. RDY.x de cabezal permanece activo (relé seguridad)%1 **Cause of error** - el estado medido de la señal '-STOS.A.G' permanece inactivo en el momento puntual del test(nivel 'alto') - La señal '-STOS.A.G' no cambia al estado 'activo' (nivel 'bajo'), a pesar de que el MC preajuste el estado de señal correspondiente - La etapa de potencia (inversor) del cabezal no se bloqueará a través de la señal '-STOS.A.G'. **Error correction** - Comprobar el cableado - Defecto de hardware - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-E1E0	**Error message** E1E0 CC%2 Estado RDY.x permanece activo (relé seguridad)%1 **Cause of error** - En el test del Wachdog WD.A.STO del PL 6xxxFS ha ocurrido un error. Una etapa de potencia (convertidor) no se desconecta mediante la señal -STOS.A.G ó -STO.A.G. - Defecto o falta del cableado de -STO.A.G, -STOS.A.G ó X71, X72 de la etapa de potencia (UV, UE) - Error en la Parametrización del accionamiento de X71, X72 mediante -STO.A.G, -STOS.A.G en SMP - Defecto de hardware **Error correction** - Comprobar el cableado - Comprobar SMP - cambiar el hardware - Generar ficheros de servicio e informar el servicio técnico
231-E200	**Error message** E200 Tiempo parada emerg. excedido (SS1) %1 **Cause of error** - El tiempo de frenado máximo permitido, para la parada controlada en la rampa de freno de emergencia(SS1 - reacciónFreno)se ha excedido **Error correction** - Comprobar parámetros de máquina: timeLimitStop1: El tiempo prefijado para la detención de la rampa de freno de emergencia para la reacción SS1 - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-E220	**Error message** E220 Supervisión reposo SKERN-CC %.1 **Cause of error** - SKERN-CC detected an impermissibly large axis movement in the SOS safety condition. The standstill speed, however, was not exceeded. The maximum permissible path is defined in the machine parameter MP positionRangeVmin . Possible causes: - Machine parameter "positionRangeVmin" is defined too small. - The brake was deactivated before the position controller was closed. - The brake was not activated before the position controller was opened. - When an axis was switched on, some existing following error was corrected. - The brake is defective. - There was an attempt to move an axis in the SOS condition (PLC?) **Error correction** - Check the entry in machine parameter positionRangeVmin. - Check the sequence of deactivating the brake and closing the position controller. - Check the sequence of activating the brake and opening the position controller. - Check whether there is a following error after an axis is locked. - Inform your service agency.
231-E230	**Error message** E230 Eje %1 no se cumple con la función de seguridad STO **Cause of error** La función de seguridad STO (Safe Torque Off) no se ha cumplido para el eje indicado. **Error correction** - Comprobar si se trata de un error consecutivo y, en su caso, eliminar la causa primaria. - Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
231-E240	**Error message** E240 Proceso de frenado del eje %1 erróneo **Cause of error** - Durante un frenado SS1, el eje no se ha frenado correctamente. Posibles causas: - Tiempo de retardo ajustado de la supervisión dv/dt timeToleranceDvDt no es suficiente. Al finalizar el tiempo de retardo, posiblemente hay una aceleración. - Ajuste del accionamiento no es óptimo - Rampa de frenado en el parámetro de máquina motEmergencyStopRamp no ajustada correctamente **Error correction** - Comprobar la entrada en el parámetro de máquina timeToleranceDvDt - Comprobar la rampa de frenado ajustada para frenos de emergencia en el parámetro de máquina motEmergencyStopRamp - Comprobar la velocidad del accionamiento del proceso de frenado con el osciloscopio interno del control - Ajustar el accionamiento - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
231-E250	**Error message** E250 Error en canal de desconexión %1 Ch:%4 St:%5 St-2ndCh:%6 Sgn:%7 **Cause of error** Durante el autotest de la seguridad ha ocurrido un error. El test de los canales de desconexión ha detectado un error. Las abreviaciones del mensaje de error tienen el significado sigiente: Ch (canal de desconexión afectado): 1: STO.A.x 2: STO.B.x 3: STO.A.G 4: STOS.A.G 5: STO.A.G y STOS.A.G St (estado real del canal de desconexión): 0: canal de desconexión esta inactivo, pero debería estar activo 1: canal de desconexión esta activo, pero debería estar inactivo St-2ndCh (estado real del segundo canal de desconexión): 0: canal de desconexión inactiva 1: canal de desconexión activa El segundo canal de desconexión es STO.A.x cuando Ch=2 y STO.B.x cuando Ch=1, Ch=3, CH=4 y CH=5 Sgn (señal de desconexión afectada): 0: STOS.A.MC 1: STO.A.MC.WD 2: STO.A.P.x 3: STO.A.PIC 4: STO.B.CC.WD 5: STO.B.P.x 6: STO.A.CC 7: STO.A.SPL.WD 8: STOx.A.RES 9: STO.A.T 99: sin canal de desconexión **Error correction** - Comprobar el cableado (cable PWM) - Sustituir hardware defectuoso (componente de potencia, unidad de regulación) - Informar al servicio técnico
231-F000	**Error message** F000 CC%2 Error llamada func. S %1 **Cause of error** - Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software

Número de error	Descripción
231-F100	**Error message** F100 Test de frenado %1 no realizado **Cause of error** - La MC no ejecuta ningún test de freno(s) del motor, a pesar de que está claramente requerido en los ajustes por parámetro. - La llamada al test de un freno del motor dura más de 5 [sec]. **Error correction** - Informar al servicio postventa
231-F200	**Error message** F200 Test de línea de frenado %1 no realizado **Cause of error** - La MC no ejecuta ningún test de la línea de frenado del motor, a pesar de que está claramente requerido en los ajustes por parámetro. - La llamada al test de una línea de frenado dura más de 10 [sec]. **Error correction** - Informar al servicio postventa
231-F300	**Error message** F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %1 **Cause of error** - El test de desconexión ha finalizado de forma autónoma, ya que el tiempo de espera máximo permitido ha sido sobrepasado. - El NC finaliza una parte del test indebidamente. - El NC no realiza un determinado test. **Error correction** - Comprobar, si un error previo del sistema del NC ha ocasionado la interrupción de una parte del programa - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa
234-0001	**Error message** Memoria insuficiente **Cause of error** Se han configurado demasiados clientes pata la transmisión Ethernet. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
234-0002	**Error message** Conexión Ethernet-HSCI interrumpida **Cause of error** La transmisión Ethernet tiene interferencias. **Error correction** - Comprobar el cableado - Informar al servicio postventa
234-0003	**Error message** Configuración Ethernet HSCI sin CC **Cause of error** Si HSCI está configurado o conectado, una cc debe estar conectado también al HSCI. **Error correction** - Comprobar el cableado - Informar al servicio postventa
234-0004	**Error message** Error de software interno **Cause of error** Memoria insuficiente **Error correction** Informar al servicio postventa
234-0005	**Error message** Error de software interno **Cause of error** Inicialización HSCI no ejecutada **Error correction** Informar al servicio postventa
234-0006	**Error message** Error de software interno **Cause of error** Entradas rápidas en la PLB 6xxx (HSCI) no inicializada **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
234-0007	**Error message** Entrada rápida no disponible. **Cause of error** Una de las entradas rápidas instaladas en los datos de configuración del control no está disponible en una PLB 6xxx (HSCI). **Error correction** - Asegurarse de que la entrada está configurada con IOconfig. - Tener en cuenta que la entrada debe ser del tipo de datos Bit.
234-0008	**Error message** HSCI Cantidad total de datos demasiado grande **Cause of error** Se ha sobrepasado el número permitido de telegramas de datos HSCI o su tamaño total. **Error correction** Informar al servicio postventa
234-0009	**Error message** El número de telegramas HSCI es demasiado alto **Cause of error** Se ha sobrepasado el número máx. permitido de telegramas de datos HSCI. La configuración IO contiene demasiados aparatos HSCI. **Error correction** Informar al servicio postventa
234-000A	**Error message** La cantidad de datos HSCI ha alcan. un tam. crít. **Cause of error** El número total de datos HSCI ha alcanzado un tamaño crítico. Existe un mayor riesgo de que se produzcan errores de transmisión. **Error correction** - Reducir el número de componentes HSCI en el bus HSCI. - Informar al servicio postventa.
234-000B	**Error message** La cantidad de datos es demasiado grande para un aparato HSCI **Cause of error** Se ha sobrepasado el volúmen total de datos permitido para un aparato HSCI. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
234-000C	**Error message** Se ha detectado un aparato HSCI en X501 del MC no permitido **Cause of error** Se ha detectado como mínimo un aparato HSCI en la conexión X501 del MC que no es adecuado para su funcionamiento con esta conexión. **Error correction** Comprobar los aparatos conectados en X501. En esta conexión no se permiten los aparatos siguientes: - Unidades de regulación CC (incluyendo UECs y UMCs) - PL 6xxx FS - más de un panel de control de máquina de dos canales (p. ej. MB 620FS, PL 6001FS)
234-000D	**Error message** Error en la inicialización del módulo SPI (MCU) **Cause of error** Al inicializar el módulo HSCI-Master no se han podido crear las áreas de memoria necesarias **Error correction** Desconectar el control numérico y reiniciarlo de nuevo. Si se repite de nuevo el error. Informar al servicio postventa
234-000E	**Error message** Superado el nº máx. de unidades de regulación **Cause of error** Se han conectado demasiadas unidades de ajuste CC al bus HSCI. **Error correction** - Tener en cuenta el número máximo de los distintos elementos HCSI conectados Para información adicional, véase el manual técnico de su control numérico. - Comprobar la configuración HSCI. - Informar al servicio técnico
234-000F	**Error message** Superado el nº máximo de PLB o MB **Cause of error** Se han conectado demasiados PLB 6xxx o cuadros de mando de la máquina MB al bus HCSI. **Error correction** - Tener en cuenta el número máximo de los distintos elementos HCSI conectados Para información adicional, véase el manual técnico de su control numérico. - Comprobar la configuración HSCI. - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
234-0010	**Error message** Superado el nº máx. de dispositivos HSCI **Cause of error** Se han detectado demasiados aparatos HCSI (CC + UxC + PL 6xxx + MB) en el bus HCSI. **Error correction** - Tener en cuenta el número máximo de los distintos elementos HCSI conectados Para información adicional, véase el manual técnico de su control numérico. - Comprobar la configuración HSCI. - Informar al servicio técnico
234-0011	**Error message** Error de configuración volante HSCI **Cause of error** Se han detectado demasiados volantes (o no admisibles para este control numérico) en aparatos HCSI. **Error correction** - Revisar la configuración y la cantidad de volantes conectados - Informar al servicio técnico
234-0012	**Error message** Error de configuración de la sonda de palpación HSCI **Cause of error** Se han detectado demasiados palpadores (o no admisibles para este control numérico) en aparatos HCSI **Error correction** - Revisar la configuración y la cantidad de sistemas de palpación - Informar al servicio técnico
234-0013	**Error message** Error al leer las informaciones del harware HSCI **Cause of error** Ha ocurrido un error al consultar datos del hardware para la inicialización del HSCI **Error correction** - Reinicio del control numérico - Comprobar el cableado HSCI - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
234-0014	**Error message** Interferencia en interfaz HSCI X500 de la MC **Cause of error** - Trastornos en la interfaz HSCI X500 del ordenador principal MC - Interconexión de HSCI con X500 defectuosa o inexistente **Error correction** - Comprobar la conexión de enchufe en el X500 del MC - Comprobar el cable HSCI y los dispositivos HSCI conectados al X500 - Ordenador principal MC defectuoso - Informar al servicio de atención al cliente
234-0015	**Error message** Interferencia en interfaz HSCI X501 de la MC **Cause of error** - Trastornos en la interfaz HSCI X501 del ordenador principal MC - Interconexión de HSCI con X500 defectuosa o inexistente **Error correction** - Comprobar la conexión de enchufe en el X501 del MC - Comprobar el cable HSCI y los dispositivos HSCI conectados al X501 - Ordenador principal MC defectuoso - Informar al servicio de atención al cliente
234-0017	**Error message** Datos HSCI no actualizados **Cause of error** - Los datos HSCI no se han actualizado desde el último ciclo - error de software interno **Error correction** - Comprobar las conexiones HSCI y las tensiones de alimentación para los dispositivos HSCI Si vuelve a producirse el error: - Crear y proteger ficheros de servicio - Informar al servicio de atención al cliente
234-0019	**Error message** Versión de firmware errónea del bloque Master HSCI **Cause of error** La versión del Firmware del HSCI-Master-FPGAs no es compatible con la versión del software NC instalada. **Error correction** Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
234-001A	**Error message** Lista de telegrama HSCI demasiado largo **Cause of error** - Demasiados dispositivos HSCI conectados o configurados en el bus HSCI del ordenador principal MC - Ordenador principal MC defectuoso **Error correction** - Reducir el número de dispositivos en la configuración HSCI o del Bus HSCI - Si el error aparece sin previa modificación de la configuración HSCI, significa que hay un fallo del hardware del MC. En este caso, sustituir el ordenador principal MC. - Informar al servicio de atención al cliente
234-001C	**Error message** Comunicación HSCI interrumpida **Cause of error** Durante el funcionamiento se ha constatado una modificación no admisible del número de participantes HSCI en el bus HSCI. Información adicional sobre donde se ha producido el error se obtiene en el diagnóstico de Bus del control o mediante la Softkey INTERNE INFO. **Error correction** - Controlar las conexiones de cable HSCI y los dispositivos HSCI incluyendo su alimentación eléctrica. - Informar al servicio de atención al cliente.
234-001D	**Error message** Error en la inicialización HSCI **Cause of error** Al inicializar el módulo HSCI-Master no se han podido crear las áreas de memoria necesarias **Error correction** - Arrancar de nuevo el control numérico Si vuelve a producirse el error: - Crear y proteger ficheros de servicio - Informar al servicio de atención al cliente
234-001E	**Error message** Error de inicialización interfaz HSCI X500 **Cause of error** Al inicializar el módulo de interfaz de la interfaz HSCI X501 del ordenador principal MC se ha producido un error **Error correction** - Arrancar de nuevo el control numérico Si vuelve a producirse el error: - Crear y proteger ficheros de servicio - Informar al servicio de atención al cliente

Número de error	Descripción
234-001F	**Error message** Error de inicialización interfaz HSCI X501 **Cause of error** Al inicializar el módulo de interfaz de la interfaz HSCI X501 del ordenador principal MC se ha producido un error **Error correction** - Arrancar de nuevo el control numérico Si vuelve a producirse el error: - Crear y proteger ficheros de servicio - Informar al servicio de atención al cliente
234-0020	**Error message** Error de comunicación HSCI **Cause of error** El número de Frame recibido de un Frame HSCI no se adapta al número de Frame esperado. **Error correction** Si vuelve a producirse el error: - Crear y proteger ficheros de servicio - Informar al servicio de atención al cliente
234-0021	**Error message** Error de comunicación HSCI **Cause of error** La DMA desde la memoria del MC al Master HSCI está todavía activa cuando ya empieza la transmisión HSCI. Posibles causas: - Error interno del software - gran número de "Failed Frames" **Error correction** El error aparece asociado a un gran número de "Failed Frames": Comprobar las conexiones HSCI El número de "Failed Frames" se indica en el diagnóstico de Bus del Master HSCI MC. Si el error aparece repetidamente: - Crear y proteger ficheros de servicio - Informar al servicio de atención al cliente

Número de error	Descripción
234-0022	**Error message** Error de comunicación HSCI **Cause of error** Desde el último intercambio de datos HSCI no se ha producido ninguna DMA desde la memoria del MC al Master HSCI. Posibles causas: - Error interno del software - gran número de "Failed Frames" **Error correction** El error aparece asociado a un gran número de "Failed Frames": Comprobar las conexiones HSCI El número de "Failed Frames" se indica en el diagnóstico de Bus del Master HSCI MC. Si el error aparece repetidamente: - Crear y proteger ficheros de servicio - Informar al servicio de atención al cliente
234-0024	**Error message** Error de comunicación HSCI **Cause of error** El procesado de los encargos de transmisión HSCI todavía no ha concluido y ya ha empezado una nueva transferencia DMA desde la memoria del MC al Master HSCI. Posibles causas: - Error interno del software - demasiados "Failed Frames" **Error correction** El error aparece asociado a un gran número de "Failed Frames": Comprobar las conexiones HSCI El número de "Failed Frames" se indica en el diagnóstico de Bus del Master HSCI MC. Si el error aparece repetidamente: - Crear y proteger ficheros de servicio - Informar al servicio de atención al cliente
234-0025	**Error message** Error de comunicación HSCI **Cause of error** - Se ha producido un error de comunicación HSCI (por DMA). **Error correction** - Crear y proteger ficheros de servicio - Informar al servicio de atención al cliente

Número de error	Descripción
234-0026	**Error message** Error de comunicación HSCI **Cause of error** - Se ha producido un error de comunicación HSCI **Error correction** - Crear y proteger ficheros de servicio - Informar al servicio de atención al cliente
235-0001	**Error message** Error de instalación **Cause of error** No ha podido abrirse el fichero Firmware. El fichero Firmware no ha sido encontrado o el fichero es erróneo. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-0002	**Error message** Error de instalación **Cause of error** No ha podido leerse el fichero Firmware. El fichero Firmware es erróneo. **Error correction** Informar al servicio postventa
235-0003	**Error message** Error de hardware **Cause of error** Error durante la descarga del fichero Firmware. O ha ocurrido un error durante la transmisión de los datos del Firmware o el fichero contiene una versión del firmware falsa. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-0004	**Error message** Error de hardware **Cause of error** Tiempo excedido durante la descarga del fichero Firmware. La CCU no ha respondido en el tiempo esperado. CCU defectuosa o versión del firmware errónea. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina

Número de error	Descripción
235-0005	**Error message** Error de hardware **Cause of error** Tiempo excedido durante el cálculo de la suma de comprobación del fichero Firmware. La CCU no ha respondido en el tiempo esperado. CCU defectuosa o versión del firmware errónea. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-0006	**Error message** Error de hardware **Cause of error** La comprobación de la suma se comprobación del fichero firmware es errónea. Suma de comprobación incorrecta de la CCU. CCU defectuosa o versión del firmware errónea. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-0007	**Error message** Error de hardware **Cause of error** Tiempo excedido después de la descarga de la primera parte del firmware. La CCU no ha respondido en el tiempo esperado. CCU defectuosa o versión del firmware errónea. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-0008	**Error message** Error de hardware **Cause of error** Tiempo excedido después de la descarga de la segunda parte del firmware. La CCU no ha respondido en el tiempo esperado. CCU defectuosa o versión del firmware errónea. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-0009	**Error message** Error de hardware **Cause of error** Tiempo excedido en la comprobación mientras se ejecuta el Bootcode. La CCU no ha respondido en el tiempo esperado. CCU defectuosa o versión del Bootcode errónea. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina

Número de error	Descripción
235-000A	**Error message** Error de instalación **Cause of error** No ha podido abrirse el fichero Bootcode. El fichero Bootcode no ha sido encontrado o el fichero es erróneo. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-000B	**Error message** Error de instalación **Cause of error** No ha podido leerse el fichero Bootcode. El fichero Bootcode es erróneo. **Error correction** Informar al servicio postventa
235-000C	**Error message** Error de hardware **Cause of error** Se han conectado demasiados dispositivos HSCI al control. **Error correction** Desconectar algunos dispositivos HSCI. Informar al fabricante de la máquina.
235-000D	**Error message** Error de hardware **Cause of error** El dispositivo HSCI no funciona. La CCU no ha respondido en el tiempo esperado. CCU defectuosa o versión del firmware errónea. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-000E	**Error message** Error de hardware **Cause of error** Esta CCU no recibe soporte. Una CCU desconocida está conectada al control numérico. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina

Número de error	Descripción
235-000F	**Error message** Error de hardware **Cause of error** Tiempo excedido en la comprobación si está en marcha la CCU. La CCU no ha respondido en el tiempo esperado. CCU defectuosa o versión del firmware errónea. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-0010	**Error message** Error de instalación **Cause of error** Faltan los ajustes de configuración para CCU422 **Error correction** Informar al servicio postventa
235-0011	**Error message** Error de instalación **Cause of error** Los ajustes de configuración para el CCU422 son erróneos **Error correction** Informar al servicio postventa
235-0012	**Error message** Error de hardware **Cause of error** Error durante la transferencia de datos asincrona **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-0013	**Error message** Error de hardware **Cause of error** Tiempo excedido durante la identificación del software de la CCU. La CCU no ha respondido en el tiempo esperado. CCU defectuosa o versión del firmware errónea. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-0014	**Error message** Error de instalación **Cause of error** Parámetros de inicialización incorrectos. Los ajustes de configuración son erróneos. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
235-0015	**Error message** Error de hardware **Cause of error** Identificaciones de seguridad del Mainboard y de la CCU incompatibles. Las identificaciones de seguridad del Mainboard y de la CCU difieren. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-0016	**Error message** Error de hardware **Cause of error** La comprobación del registro Syscon ha fallado. Los registros Syscon contienen datos no esperados. Probablemente el hardware esta defectuoso. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-0017	**Error message** Error de hardware **Cause of error** Ha fallado la inicialización del dispositivo. Ha ocurrido un error durante la inicialización del dispositivo. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-0018	**Error message** Error de instalación **Cause of error** No pudo abrirse el fichero para la escritura. Configuración errónea. **Error correction** Informar al servicio postventa
235-0019	**Error message** Error de instalación **Cause of error** No pudo leerse la configuración del fichero. Fichero de configuración erróneo. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
235-001A	**Error message** Error de instalación **Cause of error** No pudo escribirse el fichero hardware.sys. En la configuración no se ha indicado ningún camino para el fichero hardware.sys. **Error correction** Informar al servicio postventa
235-001B	**Error message** Error de hardware **Cause of error** Ha ocurrido un error durante la inicialización de los dispositivos. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-001C	**Error message** Error de instalación **Cause of error** El Mainboard no ha sido reconocido. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-001D	**Error message** Error de software interno **Cause of error** No se ha podido generar el interfaz del servidor **Error correction** Informar al servicio postventa
235-001E	**Error message** Error de software interno **Cause of error** Ha fallado la creación da la rutina Interrupt Service para la interrupción **Error correction** Informar al servicio postventa
235-001F	**Error message** Error de software interno **Cause of error** Interrupción no existe **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
235-0020	**Error message** Error de software interno **Cause of error** No pueden procesarse más funciones de servicio para la interrupción indicada (máx. 3) **Error correction** Informar al servicio postventa
235-0021	**Error message** Error de software interno **Cause of error** Error desconocido **Error correction** Informar al servicio postventa
235-0022	**Error message** Error de software interno **Cause of error** Mainboard no recibe soporte del servidor del hardware **Error correction** Informar al servicio postventa
235-0023	**Error message** Error de hardware **Cause of error** Configuración de hardware desconocida. Ha fallado la comprobación de si el sistema es de uno o dos procesadores. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-0024	**Error message** Error de instalación **Cause of error** El software para el sistema de un procesador esta ejecutándose en el sistema de dos procesadores. Sofware incorrecto. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina

Número de error	Descripción
235-0025	**Error message** Error de hardware **Cause of error** Ha fallado la lectura del HIK. Probablemente el hardware esta defectuoso. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-0026	**Error message** Error de hardware **Cause of error** Ha fallado la lectura de la signatura Glue. Probablemente el hardware esta defectuoso. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-0027	**Error message** Error de instalación **Cause of error** Hardware desconocido. G50 Ha fallado la identificación. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-0028	**Error message** Error de hardware **Cause of error** Tarjeta de red no disponible o error interno de software Ha fallado la lectura de la dirección MAC. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-0029	**Error message** Error de software interno **Cause of error** Error de lectura del PCI base16 **Error correction** Informar al servicio postventa
235-002A	**Error message** Error de software interno **Cause of error** Error de lectura del PCI base32 **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
235-002B	**Error message** Error de instalación **Cause of error** Este control no recibe soporte de este software. Hardware falso o hardware defectuoso. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-002C	**Error message** Error de instalación **Cause of error** Hardware incorrecto. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-002D	**Error message** Error de software interno **Cause of error** Ha fallado el acceso al DPRAM **Error correction** Informar al servicio postventa
235-002E	**Error message** Hardware será simulado **Cause of error** No se ha encontrado ninguna CCU. Por ello se ha conectado el modo de simulación. **Error correction** - Comprobar CCU - Comprobar la conexión a la CCU
235-002F	**Error message** PROFIBUS/PROFINET: error de hardware **Cause of error** El TNC no responde al interfaz ProfiNet. El interfaz ProfiNet es defectuoso o no compatible con el TNC. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-0030	**Error message** Sin firmware (o erróneo) en interfaz ProfiNet **Cause of error** El interfaz ProfiNet no tiene Frimware. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina

Número de error	Descripción
235-0031	**Error message** Comprobación del firmware en interfaz ProfiNet fallida **Cause of error** El TNC no puede abrir el fichero Firmware para el interfaz ProfiNet. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-0032	**Error message** Actualización del firmware en interfaz ProfiNet fallida **Cause of error** El TNC no puede leer el fichero Firmware para el interfaz ProfiNet. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-0033	**Error message** Fichero firmware para interfaz ProfiNet erróneo **Cause of error** El TNC ha detectado un error en la suma de comprobación en el fichero Firmware para el interfaz ProfiNet. **Error correction** Informar al servicio postventa
235-0034	**Error message** Actualización del firmware en interfaz ProfiNet fallida **Cause of error** Ha ocurrido un error durante la actualización del Firmware en el interfaz ProfiNet. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-0035	**Error message** Profinet: error de hardware **Cause of error** El TNC no puede configurar el interfaz ProfiNet. Posibles causas: - Los datos de configuración para el interfaz ProfiNet son incompletos o erróneos. - El Firmware del interfaz Profinet no es compatible con el software del control. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina

Número de error	Descripción
235-0036	**Error message** Profinet: error de hardware **Cause of error** El Firmware del interfaz Profinet no es compatible con el control. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-0037	**Error message** Inicialización del interfaz ProfiNet fallida **Cause of error** El TNC no puede leer un fichero del proyecto ProfiNet. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-0038	**Error message** Inicialización del interfaz ProfiNet fallida **Cause of error** El interfaz ProfiNet requiere del TNC ficheros de proyecto que no están disponibles en el TNC. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-0039	**Error message** Inicio del CBE imposible **Cause of error** Ha fallado el inicio del interfaz ProfiNet CBE30. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-003A	**Error message** Error en la reserva de memoria **Cause of error** No se pudo reservar la memoria requerida. **Error correction** Informar al servicio postventa
235-003B	**Error message** Actualización del firmware imposible **Cause of error** Error interno al actualizar el firmware. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina

Número de error	Descripción
235-003C	**Error message** Falta información de la versión en le fichero Firmware **Cause of error** En un fichero firmware no pudo encontrarse ninguna información acerca de la versión. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-003D	**Error message** Firmware no pudo iniciarse **Cause of error** Ha fallado el inicio del firmware de un dispositivo. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-003E	**Error message** Error en la configuración del hardware **Cause of error** SE ha detectado un error en la configuración del hardware **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-003F	**Error message** Error en Comunicación ProfiNet **Cause of error** Ha ocurrido un error en la comunicación con una unidad en el bus ProfiNet. **Error correction** - Comprobar todos los dispositivos y conexiones - Informar al fabricante de la máquina
235-0040	**Error message** Sin acceso a la configuración **Cause of error** Los datos de configuración necesarios no han podido ser requeridos del servidor de configuración. **Error correction** Informar al servicio postventa
235-0041	**Error message** Sin acceso al servidor Event **Cause of error** Sin acceso al servidor Event. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
235-0042	**Error message** No puede iniciarse la unidad de regulación CC **Cause of error** Una uniddad de regulación CC no puede iniciarse o el firmware no se ha podido transferir correctamente. **Error correction** - Comprobar unidad de regulación CC 422 - Informar al fabricante de la máquina
235-0043	**Error message** No se ha podido borrar el watchdog HSCI **Cause of error** No se ha podido borrar el watchdog HSCI. **Error correction** Informar al servicio postventa
235-0044	**Error message** Error en la comunicación HSCI **Cause of error** Ha ocurrido un error en la comunicación con una unidad en el bus HSCI. **Error correction** - Comprobar todos los dispositivos y conexiones - Informar al servicio postventa
235-0045	**Error message** Error de conexión HSCI **Cause of error** Se ha detectado un error en la conexión del bus HSCI. **Error correction** - Comprobar todos los dispositivos y conexiones - Informar al servicio postventa
235-0046	**Error message** Error durante la detección del regulador CC **Cause of error** Ha ocurrido un error durante el reconocimiento de la unidad de regulación CC conectada. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
235-0047	**Error message** Error en un mensaje del CC **Cause of error** Se han recibido desde una CC informaciones erróneas. **Error correction** Informar al servicio postventa
235-0048	**Error message** Error en un mensaje del módulo PL **Cause of error** Se han recibido desde un módulo PL informaciones erróneas. **Error correction** Informar al servicio postventa
235-0049	**Error message** Error PL **Cause of error** Un módulo PL ha emitido un aviso de error. **Error correction** Informar al servicio postventa
235-004A	**Error message** No concuerdan las versiones de software del módulo PL y MC **Cause of error** No concuerdan las versiones de software del módulo PL y de la unidad principal MC. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-004B	**Error message** No pudo iniciarse el módulo PL **Cause of error** No pudo iniciarse el módulo PL. **Error correction** - Comprobar módulo PL - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
235-004C	**Error message** PL: no se ha encontrado ningún módulo de bus **Cause of error** En un módulo PL no se ha encontrado níngún módulo de bus. **Error correction** - Comprobar módulo PL - Informar al servicio postventa
235-004D	**Error message** Software PL desconocido **Cause of error** Un módulo PL tiene un software desconocido. **Error correction** - Comprobar módulo PL - Informar al servicio postventa
235-004E	**Error message** Demasiados slots en módulo PL **Cause of error** Un módulo PL tiene más slots de los admitidos. **Error correction** - Comprobar módulo PL - Informar al servicio postventa
235-004F	**Error message** Error durante la identificación del hardware **Cause of error** Una unidad de hardware no pudo identificarse apropiadamente. **Error correction** Informar al servicio postventa
235-0050	**Error message** Hardware no encontrado **Cause of error** No se ha encontrado la unidad de hardware requerida. **Error correction** - Comprobar todos los dispositivos y conexiones - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
235-0051	**Error message** Error en la comunicación con el módulo SPI **Cause of error** Ha ocurrido un error en la comunicación con un módulo SPI. **Error correction** Informar al servicio postventa
235-0052	**Error message** Error en una operación de fichero **Cause of error** Ha fallado la operación de fichero. **Error correction** Informar al servicio postventa
235-0053	**Error message** Error en la detección del hardware **Cause of error** Error en la detección del hardware **Error correction** Informar al servicio postventa
235-0054	**Error message** Acceso a un hardware que no recibe soporte **Cause of error** Una unidad de hardware conectada no recibe soporte por parte del software utilizado. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
235-0055	**Error message** Actualización del firmware requerida (%1) **Cause of error** Se require una actualización del firmware en un grupo de componentes. El grupo de componentes en cuestión está indicado en las informaciones adicionales. **Error correction** Esta actualización del firmware requiere de confirmación por parte del usuario. Tener en cuenta para ello los avisos subsiguientes.

Número de error	Descripción
235-0056	**Error message** Actualización del firmware requerida (%1) **Cause of error** Se require una actualización del firmware en un grupo de componentes. El grupo de componentes en cuestión está indicado en las informaciones adicionales. **Error correction** - Desconectar el software del control. - Iniciar manualmente la actualización del firmware en la consola HeROS.
235-0057	**Error message** Actualización del firmware en ejecución (%1) **Cause of error** Por el momento el control actualiza el firmware en un grupo de componentes. El grupo de componentes en cuestión está indicado en las informaciones adicionales. **Error correction** Espere hasta que la actualización del firmware haya finalizado. Tener en cuenta para ello los avisos subsiguientes.
235-0058	**Error message** Actualización del firmware completada (%1) **Cause of error** Se ha completado con éxito la actualización del firmware. El grupo de componentes en cuestión está indicado en las informaciones adicionales. **Error correction**
235-0059	**Error message** Actualización del firmware ha fallado (%1) **Cause of error** Ha fallado la actualización del firmware. El grupo de componentes en cuestión está indicado en las informaciones adicionales. **Error correction** - Tener en cuenta los avisos de error subsiguientes. - Eliminar la causa del error - Apagar el control y reiniciar de nuevo Durante el siguiente inicio del control se repetirá automaticamente la actualización del firmware.

Número de error	Descripción
235-005A	**Error message** Actualización del firmware ha fallado (%1) **Cause of error** Ha fallado la actualización del firmware. El grupo de componentes en cuestión está indicado en las informaciones adicionales. **Error correction** El grupo de componentes probablemente ya no puede instalarse. Informar al servicio postventa
235-005B	**Error message** Retrasado el apagado del software del control **Cause of error** Por el momento el software del control no puede desconectarse ya que se está ejecutando en este momento una actualización del firmware. **Error correction** Espere hasta que la actualización del firmware haya finalizado. El software del control se desconectará entonces automáticamente.
235-0060	**Error message** Memoria principal insuficiente (RAM) **Cause of error** No hay suficiente memoria (RAM) disponible en el MC. **Error correction** Informar al servicio postventa
235-0061	**Error message** Aparato perif. incompatible (%1) **Cause of error** Debido a una incompatibilidad, el aparato periférico no puede usarse conjuntamente con este software de control. El aparato en cuestión está indicado en las informaciones adicionales. **Error correction** - Substituir aparato - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
235-0062	**Error message** Aparato desconocido en el bus HSCI (%1) **Cause of error** El Software NC identifica todos los dispositivos conectados mediante una tabala de dispositivos. La tabla indica si la versión de software instalada en el control soporta el dispositivo. En el Bus HSCI se encuentra conectado un dispositivo que este softare no soporta o que todavía no esta registrado en la tabla de dispositivos. El aparato en cuestión está indicado en las informaciones adicionales. **Error correction** - Informar al servicio postventa. - Realizar la actualización del software NC si la versión de software NC actualmente instalada no soporta el dispositivo. - Actualizar la tabla de dispositivos. Es posible que un dispositivo nuevo que todavía no consta en la tabla de dispositivos será accionado por el software instalado. En este caso se requiere una actualización de la tabla de dispositivos.
235-0063	**Error message** Aparato desconocido en el interfaz ProfiNet (%1) **Cause of error** El Software NC identifica todos los dispositivos conectados mediante una tabala de dispositivos. La tabla indica si la versión de software instalada en el control soporta el dispositivo. A través de la interfaz ProfiNet se ha conectado un dispositivo que este softare no soporta o que todavía no esta registrado en la tabla de dispositivos. El aparato en cuestión está indicado en las informaciones adicionales. **Error correction** - Informar al servicio postventa. - Realizar la actualización del software NC si la versión de software NC actualmente instalada no soporta el dispositivo. - Actualizar la tabla de dispositivos. Es posible que un dispositivo nuevo que todavía no consta en la tabla de dispositivos será accionado por el software instalado. En este caso se requiere una actualización de la tabla de dispositivos.

Número de error	Descripción
235-0064	**Error message** Aparato desconocido en el interfaz DriveCLiQ (%1) **Cause of error** El Software NC identifica todos los dispositivos conectados mediante una tabala de dispositivos. La tabla indica si la versión de software instalada en el control soporta el dispositivo. A través de la interfaz DriveCLiQ se ha conectado un dispositivo que este softare no soporta o que todavía no esta registrado en la tabla de dispositivos. El aparato en cuestión está indicado en las informaciones adicionales. **Error correction** - Informar al servicio postventa. - Realizar la actualización del software NC si la versión de software NC actualmente instalada no soporta el dispositivo. - Actualizar la tabla de dispositivos. Es posible que un dispositivo nuevo que todavía no consta en la tabla de dispositivos será accionado por el software instalado. En este caso se requiere una actualización de la tabla de dispositivos.
235-0065	**Error message** Tabla de aparatos errónea **Cause of error** La tabla de dispositivos es defectuosa y no puede ser ejecutada por el control. **Error correction** Informar al servicio postventa
235-0066	**Error message** Aparato (%1) comunica error: %2 **Cause of error** Un dispositivo conectado en el control ha comunicado un error. El aparato en cuestión está indicado en las informaciones adicionales. Posibles causas: - El Id de dispositivo programado en el dispositivo es defectuoso. - El Firmware del dispositivo no es compatible con el software del control. - Dispositivo defectuoso. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina.

Número de error	Descripción
235-0067	**Error message** Error en aparato (%1) **Cause of error** Un dispositivo conectado en el control presenta un error. El aparato en cuestión está indicado en las informaciones adicionales. Posibles causas: - El Id de dispositivo programado en el dispositivo es defectuoso. - El Firmware del dispositivo no es compatible con el software del control. - Dispositivo defectuoso. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina.
235-0068	**Error message** Sustituir aparato periférico (%1) **Cause of error** En la ejecución rápida se ha detectado que uno de los componentes de hardware conectado al control no es compatible con el estado actual del software NC. El aparato en cuestión está indicado en las informaciones adicionales. No es posible realizar una actualización necesaria del Firmware interno del aparato HEIDENHAIN recomienda cambiar inmediatamente los componentes. **Error correction** Póngase en contacto con el servicio postventa.
235-0069	**Error message** PROFINET: error de protocolo PROFINET: error de protocolo **Cause of error** Un participante del PROFINET ha enviado datos al control que el control no sabe interpretar. Posiblemente, el TNC no soporta la versión del protocolo PROFINET utilizado por el participante del PROFINET. El participante del PROFINET en cuestión está indicado en las informaciones adicionales. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
235-006A	**Error message** Error en la comunicación con el PROFINET-Controller Error en la comunicación con el PROFINET-Controller **Cause of error** En la comunicación entre el control y el controlador PROFINET ha ocurrido un error. **Error correction** Informar al servicio postventa
235-006B	**Error message** Fichero IOC no configurado Fichero IOC no configurado **Cause of error** No se ha especificado ningún nombre para el fichero IOC. **Error correction** Definir nombre de fichero para el fichero IOC
235-006C	**Error message** Error en el fichero IOC **Cause of error** El fichero IOC contiene un error. Las informaciones adicionales contienen más detalles. **Error correction** - Comprobar y rectificar el fichero IOC-Datei con el software de PC IOconfig. - Informar al servicio postventa
235-006D	**Error message** Parámetros de comando insuficientes o erróneos **Cause of error** Se ha entregado un comando con parámetros erróneos o insuficientes a aquella parte del software NC encargada con el control de los componentes de hardware. **Error correction** - Comprobar los parámetros. - Informar al servicio postventa
235-006E	**Error message** Fichero IOC no se puede abrir **Cause of error** No se ha podido abrir el fichero IOC. El nombre de fichero está indicado en las informaciones adicionales. **Error correction** Comprobar la configuración del nombre de fichero del fichero IOC.

Número de error	Descripción
235-006F	**Error message** Fichero IOC error de formato **Cause of error** El control no sabe interpretar el fichero IOC. El formato de fichero es erróneo o no conocido. **Error correction** Comprobar el fichero IOC con el software de PC IOconfig.
235-0070	**Error message** Versión de formato errónea del fichero IOC **Cause of error** No se puede ejecutar el fichero IOC puesto que su formato es erróneo. Versión de formato mín. requerida: - PROFIBUS: IOC-V2 - AS-i: IOC-V2 - HSCI: IOC-V3 - PROFINET: IOC-V4 **Error correction** Comprobar el fichero IOC y proporcionarlo con la versión de formato correcta
235-0071	**Error message** Fichero IOC: PROFINET-Controller no configurado **Cause of error** No se puede configurar el controlador PROFINET puesto que el fichero IOC no contiene los datos para ello. **Error correction** Configurar el controlador PROFINET con el software de PC IOconfig.
235-0072	**Error message** PROFINET: demasiados aparatos configurados **Cause of error** Se han configurado más aparatos PROFINET de lo permitido. **Error correction** - Tener en cuenta las informaciones adicionales - Reducir el números de los aparatos configurados
235-0073	**Error message** PROFINET: error de projección **Cause of error** Error en la configuración de la topología PROFINET. **Error correction** - Tener en cuenta las informaciones adicionales - Rectificar el fichero IOC

Número de error	Descripción
235-0074	**Error message** PROFINET: memoria para datos de proceso insuficiente **Cause of error** Se ha sobrepasado el tamaño máximo de los datos de proceso para aparatos del PROFINET. **Error correction** Reducir el número de participantes del PROFINET o de los módulos enchufados.
235-0075	**Error message** PROFINET: no soporta clase RT conjunta **Cause of error** El control no puede comunicar con un participante del PROFINET puesto que el control y el aparato no soportan la misma clase RT. El aparato en cuestión está indicado en las informaciones adicionales. **Error correction** Configurar aparato del PROFINET que puede utilizarse con la clase RT 1.
235-0076	**Error message** Interfaz PROFINET no activado **Cause of error** El control no puede activar la interfaz PROFINET, puesto que existe un error. **Error correction** - Prestar atención a otros avisos - Eliminar la causa del error - Apagar el control y reiniciarlo
235-0077	**Error message** Error de cableado HSCI. Regulador conectado a X501 **Cause of error** Como mínimo una unidad de regulador (CC, UEC, UMC) se conectó a través de HSCI al X501 del MC. Pero, las unidades de regulador se deben conectar al X500 del MC. **Error correction** - Comprobar el cableado HSCI - Conectar todas las unidades de regulador (CC, UEC, UMC) al X500 del MC. - Si persiste el problema, generar un fichero de servicio e informar el servicio técnico.

Número de error	Descripción
235-0078	**Error message** Error de cableado HSCI. Demasiados aparatos en X501 **Cause of error** Hay demasiados componentes HSCI conectados en el conector X501 del MC. **Error correction** - Comprobar el cableado HSCI. - Observar las indicaciones del manual técnico de su control respecto al número máximo de componentes HSCI. - Comprobar la configuración HSCI. Posiblemente, los componentes HSCI se pueden conectar al conector X500 del MC. - Generar un fichero de servicio e informar el servicio técnico
235-0079	**Error message** Sin contacto con aparato final ProfiNet **Cause of error** La comunicación está interrumpida entre el control y un aparato final ProfiNet. **Error correction** Comprobar la estructura de hardware, el fichero IOC y las opciones activadas. Encontrará más información en el diagnóstico del PROFI-NET.
235-007A	**Error message** Configuración de módulo errónea en aparato final ProfiNet **Cause of error** En un aparato final ProfiNet-Endgerät no son compatibles la configuración REAL y la TEÓRICA: - Se ha configurado un módulo, pero este no se encuentra conectado en el aparato. - Se ha configurado un tipo de módulo diferente que él presente en el aparato. **Error correction** Comprobar la estructura de hardware, el fichero IOC y las opciones activadas. Encontrará más informaciones en el diagnóstico del PROFI-NET.

Número de error	Descripción
235-007B	**Error message** Aparato desconocido en el bus SPI (%1) **Cause of error** El Software NC identifica todos los dispositivos conectados mediante una tabla de dispositivos. La tabla indica si la versión de software instalada en el control soporta el dispositivo. En el Bus SPI se encuentra conectado un dispositivo que este softare no soporta o que todavía no esta registrado en la tabla de dispositivos. El aparato en cuestión está indicado en las informaciones adicionales. **Error correction** - Informar al servicio postventa. - Realizar la actualización del software NC si la versión de software NC actualmente instalada no soporta el dispositivo. - Actualizar la tabla de dispositivos. Es posible que un dispositivo nuevo que todavía no consta en la tabla de dispositivos será accionado por el software instalado. En este caso se requiere una actualización de la tabla de dispositivos.
235-007C	**Error message** Error al leer la configuración de la máquina **Cause of error** No se pueden leer el/los fichero(s) de la configuración de máquina y/o parámetro de máquina. El fichero o no existe o está dañado. **Error correction** - Iniciar el control como puesto de programación - Comprobar los ficheros en la configuración de máquina (parámetros de máquina y, si es necesario, crearlos o corregirlos - Informar al servicio técnico
235-007D	**Error message** La partición PLCE todavía no se ha formateado. **Cause of error** La partición PLCE codificada todavía no se ha formateado. **Error correction** - Iniciar el diálogo de establecimiento PLCE - Introducir una palabra clave de encriptación - Formatear la partición PLCE

Número de error	Descripción
235-007E	**Error message** Clave de codificación para partición PLCE incorrecta **Cause of error** No se ha podido incluir la partición PLCE porque la palabra clave de la encriptación no es correcta o la partición no se ha formateado todavía. **Error correction** - Iniciar el diálogo de establecimiento PLCE. - Introducir la palabra clave de encriptación correcta. - Incluir la partición. o - Introducir una palabra clave de encriptación nueva. - Formatear la partición PLCE. - Incluir la partición.
235-007F	**Error message** No puede incluirse la partición PLCE **Cause of error** Actualmente, la partición PLCE está en uso por otra instancia y no puede ser incluida. **Error correction** - Liberar la partición PLCE manualmente o - Reiniciar el control
235-0080	**Error message** No existe contraseña para partición PLCE **Cause of error** Por la razón siguiente, no se puede incluir una partición PLCE: - Fallo en la lectura de la palabra clave desde el SIK. - No se dispone de ninguna palabra clave. **Error correction** Asegurarse que el SIK correcto se encuentra enchufado en el MC.
235-0081	**Error message** Fichero de configuración de la máquina (.mcg) %1 erróneo **Cause of error** El fichero de configuración de la máquina contiene un error. Para información más detallada acerca del error, véanse las informaciones adicionales. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
235-0083	**Error message** Error al leer el fichero de configuración de la máquina (.mcg) %1 **Cause of error** No se puede leer el fichero de configuración de la máquina (.mcg). Para información más detallada acerca del error, véanse las informaciones adicionales. **Error correction** - Revisar la fecha de configuración CfgPlcPath.compCfgFile. - Informar al servicio postventa.
235-0085	**Error message** Error de topologia en el fichero IOC **Cause of error** Las opciones ajustadas en la configuración de la máquina no concuerdan con el fichero IOC. Para información más detallada acerca del error, véanse las informaciones adicionales. **Error correction** - Revisar las opciones ajustadas en la configuración de la máquina y utilizadas en el fichero IOC. - Informar al servicio postventa.
235-0086	**Error message** El supervisor asume el control sobre el terminal PROFINET **Cause of error** Un supervisor ha asumido el mando mediante un equipo terminal PROFINET conectado al control numérico. Solo podrá volverse a conectar la máquina cuando el supervisor haya devuelto el mando. **Error correction** - Dar al supervisor la instrucción de que devuelva el mando al control - Acusar recibo del error - Conectar la máquina Se encontrarán más informaciones en el diagnóstico del PROFINET.

Número de error	Descripción
235-0087	**Error message** El softwre NC no recibe soporte del hardware **Cause of error** - La versión actualmente instalada del software del NC no es compatible con el hardware del este control numérico. - El ordenador principal MC proporciona demasiado poco rendimiento de cálculo para poder soportar todas las funciones del software instalado. **Error correction** - Revisar la combinación de software del NC y el hardware del control numérico. - Informar al servicio técnico
235-0088	**Error message** Disposición en paralelo de una segunda etapa de potencia no admitida **Cause of error** - Mediante un adaptador se han conectado en paralelo dos etapas de potencia diferentes. - Únicamente se pueden conectar en paralelo etapas de potencia del mismo modelo. - Los aparatos afectados se indican en las informaciones adicionales. **Error correction** - Verschaltung der Leistungsteile überprüfen und korrigieren. - Kundendienst benachrichtigen.
235-008A	**Error message** No es posible cambiar el rate de datos HSCI **Cause of error** En el dato de configuración MP_dataRateHsci en CfgHardware se especificó la velocidad de transmisión de datos del HSCI de 1 GBit/seg. Sin embargo, el sistema HSCI no puede funcionar con dicha velocidad de transmisión de datos, porque - no se había conectado ningún dispositivo HSCI o - por lo menos un dispositivo HSCI conectado no es apto para la velocidad de transmisión de datos de 1 GBit/seg. **Error correction** Comprobar que los dispositivos HSCI conectados son aptos para la velocidad de transmisión de datos de 1 GBit/seg. En los datos de configuración MP_dataRateHsci en CfgHardware, seleccionar la velocidad de transmisión de datos de 100 MBit/seg o «tan rápida como sea posible».

Número de error	Descripción
235-008B	**Error message** Ha fallado el cambio del rate de datos HSCI **Cause of error** En el dato de configuración MP_dataRateHsci en CfgHardware se especificó la velocidad de transmisión de datos del HSCI de 1 GBit/seg. Sin embargo, el sistema HSCI no podía conmutarse a la velocidad de transmisión de datos de 1 Gbit/seg. Supuestamente en el sistema HSCI hay cables de conexión que no son aptos para dicha velocidad de transmisión de datos. **Error correction** Comprobar que los cables de conexión del HSCI sean aptos para la velocidad de transmisión de datos de 1 GBit/seg. En los datos de configuración MP_dataRateHsci en CfgHardware, seleccionar la velocidad de transmisión de datos de 100 MBit/seg.
235-008C	**Error message** Configurar el ratio de datos HSCI a 100 MBit **Cause of error** En el dato de configuración MP_dataRateHsci en CfgHardware se había seleccionado la velocidad de trasmisión del HSCI lo más rápida posible "as fast as possible". El control numérico ha constatado que ciertamente todos los dispositivos HSCI conectados son aptos para la velocidad de transmisión de datos de 1 GBit/seg, sin embargo, en el sistema HSCI hay por lo menos un cable de conexión que no es apto para dicha vel Debido a dicha configuración del Hardware, el arranque del sistema se hace más lento. **Error correction** Para acelerar el arranque del sistema: - en el dato de configuración MP_dataRateHsci en CfgHardware seleccionar la velocidad de transmisión de datos 100 MBit/seg o - comprobar que los cables de conexión del HSCI sean aptos para la velocidad de transmisión de datos de 1 GBit/seg.

Número de error	Descripción
235-008D	**Error message** No se puede alcanzar el ratio de datos HSCI requerido **Cause of error** En el sistema HSCI hay por lo menos un dispositivo que para su funcionamiento requiere la velocidad de transmisión de datos de 1 GBit/seg. Sin embargo, dicha velocidad de transmisión de datos no puede ajustarse, ya que por lo menos hay otro dispositivo en el sistema HSCI que no es apto para la velocidad de transmisión de datos de 1 GBit/seg. **Error correction** Comprobar que todos los dispositivos HSCI sean aptos para la velocidad de transmisión de datos de 1 GBit/seg.
235-008E	**Error message** No se puede alcanzar el ratio de datos HSCI requerido **Cause of error** En el sistema HSCI hay por lo menos un dispositivo que para su funcionamiento requiere una velocidad de transmisión de datos de 1 GBit/seg. Sin embargo, dicha velocidad de transmisión de datos no puede ajustarse, ya que por lo menos hay un cable de conexión en el sistema HSCI que no es apto para la velocidad de transmisión de datos de 1 GBit/seg. **Error correction** Comprobar que los cables de conexión del HSCI sean aptos para la velocidad de transmisión de datos de 1 GBit/seg.
235-008F	**Error message** Se requiere un ratio de datos HSCI Máx. 1 GBit/s **Cause of error** En el dato de configuración MP_dataRateHsci en CfgHardware se especificó la velocidad de transmisión de datos del HSCI de 100 GBit/seg. Sin embargo, por lo menos un dispositivo HSCI conectado requiere para poder funcionar la velocidad de transmisión de datos de 1 GBit/seg. **Error correction** En el dato de configuración MP_dataRateHsci en CfgHardware, seleccionar el ajuste de1 GBit/seg o «tan rápida como sea posible».

Número de error	Descripción
235-0090	**Error message** Ningún software del controlador original de HEIDENHAIN **Cause of error** Software for the operation of devices of a third manufacturer has been loaded via IOconfig to the control. It is not original HEIDENHAIN software. This software is not activated. **Error correction** - Use only original HEIDENHAIN software. - Inform your service agency.
235-0091	**Error message** El software del controlador no puede activarse **Cause of error** Se ha transmitido al control numérico un software de funcionamiento de equipos de terceros sobre IOconfig. Este software no se puede activar debido a un error. **Error correction** - Consultar la información adicional - Informar al servicio técnico
235-0092	**Error message** Memoria hardware periferia (%1) demas. pequeña **Cause of error** Como hay muy poca memoria disponible en un equipo, no se puede operar con este software de control numérico. El aparato en cuestión está indicado en las informaciones adicionales. **Error correction** - Sustituir equipo - Informar al servicio postventa
235-0093	**Error message** Identification requested over PROFINET **Cause of error** A participant in a PROFINET network, usually a programming device, is demanding that the control identify itself. **Error correction**
235-0094	**Error message** Error en la inicialización del dispositivo %2, SN: %4 **Cause of error** The device %2 (ID number %3, serial number %4, path %1) could not be initialized. **Error correction** Inform your service agency

Número de error	Descripción
235-0095	**Error message** Excessive propagation time in HSCI system **Cause of error** Too many HSCI participants are connected to the HSCI bus, or the total length of the HSCI cables is too long. **Error correction** - Reduce the number of HSCI participants - Use shorter HSCI cables
235-0096	**Error message** Error al evaluar una condición de un filtro en el fichero IOCP **Cause of error** DEFINE missing in the MCG file. Faulty filter condition in the IOCP file. The incorrectly evaluated condition is shown in the additional data. The name of the MCG file is shown in the additional data. **Error correction** - Check the MCG file and correct it if necessary - Check the filter condition in the IOCP file and correct it if necessary
235-0097	**Error message** Opciones IOC definidas dobles **Cause of error** IOC options are defined twice in the configuration or in the MCG file. **Error correction** Correct the configuration: remove the superfluous IOC options
235-0098	**Error message** Opción IOC vacía definida **Cause of error** An empty IOC option is defined in the configuration or in the MCG file. **Error correction** Correct the configuration: remove the empty IOC option

Número de error	Descripción
236-A001	**Error message** No puede ejecutarse el comando **Cause of error** El módulo de software ProfiNet no puede ejecutar un comando. Posibles causas: - El aparato final ProfiNet direccionado se encuentra en un estado que hace imposible la ejecución del comando. - El aparato final ProfiNet direccionado no existe o no está disponible. - No se conoce el código del comando **Error correction** Informar al servicio postventa
236-A002	**Error message** Error durante la lectura de los datos de configuración Profi-Net **Cause of error** El módulo de software ProfiNet no puede leer sus datos de configuración. **Error correction** Comprobar los datos de configuración, reiniciar el control.
236-A003	**Error message** Inicialización del interfaz ProfiNet fallida **Cause of error** Ha ocurrido un error durante la inicialización del interfaz ProfiNet. Posibles causas: - El TNC no responde al interfaz ProfiNet. - El Firmware del interfaz Profinet no es compatible con el software del control. - Los datos de configuración para el interfaz ProfiNet son erróneos. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina.
236-A004	**Error message** Conmutación modo de funcionamiento del interfaz ProfiNet fallida **Cause of error** La conmutación del interfaz ProfiNet entre los modos de funcionamiento asíncrono y cíclico ha fallado. Posibles causas: Error interno en el interfaz ProfiNet **Error correction** Informar al fabricante de la máquina

Número de error	Descripción
236-A005	**Error message** ProfiNet: asignación del accionamiento mal configurada **Cause of error** La asignación de los accionamientos conectados mediante Profinet a los ejes gestionados por el control es inconsistente. Los datos de configuración en System/ProfiNet/ParameterSets son incompletos. **Error correction** Comprobar la configuración
236-A006	**Error message** ProfiNet: error en la asignación del accionamiento **Cause of error** El TNC no puede asignar a un eje ningún accionamiento conectado mediante ProfiNet. Posibles causas: - Los datos de configuración en ProfiNet/ParameterSets son erróneos. - En un accionamiento aparece una interferencia. **Error correction** Subsanar la causa del error, acusar el error
236-A007	**Error message** Error Watchdog en el interfaz ProfiNet **Cause of error** El interfaz ProfiNet no reacciona a las señales del MC. Posibles causas: Defecto del interfaz ProfiNet. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
236-A101	**Error message** Sin contacto con aparato final ProfiNet %1 **Cause of error** El dispositivo final ProfiNet no responde. Posibles causas: - Planificación errónea - Nombre del dispositivo ProfiNet configurado de forma incosistente - Conexión interrumpida entre el TNC y el dispositivo ProfiNet - En el dispositivo final ProfiNet aparece una interferencia. **Error correction** Comprobar la planificación y la topologia del ProfiNet, acusar el error

Número de error	Descripción
236-A102	**Error message** Error al acceder al aparato final ProfiNet %1 **Cause of error** El TNC no puede inicializar el dispositivo final ProfiNet. **Error correction** Acusar el error
236-A103	**Error message** Perdido el contacto con aparato final ProfiNet %1 **Cause of error** La comunicación está interrumpida entre el TNC y el dispositivo final ProfiNet. Posibles causas: - El dispositivo final ha sido desconectado del control. - En el dispositivo final aparece una interferencia. **Error correction** Comprobar el dispositivo final ProfiNet, acusar el error
236-A104	**Error message** Error al acceder al aparato final ProfiNet %1 **Cause of error** Ha ocurrido un error durante la inicialización del dispositivo final ProfiNet. El TNC no encuentra ningún dato de configuración para un Slot del dispositivo final o los datos son erróneos. **Error correction** Comprobar los datos de configuración en System/ProfiNet/Slots, acusar error
236-A121	**Error message** Error al acceder al aparato final ProfiNet %1 **Cause of error** Ha ocurrido un error durante la inicialización del dispositivo final ProfiNet. El TNC no puede acceder a los datos de configuración del dispositivo final ProfiNet. **Error correction** Comprobar la configuración, acusar el error
236-A122	**Error message** Error al acceder al aparato final ProfiNet %1 **Cause of error** Ha ocurrido un error durante la inicialización del dispositivo final ProfiNet. El dispositivo final ProfiNet no da soporte a la versión del ProfiDrive adecuada para el TNC. **Error correction** Comprobar la configuración, acusar el error

Número de error	Descripción
236-A123	**Error message** Error al acceder al aparato final ProfiNet %1 **Cause of error** Ha ocurrido un error durante la inicialización del dispositivo final ProfiNet. En el dispositivo final ProfiNet se han anunciado mas objetos de accionamiento para el intercambio cíclico de datos con el TNC que en el interfaz ProfiNet. **Error correction** Comprobar la planificación del ProfiNet, acusar el error
236-A201	**Error message** ProfiNet: error en la inicialización del accionamiento %1 **Cause of error** El TNC no puede inicializar el accionamineto. No existen o son erróneos los datos de configuración para este accionamiento. **Error correction** Comprobar los datos de configuración y System/Profi-Net/Slots y la planificación del telegrama, Acusar el error
236-A202	**Error message** ProfiNet: error en la inicialización del accionamiento %1 **Cause of error** El TNC no puede inicializar el accionamineto. Posibles causas: - El TNC no puede acceder a los datos de configuración del accionamiento. - El tipo de accionamiento no recibe soporte por parte del TNC o está configurado erróneamente en el TNC. - En el TNC y en el accionamiento han sido cofigurados diferentes tipos de telegramas para el intercambio de datos cíclico. - El TNC no puede acceder a la memoria puffer para los avisos de interferencia. - El TNC no puede acceder a la memoria puffer para alarmas. **Error correction** Comprobar la configuración, acusar el error
236-A203	**Error message** ProfiNet: accionamiento %1 no reacciona **Cause of error** El accionamiento no reacciona a la señales de control del TNC. En el accionamiento aparece una interferencia. **Error correction** Subsanar la causa, acusar el error

Número de error	Descripción
236-A204	**Error message** ProfiNet: el accionamiento %1 no da ningún signo de vida **Cause of error** El accionamiento no da ningún signo de vida. Posibles causas: - Conexión interrumpida entre el TNC y el dispositivo Profi-Net. - En el accionamiento aparece una interferencia. **Error correction** Subsanar la causa, acusar el error
236-A211	**Error message** ProfiNet: accionamiento %1 avisa de interferencias **Cause of error** El accionamiento informa de una interferencia. Para una información más detallada sobre el tipo de interferencia tener en cuenta las alarmas siguientes. **Error correction** Subsanar la causa, acusar el error
236-A212	**Error message** ProfiNet: accionamiento %1 avisa de código de error %2 **Cause of error** El accionamiento informa de una interferencia. **Error correction** Subsanar la causa del error, acusar recibo de la alarma.
236-A213	**Error message** ProfiNet: accionamiento %1 envía código de aviso %2 **Cause of error** El accionamiento no da ningún aviso de alarma. **Error correction** Subsanar la causa, acusar recibo de la alarma.
236-A221	**Error message** ProfiNet: no puede conectarse accionamiento %1 **Cause of error** El TNC no puede inicializar el accionamiento. Posibles causas: En el accionamiento aparece una interferencia. **Error correction** Subsanar la causa, acusar el error, repetir la conexión.

Número de error	Descripción
236-A222	**Error message** Error en el cambio de parámetro en accionamiento %1 **Cause of error** Ha ocurrido un error durante la conmutación de la frase de parámetros en el accionamiento. Posibles causas: En el accionamiento aparece una interferencia. **Error correction** Subsanar la causa, acusar el error, repetir la conexión.
236-A301	**Error message** Error al referenciar el eje %2 **Cause of error** El TNC no puede referenciar el eje. Posibles causas: En el accionamiento aparece una interferencia. **Error correction** Subsanar la causa, acusar de recibo el error.
236-A302	**Error message** Palpación fallida: eje %2 **Cause of error** Ha ocurrido un error durante el proceso de captación. Posibles causas: En el accionamiento aparece una interferencia. **Error correction** Subsanar la causa, acusar de recibo el error.
236-A401	**Error message** Encoder del motor incorrecto (accionamiento/encoder: %1) **Cause of error** El encoder del accionamiento avisa de un erro. Un código de error referente al error surgido podrá encontrarse en las informaciones adicionales. **Error correction** Subsanar la causa, acusar de recibo el error.

Número de error	Descripción
236-A402	**Error message** Encoder del motor (accionamiento/encoder: %1) no reacciona **Cause of error** El encoder no reacciona a la señales de control del TNC. Posibles causas: - La conexión entre el TNC y el accionamiento ha sido interrumpida. - En el regulador del accionamiento aparece una interferencia. **Error correction** Subsanar la causa, acusar de recibo el error.
236-A403	**Error message** Interrumpida la transferencia de datos mediante PROFINET **Cause of error** El controlador PROFINET no ha concluido a tiempo la transferencia de los datos de proceso. **Error correction** Informar al servicio técnico
237-10001	**Error message** 10001 Alarma CC%d para comprob. de software **Cause of error** - Se ha disparado una alarma en el test automático de software **Error correction** - Informar al servicio postventa
237-10003	**Error message** 10003 Err.de sist. CC%2 en admón. de reg. %4 %5 de err. **Cause of error** - El control no se ha desconectado correctamente - Hardwareproblem **Error correction** - Desconectar y conectar de nuevo el control - Informar al servicio postventa
237-10004	**Error message** 10004 CC%2 Accionamiento activo dur. proceso de parada **Cause of error** - Durante el proceso de parada, un acccionamiento todavía se encontró en regulación - Durante el proceso de parada se puso en marcha un accionamiento **Error correction** - Comprobar el programa PLC - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-10005	**Error message** 10005 Desconexión del accionamiento Código de error: %4 **Cause of error** - Desconexión por motivo de una señal externa de PARADA DE EMERGENCIA - Código del error: 1 = Señal -ES.A (parada emergencia entrada en PL .MB) 2 = Señal -ES.A.HW (parada emergencia entrada del volante) 3 = Señal -ES.B (parada emergencia entrada en PL .MB) 4 = Señal -ES.B.HW (parada emergencia entrada del volante) más códigos de error: marca interna **Error correction** - comprobar informaciones adicionales del aviso de alarma 0x10005 - Comprobar la posición del conmutador de paro de emergencia - Informar al servicio técnico
237-10006	**Error message** 10006 CC%2 SPLC-LZS modificación estado hasta=%4, nuevo=%5 **Cause of error** **Error correction**
237-10007	**Error message** 10007 CC%2 seguir estado AxGrp=%4, CC=%5, MC=%6, básico=%7 **Cause of error** - **Error correction** -

Número de error	Descripción
237-10008	**Error message** 10008 Formato de datos erróneo del comando ASCII, código de alarma %4 **Cause of error** - The CC controller has detected a syntax error in a transmitted ASCII command. - The faulty command was either sent by the commissioning tool TNCopt, or - the syntax of the compensation file in machine parameter compTorqueRipple is faulty. The results of adjustments through TNCopt are saved in the compensation file. **Error correction** - If TNCopt was used, repeat the affected measurement with TNCopt. - Deactivate syntax monitoring for ASCII commands with MiscCtrlFunctions bit 7 = 1. - Deactivate the compensation file in the parameter compTorqueRipple. - Inform your service agency.
237-10009	**Error message** 10009 CC%2 seguir estado genSafe Id=%4, Timer=%5, %6, %7 **Cause of error** **Error correction**
237-1000A	**Error message** 1000A CC%2 SS2 Petición IO-Device DeviceVariant=%4, Count=%5 **Cause of error** **Error correction**
237-1000B	**Error message** 1000B CC%2 forzar bit estado S - Bit=%4, Modo=%5 **Cause of error** **Error correction**
237-1000C	**Error message** 1000C CC%2 Grupo eje: Stop=%4 Básico=%5 Grupo eje=%6 Estado=%7 **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
237-1000E	**Error message** 1000E CC%2 Acceso fichero Acción=%4, %5, %6 **Cause of error** Error al acceder al fichero Información adicional 0: Acción 2: Abrir 4: Escribir 5: Leer 6: Borrar 7: Renombrar 8: Directorio 103: Cerrar 250: La interfaz ASYNC no se ha desbloqueado 251: Esperar el acuse de recibo ASYNC de MC 252: El MC no ha enviado ningún hcFILE_IO (acuse de recibo) 253: El MC no ha enviado ningún telegrama ASYNC 300: No permitido de Interrupt 301: Cabezal fichero corrupto Información adicional 1,2: Aviso de error MC **Error correction** - Informar al servicio postventa.
237-10010	**Error message** 10010 CC%2 Parámetro ACC ID=%4 Info1=%5 **Cause of error** El fichero de parámetros ACC contiene un error: - El fichero se generó con una versión de TNCopt errónea - El fichero contiene indicaciones de parámetro incorrectas **Error correction** - Generar nuevo fichero de parámetros ACC con TNCopt - Comprobar la versión de software ID=1 falta opción ID=2 indicación de eje incorrecta ID=10 Uso del hardware solo posible en un número de ejes limitado ID=300 falta precontrol de la aceleración (MP2600) ID=301 falta inercie del motor en la tabla de motores ID=302 falta la constante para el cálculo del par de fuerzas en la tabla de motores - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-10011	**Error message** 10011 Sintaxis en %4 en línea %5 en columna %6 **Cause of error** - Error de sintaxis en el fichero visualizado - Esta función no recibe soporte de esta versión de software ene el ficehro visualizado **Error correction** - Comprobar la sintaxis en el fichero visualizado - Generar de nuevo el fichero visualizado con TNCopt - Desactivar la función a través de los parámetros de máquina correspondientes - Informar al servicio postventa
237-10013	**Error message** 10013 Introducción NOD en %4 en línea %5 errónea **Cause of error** - Error de sintaxis en el fichero visualizado - Esta función no recibe soporte de esta versión de software en el fichero visualizado **Error correction** Se ha sobrepasado el número máx. permitido de puntos de apoyo - Reducir el número de puntos de apoyo (NOD) - Generar de nuevo el fichero visualizado con TNCopt - Desactivar la función a través de los parámetros de máquina correspondientes - Informar al servicio postventa
237-10014	**Error message** 10014 Eje no válido en %4 en línea %5 (SAX) **Cause of error** - Error de sintaxis en el fichero visualizado - El acoplamiento del eje no es admisible o posible **Error correction** - El acoplamiento del eje (SAX) no es posible, ya que el eje está en otro Board - El acoplamiento del eje (SAX) no es posible, ya que el eje está anulado - Desactivar la función a través de los parámetros de máquina correspondientes - Generar de nuevo el fichero visualizado con TNCopt - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-10015	**Error message** 10015 Error puntos de apoyo en %4 en línea %5 **Cause of error** - Error de sintaxis en el fichero visualizado - Punto de compensación (NODE) sin definir. **Error correction** - Demasiado pocos puntos de compensación (NODx) definidos en el fichero visualizado - Generar de nuevo el fichero visualizado con TNCopt - Desactivar la función a través de los parámetros de máquina correspondientes - Informar al servicio postventa
237-10016	**Error message** 10016 Se ha rebasado el número máximo de bloques en %4 **Cause of error** - Error de sintaxis en el fichero visualizado - Nº máximo de bloques de interpolación sobrepasado **Error correction** - Nº máximo de bloques de interpolación sobrepasado - Reducir el número de bloques de interpolación - Generar de nuevo el fichero visualizado con TNCopt - Informar al servicio postventa
237-10017	**Error message** 10017 Las prestaciones de la unidad de regulación son insuficientes **Cause of error** - La potencia de cálculo de la unidad de regulación no es suficiente para la función seleccionada - Se han configurado demasiados ejes para la unidad de regulación **Error correction** - Desactivar las compensaciones avanzadas - Comprobar la potencia de la unidad de regulación instalada - Informar al servicio postventa
237-10018	**Error message** 10018 Puntos de apoyo erróneos en %4 **Cause of error** - Error de sintaxis en el fichero visualizado - Puntos de compensación definidos erróneamente **Error correction** - Puntos de compensación (NODx) erróneos en el fichero visualizado - Puntos de compensación (NODx) deben seguir una secuencia creciente - Generar de nuevo el fichero visualizado con TNCopt - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-10019	**Error message** 10019 Error en %4 en línea %5 **Cause of error** - Error de sintaxis en el fichero visualizado - Señal (SIGx) errónea en la fila visualizada **Error correction** - La señal (SIGx) no es posible porque el índice es desconocido - Desactivar la función a través de los parámetros de máquina correspondientes - Generar de nuevo el fichero visualizado con TNCopt - Informar al servicio postventa
237-1001A	**Error message** 1001A Fichero %4 no existe **Cause of error** No pudo abrirse el fichero visualizado **Error correction** - Generar de nuevo el fichero visualizado con TNCopt - Desactivar la función correspondiente a través de los parámetros de máquina - Informar al servicio postventa
237-1001C	**Error message** 1001C %4 1001D %4 1001E %4 18053 %4 %1 18054 %4 %1 18055 %4 %1 **Cause of error** No help text available
237-1001F	**Error message** 1001F Formación de agua condensada en el módulo de alimentación **Cause of error** - Temperatura en el armario eléctrico demasiado baja - Formación de agua de condensación en el módulo de alimentación **Error correction** - Comprobar la temperatura en el armario eléctrico - Informar al servicio de asistencia al cliente

Número de error	Descripción
237-10020	**Error message** 10020 Módulo regulación defectuoso: CC%2 **Cause of error** - La unidad de regulación CC indicada es defectuosa, por lo que es imprescindible reemplazarla **Error correction** - Reemplazar la unidad de regulación CC - Informar al servicio técnico
237-10021	**Error message** 10021 CC%2 Acceso fichero Acción=%4, %5, %6 **Cause of error** Aviso al acceder al fichero Información adicional 2: No se ha abierto un fichero Info adicional 1,2: Aviso de error MC Info adicional[2] = 11: EAGAIN **Error correction**
237-10025	**Error message** 10025 CC-FSuC da aviso del error %1 **Cause of error** The FSuC (Functional Safety Microcontroller) on the CC reports an error. For further information, note the following alarm messages (239-xxxx)! **Error correction**
237-10026	**Error message** 10026 CC%2: UEC Corr. intermedia demas. grande (Nom. I: %4, Real I: %5) **Cause of error** - Excessive DC-link current of the UEC - Machine is overloaded while machining the workpiece **Error correction** - Continue working, but with less power (reduce the feed rate, replace a blunt tool, etc.) - Reduce the power being consumed simultaneously by all drives - Reduce or limit the spindle power - Reduce the spindle acceleration - Ensure that the spindle and axes accelerate at different times - Reduce the cutting depths

Número de error	Descripción
237-10027	**Error message** 10027 CC%2: UEC Corr. intermedia demas. grande (Max. U: %4, Real U: %5) **Cause of error** - DC-link voltage of the UEC is too high **Error correction** - Check the braking resistor of the UEC and exchange it if necessary - Check the wiring of the braking resistor - Check the line fuses - For operation with an optional RM regenerative module: - Check the regenerative module and exchange it if necessary - Check the wiring of the regenerative module (power grid side and DC link) - Replace the UEC if necessary
237-10028	**Error message** 10028 CC%2: UEC Corr. intermedia demas. baja (Min. U: %4, Real U: %5) **Cause of error** - DC-link voltage of the UEC is too low **Error correction** - Check the wiring of the UEC - Check the 3-phase voltage supply of the UEC - Check the line fuses - Monitor for sporadic power failures
237-10029	**Error message** 10029 CC%2: UEC Corr. intermedia grande con RM (Max. U: %4, Real U: %5) **Cause of error** The DC-link voltage is too high despite the use of an RM regenerative module. **Error correction** - For operation with an optional RM regenerative module: - Check the regenerative module and exchange it if necessary - Check the wiring of the regenerative module (power grid side and DC link) - Check the line fuse - For operation without an RM regenerative module: - Deactivate the machine parameter uecRecoveryModule

Número de error	Descripción
237-1002A	**Error message** 1002A CC%2: Demasiados UM conectados a una CC **Cause of error** - Demasiados inversores UM conectados a la unidad de control CC. - Sólo se permiten tantas UM (o conexiones de motor) por CC como el número de ejes posibles en la CC. **Error correction** - Distribuir los inversores UM en otras unidades de regulación CC o ajustar la configuración - Retirar los inversores UM no utilizados (si es necesario, utilizar módulos de 1 eje en lugar de módulos de 2 ejes) - Informar al servicio postventa
237-1002B	**Error message** 1002B CC%2: la configuración de hardware no concuerda **Cause of error** Correct operation of the CC controller unit is not possible. A fundamental step during hardware identification of the CC revealed an inconsistent/damaged configuration. There are two ways for such a possibility to arise: 1. Problems in the voltage supply to the CC, such as electrical contact problems, electromagnetic interference, or phenomena in the power-up sequence of the power source. 2. A hardware defect within the CC, possibly caused by problems in the voltage supply **Error correction** - Check the voltage supply, especially ribbon cables of the CC and the redundant 5V supply over X74 - Check for bent pins in the X69 box headers - Exchange the affected CC - Inform your service agency

Número de error	Descripción
237-1002C	**Error message** 1002C CC%2: missing HFL LP transmission **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - No immediate corrective action is necessary, since no error situation has occurred yet - Recommended preventive measures: - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination
237-1002D	**Error message** 1002D CC%2 %1: notable HFL transmission; error code: %4 **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - No immediate corrective action is necessary, since no error situation has occurred yet - Recommended preventive measures: - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination

Número de error	Descripción
237-1002E	**Error message** 1002E CC%2 %1: notable HFL transmission (ext.); error code: %4 **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - No immediate corrective action is necessary, since no error situation has occurred yet - Recommended preventive measures: - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination
237-1002F	**Error message** 1002F CC%2 %1: faulty HFL transmission; error code: %4 **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination - Exchange the UM3 - Exchange the CC3 - Inform your service agency

Número de error	Descripción
237-10030	**Error message** 10030 CC%2 %1: faulty HFL transmission (ext.); error code: %4 **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination - Exchange the UM3 - Exchange the CC3 - Inform your service agency
237-10031	**Error message** 10031 CC%2 Schnittstellenverletzung MC-Kommando %4 Comienza la transmisión del puffer de tiempo real en osciloscopio integr. Estado actual de los ejes no recibido Se ha activado el módulo de cálculo DCC Herramienta inconsistente La simulación gráfica 3D se calcula de nuevo... FT y FMAXT no reciben soporte con este software NC FN15: PRINT no recibe soporte de este software NC FN25: PRESET no recibe soporte de este software NC
237-13000	**Error message** 13000 Inversor comunica error %1 **Cause of error** El inversor UM o el inversor compacto da error. ¡Obsérvense los siguientes avisos de alarma (13xxx) para más información! **Error correction**

Número de error	Descripción
237-13003	**Error message** 13003 UM: Error IGBTb%1 (Corriente máx.: %4A, Fase %5) **Cause of error** - La vigilancia de bajo voltaje o de cortocircuito de un IGBT en el inversor UM o en el inversor compacto UEC ha reaccionado. **Error correction** - Verificar el ajuste del regulador de corriente - Verificar la conexión del motor en busca de cortocircuitos - Verificar el motor para el cierre del devanado - Informar al servicio de atención al cliente - Reemplazar el módulo de potencia
237-13004	**Error message** 13004 UM: Desconexión sobrecorriente %1 (Corriente máx.: %4A, Fase %5) **Cause of error** - La vigilancia rápida de sobreintensidad del hardware en el convertidor UM o convertidor compacto UEC ha actuado - Posibles causas: - Cortocircuito - Etapa de potencia defectuosa - Rizado excesivo de la corriente, p. ej. debido a una combinación desfavorable de motor, convertidor y frecuencia de PWM **Error correction** - Comprobar el ajuste del regulador de corriente - Comprobar si la conexión del motor presenta cortocircuito - Comprobar si el motor presenta cortocircuito entre espiras - Dado el caso, utilizar un convertidor más potente - Aumentar la frecuencia de PWM - Dado el caso, reemplazar la etapa de potencia defectuosa - Informar al Servicio de asistencia al cliente

Número de error	Descripción
237-13005	**Error message** 13005 UM: Valor nominal PWM erróneo %1 **Cause of error** - La unidad del regulador no suministra ningún valor de consigna PWM o este no es válido para el motor o suministra el valor de consigna demasiado tarde - Configuración de regulador (parámetros de máquina) defectuosa - Error interno de software **Error correction** - Comprobar la configuración de regulador o parámetros de máquina para frecuencia PWM, sistemas de medida de entradas y salidas y salidas de valores de consigna de número de revoluciones - Comprobar la versión del software - Comprobar los apantallamientos y la puesta a tierra de la máquina - Comprobar que el cable del motor y de alimentación están fijados y apantallados correctamente - Informar al servicio postventa
237-13006	**Error message** 13006 UM: error de comunicación unión LWL CC%2 %1 (Info = %4) **Cause of error** - El inversor UM o el inversor compacto UEC da error de comunicación con la unidad del regulador a través de fibra óptica (HFL, HEIDENHAIN Fibre Link) - Info proporciona información sobre la causa exacta del error para el diagnóstico **Error correction** - Verificar conexiones de fibra óptica (HFL): - ¿Se ilumina el LED verde? - ¿El cable de fibra óptica está introducido hasta el tope? - ¿El borde de corte está limpio? - Tener en cuenta el radio de flexión -Cambiar el cable de fibra óptica - Comprobar que la máquina está apantallada y puesta a tierra correctamente - Comprobar que el cable del motor y de alimentación están fijados y apantallados correctamente
237-13008	**Error message** 13008 UM: supervisión tensión B CC%2 %1 (ID de voltaje = %4) **Cause of error** - La vigilancia de tensión en el inversor ha respondido **Error correction** - Comprobar tensión de alimentación - Informar al servicio postventa - Cambiar módulo de potencia

Número de error	Descripción
237-13009	**Error message** 13009 UM: Señal DRIVE OFF activa %1 **Cause of error** - La unidad de alimentación (UVR o UEC) da error **Error correction** - Comprobar unidad de alimentación - Informar al servicio postventa
237-1300A	**Error message** 1300A UM: Temp. Refrig. mayor que umbral de alerta %1 (valor: %4°C) **Cause of error** - La temperatura del disipador de calor ha excedido un umbral de advertencia definido **Error correction** - Dejar enfriar el inversor UM o el inversor compacto UEC - Verificar el funcionamiento y la suciedad del ventilador
237-1300B	**Error message** 1300B UM: Temp. Refrig. mayor que valor máximo %1 (valor: %4°C) **Cause of error** - La temperatura del disipador de calor ha excedido el valor máximo admisible **Error correction** - Dejar enfriar el inversor UM o el inversor compacto UEC - Verificar el funcionamiento y la suciedad del ventilador
237-1300E	**Error message** 1300E UM: Supervisión tensión SW %1 (valor real: %4Aeff) **Cause of error** - El control de sobreintensidad de software en el inversor UM o en el inversor compacto UEC ha reaccionado **Error correction** - Verificar el ajuste del regulador de corriente - Verificar la conexión del motor en busca de cortocircuitos - Verificar el motor para el cierre del devanado - Informar al servicio de atención al cliente - Reemplazar el módulo de potencia

Número de error	Descripción
237-1300F	**Error message** 1300F UM: test de conexión: HIK erróneo CC%2 %1 %10 **Cause of error** - Se ha detectado un error en el HIK (Hardware Identification Key) en la prueba de encendido del inversor UM o del inversor compacto UEC **Error correction** - Informar al servicio de atención al cliente - Cambiar el módulo de potencia
237-1300F	**Error message** 1300F UM: test de conexión: componente interno erróneo CC%2 %1 %10 **Cause of error** - En la prueba de encendido del inversor UM o del inversor compacto UEC se ha especificado un identificador de componente interno (FPGA ID) no permitido o no se ha podido acceder al componente **Error correction** - Informar al servicio postventa - Verificar la versión de software
237-1300F	**Error message** 1300F UM: test de conexión: interfaz analógica errónea CC %2 %1 %10 **Cause of error** - En la prueba de encendido del inversor UM o del inversor compacto UEC se ha detectado que una interfaz análoga del inversor no funciona correctamente **Error correction** - Arrancar de nuevo el control numérico - Informar al servicio de atención al cliente
237-1300F	**Error message** 1300F UM: test de conexión: medición temperatura imposible CC%2 %1 %10 **Cause of error** - En la prueba de encendido del inversor UM o del inversor compacto UEC no ah sido posible leer los valores del sensor de temperatura del disipador de calor - Sensor o interfaz correspondiente (I2C) defectuosos **Error correction** - Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
237-1300F	**Error message** 1300F UM: test conex.: módulo memoria (FRAM) defectuoso CC%2 %1 %10 **Cause of error** - En la prueba de encendido del inversor UM o del inversor compacto UEC no se ha podido identificar el FRAM **Error correction** - Arrancar de nuevo el control numérico - Informar al servicio de atención al cliente
237-1300F	**Error message** 1300F UM: test de conexión: interfaz de ser. (SPI) errónea CC%2 %1 %10 **Cause of error** - En la prueba de encendido del inversor UM o del inversor compacto UEC se ha detectado que la interfaz en serie (SPI) al FsuC del inversor no funciona correctamente **Error correction** - Arrancar de nuevo el control numérico - Informar al servicio de atención al cliente
237-1300F	**Error message** 1300F UM: test conex.: medic. corr. errónea CC%2 %1 %10 (Info = %5) **Cause of error** - En la prueba de encendido del inversor UM o del inversor compacto UEC se ha detectado que la medición de corriente en el inversor es defectuosa - Con el accionamiento desconectado la corriente de desviación máxima permitida se excedió en una o más fases: (La información se muestra en decimal, interpretar en binario) - Bit0: Fase U - Bit1: Fase V - Bit2: Fase W **Error correction** - Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
237-1300F	**Error message** 1300F UM: test conex.: valor temper. erróneo CC%2 %1 %10 (valor=%5°C) **Cause of error** - En la prueba de encendido del inversor UM o del inversor compacto UEC se ha leído una temperatura de disipador de calor que queda fuera del rango admisible - Disipador demasiado caliente - Sensor o interfaz correspondiente defectuosos **Error correction** - Dejar enfriar el equipo - Informar al servicio postventa
237-1300F	**Error message** 1300F Prueba de conexión UM: ventilador defectuoso CC%2 %1 %10 **Cause of error** During the switch-on test of the UM inverter or UEC compact inverter, it was determined that the fan for cooling of the electronics in the inverter is not functioning properly. **Error correction** - Check the fan - Exchange the inverter - Inform your service agency
237-1300F	**Error message** 1300F Prueba de conexión UM: cable interno defectuoso CC %2 %1 %10 **Cause of error** Durante la prueba de conexión del inversor UM o del inversor compacto UEC se ha determinado que un cable interno conectado al FSuC (Functional Safety Microcontroller) es defectuoso. **Error correction** - Sustituir el inversor - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
237-13012	**Error message** 13012 UM: Supervisión WD ha respondido %1 (recibido:%4 esperado:%5) **Cause of error** - El inversor UM o el inversor compacto UEC avisa de que el watchdog de la unidad de regulación ya no se actualiza. **Error correction** - Reiniciar el control numérico - Comprobar que la máquina está apantallada y puesta a tierra correctamente - Comprobar que el cable del motor y de alimentación están fijados y apantallados correctamente - Informar al servicio postventa
237-13014	**Error message** 13014 UM: Conexión LWL errónea %1 **Cause of error** - El inversor UM o el inversor compacto UEC avisa de error en la conexión LWL (conexión de fibra óptica entre unidad de regulación e inversor) **Error correction** - Verificar conexiones LWL: - ¿Se ilumina el led verde? - ¿Está el cable de fibra óptica introducido hasta el tope? - ¿El borde de corte está limpio? - Tener en cuenta el radio de curvatura - Cambiar el cable de fibra óptica
237-13015	**Error message** 13015 UM: valor temperatura refrig. erróneo %1 **Cause of error** - El inversor UM o el inversor compacto UEC avisa de error al acceder al bus I2C para leer el sensor de temperatura del disipador de calor - No se ha conectado ningún sensor de temperatura o conexión defectuosa - Sensor de temperatura defectuoso - Controlador I2C defectuoso **Error correction** - Arrancar de nuevo el control numérico - Informar al servicio de atención al cliente
237-13016	**Error message** 13016 UM: Debug UM no válido canal %4 %1 **Cause of error** - Se ha seleccionado una señal Debug de UM no válida en el osciloscopio **Error correction** Selección de otra señal

Número de error	Descripción
237-13017	**Error message** 13017 UM: valor temperatura refrig. erróneo %1 **Cause of error** - El inversor UM o el inversor compacto UEC avisa de error al acceder al bus I2C para leer el sensor de temperatura del disipador de calor - No se ha conectado ningún sensor de temperatura o conexión defectuosa - Sensor de temperatura defectuoso - El controlador I2C ya no funciona correctamente **Error correction** - Arrancar de nuevo el control numérico - Informar al servicio de atención al cliente
237-1301A	**Error message** 1301A UM: fuerza señal LWL menor umbral alerta CC%2 %1 (valor=-%4dB) 10023 CC%2: X%6 fuerza señal LWL menor umbral alerta %1 (valor= -%4dB) **Cause of error** - La potencia de la señal de la conexión LWL (cable de fibra óptica al inversor UM) ha excedido un umbral de alarma definido **Error correction** - Verificar conexiones LWL: - ¿Se ilumina el led verde? - ¿Está el cable de fibra óptica introducido hasta el tope? - ¿El borde de corte está limpio? - Tener en cuenta el radio de curvatura - Cambiar el cable de fibra óptica
237-1301B	**Error message** 1301B UM: fuerza señal LWL menor que valor mínimo CC%2 %1 (valor=-%4dB) 10024 CC%2: X%6 fuerza señal LWL menor valor mínimo %1 (valor = -%4dB) **Cause of error** - La potencia de la señal de la conexión LWL (cable de fibra óptica al inversor UM) ha excedido un valor mínimo admisible **Error correction** - Verificar conexiones LWL: - ¿Se ilumina el led verde? - ¿Está el cable de fibra óptica introducido hasta el tope? - ¿El borde de corte está limpio? - Tener en cuenta el radio de curvatura - Cambiar el cable de fibra óptica

Número de error	Descripción
237-1301C	**Error message** 1301C UM: communication fault CC%2 %1, error code=%4 **Cause of error** The HFL communication component of the inverter reports an error Possible causes: - Electromagnetic disturbances - Hardware defective - Optical fibers (HFL) not connected correctly - Insufficient bend radius of the optical fibers (HFL) **Error correction** - Create a service file (error code gives information about the exact cause of the error for the diagnosis at HEIDENHAIN) - Inform your service agency - If required, exchange the hardware - Use TNCdiag to check the damping of the fiber-optic connections (HFL). If the damping is too high: - Check the optical fiber connections - Comply with the guidelines in the Technical Manual regarding the cable routing - Check the machine for correct shield connections and grounding - Check the motor and power cables for correct shield connections and terminal connections
237-1301D	**Error message** 1301D UM: logical disturbance of data reception CC%2 %1, error code=%4 **Cause of error** The communication component for the optical fiber connection (HFL) to the inverters reports an error Possible causes: - Hardware defective - Electromagnetic disturbances - Optical fibers (HFL) not connected correctly - Insufficient bend radius of the optical fibers (HFL) **Error correction** - Create a service file (error code gives information about the exact cause of the error for the diagnosis at HEIDENHAIN) - Inform your service agency - If required, exchange the hardware - Use TNCdiag to check the damping of the fiber-optic connections (HFL). If the damping is too high: - Check the optical fiber connections - Comply with the guidelines in the Technical Manual regarding the cable routing - Check the machine for correct shield connections and grounding - Check the motor and power cables for correct shield connections and terminal connections

Número de error	Descripción
237-1301E	**Error message** 1301E UM: physical disturbance of data reception CC%2 %1, error code=%4 **Cause of error** The communication component for the optical fiber connection (HFL) to the inverters reports an error Possible causes: - Hardware defective - Electromagnetic disturbances - Optical fibers (HFL) not connected correctly - Insufficient bend radius of the optical fibers **Error correction** - Create a service file (error code gives information about the exact cause of the error for the diagnosis at HEIDENHAIN) - Inform your service agency - If required, exchange the hardware - Use TNCdiag to check the damping of the fiber-optic connections (HFL). If the damping is too high: - Check the optical fiber connections - Comply with the guidelines in the Technical Manual regarding the cable routing - Check the machine for correct shield connections and grounding - Check the motor and power cables for correct shield connections and terminal connections
237-1301F	**Error message** 1301F UM: Inversor no preparado %1 (Info = %4) **Cause of error** - Conectar el servoaccionamiento no es posible debido a un inversor UM o inversor compacto UEC no preparado - Causa de que el inversor no esté preparado: (La información se muestra en formato decimal, convertir a binario) - Bit0: "STO.A.P.x" - Bit1: "STO.B.H.P.x" - Bit2: "STO.B.L.P.x" - Bit3: no se ha fijado la señal para el acceso PWM - Bit4: error en la prueba de conexión - Bit5: el servoaccionamiento no está parametrizado (por completo) **Error correction** - Informar al servicio técnico - Sustituir el módulo de potencia en caso necesario

Número de error	Descripción
237-13020	**Error message** 13020 UM: Disponibilidad perdida %1 (Info = %4) **Cause of error** - Inversor UM o inversor compacto UEC se ha apagado en funcionamiento - Causa de que el inversor no esté preparado: (La información se muestra en decimal, interpretar en binario) - Bit0: "STO.A.P.x» - Bit1: "STO.B.H.P.x» - Bit2: "STO.B.L.P.x» - Bit3: señal para habilitación PWM no establecida - Bit4: Error en prueba de encendido **Error correction** - Comprobar la entrada en MP_delayTimeSTOatSS1 y, en caso necesario, aumentar el valor (el tiempo que se haya fijado aquí debe ser mayor que el de la entrada de MP_vCtrlSwitchOffDelay) - Informar al servicio postventa - En caso necesario, sustituir el módulo de potencia
237-13021	**Error message** 13021 UM: Fichero Include erróneo CC%2 %1 **Cause of error** - El software de la unidad de regulación CC, inversor UM o inversor compacto UEC no se ha compilado con el mismo fichero de inclusión. **Error correction** - Comprobar versión de software y, en su caso, realizar una actualización - Informar al servicio postventa
237-13025	**Error message** 13025 UM: Sobrepaso Stack CC%2 %1 **Cause of error** - Fallo interno de software en inversor UM o inversor compacto UEC **Error correction** - Informar al servicio postventa - Verificar la versión de software
237-13026	**Error message** 13026 UM: Sobrepaso Stack IRQ CC%2 %1 **Cause of error** - Fallo interno de software en inversor UM o inversor compacto UEC **Error correction** - Informar al servicio postventa - Verificar la versión de software

Número de error	Descripción
237-13029	**Error message** 13029 UM: el sensor de la temperatura envía valores no válidos %1 1302D UM: el sensor de la temperatura envía valores no válidos %1 **Cause of error** - El sensor de temperatura del disipador de calor del inversor UM o del inversor compacto UEC aporta un valor de medición no válido - No se ha conectado ningún sensor de temperatura o conexión defectuosa - Sensor de temperatura defectuoso **Error correction** - Arrancar de nuevo el control numérico - Informar al servicio de atención al cliente
237-1302A	**Error message** 1302A UM: corriente de fuga demasiado alta %1 **Cause of error** Isolation problem (e.g. defective motor, contamination within the inverter, humidity) **Error correction** - Replace the motor of the affected axes or check for a ground fault - Replace the power cable of the affected axes or check for a ground fault - Replace the inverter of the affected axes or check for a ground fault - Inform your service agency
237-1302C	**Error message** 1302C UM: Software de comprobación cargado **Cause of error** En el convertidor hay un software de prueba no activado sin suma de comprobación válida - este software no se ha probado o desbloqueado **Error correction** - tras acusar recibo del error, este software se puede emplear para fines de prueba - Comprobar la versión del software - Crear ficheros de servicio - Informar al Servicio de asistencia al cliente

Número de error	Descripción
237-1302E	**Error message** 1302E UM: Controller software timeout %1 1302F UM: Controller software timeout %1 **Cause of error** - The time monitor of the inverter software is reporting an exceedance - Internal software error **Error correction** - Inform your service agency
237-13032	**Error message** 13032 UM3xx must be exchanged or rebuilt %1 (Ser-Nr.: %4) **Cause of error** Umrichter mit Bremsschaltung ohne internen Pullup-Widerstand werden ab 27.05.2019 nicht mehr unterstützt **Error correction** Hardware umbauen oder tauschen (Bei Fragen an Georg Zehentner (Tel. 1845) wenden)
237-13033	**Error message** 13033 UM-FSuC da aviso del error CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FSuC (Functional Safety Microcontroller) on the inverter reports an error. For further information, note the following alarm messages (239-xxxx)! **Error correction**
237-13034	**Error message** 13034 UM: Parameters for the thermal model are missing %1 (Ser-Nr.: %4) **Cause of error** Umrichter ohne HIK-Parameter für das thermische Modell werden bald nicht mehr unterstützt **Error correction** HIK umprogrammieren lassen
237-13035	**Error message** 13035 UM. Temp. capa barrera mayor que umbral alerta %1 (valor: %4°C) **Cause of error** The calculated barrier layer temperature has exceeded a defined warning threshold. **Error correction** - Reduce the profile load - Let the UM inverter or UEC compact inverter cool off - Check the fan for function and contamination

Número de error	Descripción
237-13036	**Error message** 13036 UM. Temp. capa barrera mayor que val. máx. %1 (valor: %4°C) **Cause of error** - La temperatura de la capa barrera ha sobrepasado el valor máximo permitido. **Error correction** - Reducir el perfil de la carga - Dejar enfriar el inversor UM o el inversor compacto UEC - Verificar el funcionamiento y la suciedad del ventilador
237-1303C	**Error message** 1303C UM: velocidad del ventilador demasiado baja CC%2 %1 **Cause of error** The speed of the fan for cooling of the electronics in the inverter has fallen below the monitoring threshold. **Error correction** - Check the fan - Exchange the inverter - Inform your service agency
237-1303D	**Error message** 1303D UM: Detección de cortocircuito en el freno %1 (Info : %4) **Cause of error** - The inverter detected a short circuit in the motor brake. - Info provides information about the exact cause of the error: Info = 1: Short circuit between BR+ and BR- Info = 2: Short circuit between BR+ and housing **Error correction** Warning: Hanging axes cannot be supported under certain circumstances. The axis can drop. Do not enter the area of danger under the axis! - Move the axis to a safe position before power-off - Inform your service agency - Check controls for motor brakes - Exchange motor
237-1303F	**Error message** 1303F UM: fichero de inclusión CC%2 %1 de FSuC erróneo **Cause of error** The interface versions of internal components (SOC and FSuC) on the inverter do not match. **Error correction** - Check the software version and run an update if necessary - Inform your service agency

Número de error	Descripción
237-13040	**Error message** 13040 UM: demasiados telegramas CC erróneos en la secuencia %1 **Cause of error** Too many telegrams in sequence were lost during transmission of the nominal voltage values from the CC to the UM. Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination - Exchange the UM3 - Exchange the CC3 - Inform your service agency
237-13041	**Error message** 13041 UM: demasiados telegr. CC erróneos en período de supervisión %1 **Cause of error** Too many telegrams were lost during transmission of the nominal voltage values from the CC to the UM during the monitoring period. Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination - Exchange the UM3 - Exchange the CC3 - Inform your service agency

Número de error	Descripción
237-13042	**Error message** 13042 UM: el índice de errores de los telegr. CC es demasiado alto %1 **Cause of error** The frequency of faulty telegrams during transmission of the nominal voltage values from the CC to the UM is above the limit value. Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination - Exchange the UM3 - Exchange the CC3 - Inform your service agency
237-13043	**Error message** 13043 UM: telegramas CC llamativos en el período de supervisión %1 **Cause of error** There are peculiar telegrams during transmission of the nominal voltage values from the CC to the UM. Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination - Exchange the UM3 - Exchange the CC3 - Inform your service agency

Número de error	Descripción
237-13044	**Error message** 13044 UM: telegramas CC llamativos fuera del período de supervisión %1 **Cause of error** There are peculiar telegrams during transmission of the nominal voltage values from the CC to the UM. Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination - Exchange the UM3 - Exchange the CC3 - Inform your service agency
237-13045	**Error message** 13045 UM: sobrecarga / IGBT (parada de emergencia) %1 (%4 °C) 13046 UM: sobrecarga / IGBT (STO) %1 (%4 °C) 13035 UM: sobrecarga / IGBT (advertencia) %1 (%4 °C) 13036 UM: sobrecarga / IGBT %1 (%4 °C) 1300A UM: sobrecarga / disipador de calor (advertencia) %1 (%4 °C) 1300B UM: sobrecarga / disipador de calor %1 (%4 °C) **Cause of error** An excessive temperature of the power electronics or the heat sink was detected in the UM inverter or the UEC compact inverter. Possible causes: - Excessive cutting power - Excessive feed rate - Excessive continuous load - Axis moved against an obstacle or limit stop - Holding brake of axis applied during machining - Excessive temperature in the electrical cabinet (cooling failed) - Excessive axis or spindle acceleration - Fan of the UM inverter or UEC compact inverter defective

Número de error	Descripción
237-13048	**Error message** 13048 UM3: sequencer sync pulse outside the tolerance range %1 **Cause of error** The synchronization pulse for an internal sequencer in the inverter was (too often) outside of the specified tolerance range. Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24 V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination - Exchange the UM3 - Exchange the CC3 - Inform your service agency
237-13049	**Error message** 13049 UM: missing HFL LP transmission **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - No immediate corrective action is necessary, since no error situation has occurred yet - Recommended preventive measures: - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination

Número de error	Descripción
237-1304A	**Error message** 1304A UM: notable HFL transmission CC%2 %1; error code: %4 **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - No immediate corrective action is necessary, since no error situation has occurred yet - Recommended preventive measures: - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination
237-1304B	**Error message** 1304B UM: notable HFL transmission (ext.) CC%2 %1; error code: %4 **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - No immediate corrective action is necessary, since no error situation has occurred yet - Recommended preventive measures: - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination

Número de error	Descripción
237-1304C	**Error message** 1304C UM: faulty HFL transmission CC%2 %1; error code: %4 **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination - Exchange the UM3 - Exchange the CC3 - Inform your service agency
237-1304D	**Error message** 1304D UM: faulty HFL transmission (ext.) CC%2 %1; error code: %4 **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination - Exchange the UM3 - Exchange the CC3 - Inform your service agency
237-137FF	**Error message** 137FF UM: Alarma %1 Módulo = %4 Fila = %5 **Cause of error** - Fallo interno en inversor UM o inversor compacto UEC **Error correction** - Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
237-13800	**Error message** 13800 UM (FS.B):CRC Error Comunicación FS %1 (nominal: %4,real:%5) **Cause of error** - Suma de comprobación (CRC) errónea en comunicación cíclica con SKERN-CC. **Error correction** - Informar al servicio postventa.
237-13801	**Error message** 13801 UM (FS.B):Contador telegramas Comunic. FS %1 nominal:%4 real:%5 **Cause of error** - Contador de telegramas erróneo en comunicación cíclica con SKERN-CC. **Error correction** - Informar al servicio postventa.
237-13802	**Error message** 13802 UM (FS.B):UM-DriveID Error Comunicación FS %1 nominal:%4 real:%5 **Cause of error** - UM-driveID contiene un error en comunicación cíclica con SKERN-CC. **Error correction** - Informar al servicio postventa.
237-13803	**Error message** 13803 UM (FS.B): Error al desactivar la comunicación FS %1 **Cause of error** - Error al desactivar la comunicación FS con el UM o el UEC No se fijaron las señales STO.B y SBC.B cuando se desactivó el eje. **Error correction** - Los accionamientos deben desconectarse antes de desactivar un eje. - Comprobar el programa (S)PLC y, en caso necesario, adaptarlo.

Número de error	Descripción
237-13804	**Error message** 13804 UM (FS.B): Comprobación de topología Parámetro UM fallida %1 **Cause of error** - Los parámetros recibidos no se ajustan a la topologia de la estructura - La configuración de los parámetros de mñaquina MP_hsciCcIndex, MP_inverterInterface oder MP_motorConnector no es correcta **Error correction** - Comprobar la configuración de MP_hsciCcIndex, MP_inverterInterface y MP_motorConnector y corregirlos si fuera necesario - Informar al servicio postventa
237-13805	**Error message** 13805 UM (FS.B): los datos de configuración FS se han falseado 1 % **Cause of error** - Los parámetros UM están falseados y no corresponden con la suma de comprobación calculada (UM.DRIVE-ID) **Error correction** - Reiniciar el control numérico - Informar al servicio postventa
237-13806	**Error message** 13806 UM (FS.B): UM-DriveID de UM(FS.A) y UM(FS.B) no son iguales %1 **Cause of error** - Sumas de comprobación resultantes (UM-DRIVE.ID) a través de parámetros UM entre UM(FS.A) y UM(FS.B) son diferentes **Error correction** - Informar al servicio postventa.
237-13807	**Error message** 13807 UM (FS.B):Error en la parametrización de UM (FS.A) %1 **Cause of error** - Transmisión de datos incorrecta entre UM (FS.A) y UM (FS.B). - La línea de bus ha falseado los datos recibidos o UM (FS.B) los ha detectado como no válidos. **Error correction** - Informar al servicio postventa - En caso necesario, sustituir el inversor

Número de error	Descripción
237-13808	**Error message** 13808 UM (FS.B): Reconfiguración de parámetros (PAE) no es posible %1 **Cause of error** - Safety-relevant parameters of the inverter were changed (delayTimeSTOatSS0/SS1, delayTimeSBCatSS0/SS1 or driveOffGroup) **Error correction** - Restart the control in order to apply the new parameters
237-13809	**Error message** 13809 UM(FS.B): Falla disponib. conectar %1 1:%4 2:%5 3:%6 4:%7 5:%8 **Cause of error** - The conditions for the switch-on readiness of the UM are not given: -- Info1 = 1: No valid configuration received for this axis -- Info2 = 1: SS0 stop reaction active for this axis -- Info3 = 1: Self-test for this axis has not yet run without error -- Info4 = 1: STEST.PERMIT set as release for the UM self-test -- Info5 = 1: Restart prevented due to the previous SS0 and SS1F **Error correction**
237-1380A	**Error message** 1380A UM (FS.B): Error CRC en comunicación PAE %1 (nominal: %4,real:%5) **Cause of error** - Checksum (CRC) in cyclic communication with PAE is faulty. **Error correction** - Inform your service agency
237-1380B	**Error message** 1380B UM (FS.B): Contador telegramas comunic. PAE %1 nominal:%4 real:%5 **Cause of error** - Telegram counter in cyclic communication with PAE is faulty. **Error correction** - Inform your service agency

Número de error	Descripción
237-1380C	**Error message** 1380C UM (FS.B): error during deactivation, %1 not in safe state **Cause of error** - The axis is to be deactivated, but the axis is not in a safe state - STO and SBC are still enabled **Error correction** - Put the axis in a safe state before deactivating it
237-13820	**Error message** 13820 UM (FS.B): Control de tensión 3,3V(FS.A) sobrepasado CC%2 %1 **Cause of error** - La supervisión de tensión interna determina que la tensión de 3,3 V del FS.A es demasiado alta **Error correction** Reiniciar el control numérico si se vuelve a producir el error: - Comprobar el jumper X76 - Sustituir el equipo - Informar al servicio postventa
237-13821	**Error message** 13821 UM (FS.B): Control de tensión 3,3V(FS.A) sobrepasado CC%2 %1 **Cause of error** - La supervisión de tensión interna determina que la tensión de 3,3 V del FS.A es demasiado baja **Error correction** Reiniciar el control numérico si se vuelve a producir el error: - Comprobar el jumper X76 - Sustituir el equipo - Informar al servicio postventa
237-13822	**Error message** 13822 UM (FS.B): Control de tensión 5V sobrepasado CC%2 %1 **Cause of error** - La supervisión de tensión interna determina que la tensión de 5 V es demasiado alta **Error correction** Reiniciar el control numérico si se vuelve a producir el error: - Comprobar el jumper X76 - Sustituir el equipo - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-13823	**Error message** 13823 UM (FS.B): Control de tensión 5V sobrepasado CC%2 %1 **Cause of error** - La supervisión de tensión interna determina que la tensión de 5 V es demasiado baja **Error correction** Reiniciar el control numérico si se vuelve a producir el error: - Comprobar el jumper X76 - Sustituir el equipo - Informar al servicio postventa
237-13824	**Error message** 13824 UM (FS.B): Watchdog FS.A ha respondido CC%2 %1 **Cause of error** - El inversor UM o el inversor compacto UEC avisa de que el Watchdog del canal A (FSuC) ya no se actualiza **Error correction** - Arrancar de nuevo el control numérico - Informar al servicio de atención al cliente
237-13825	**Error message** 13825 UM (FS.B): Temp. supera umbral de advertencia CC %2 %1 (%4 °C) **Cause of error** - La temperatura del procesador ha excedido un umbral de advertencia definido **Error correction** - Dejar enfriar el inversor UM o el inversor compacto UEC - Verificar el funcionamiento y la suciedad del ventilador
237-13826	**Error message** 13826 UM (FS.B): Temperatura mayor que valor máximo CC %2 %1 (%4 °C) **Cause of error** - La temperatura del procesador ha excedido el valor máximo admisible **Error correction** - Dejar enfriar el inversor UM o el inversor compacto UEC - Verificar el funcionamiento y la suciedad del ventilador

Número de error	Descripción
237-13827	**Error message** 13827 UM (FS.B): Error autocompr. de la segur. CC%2 %1 %10 Info0: %4 **Cause of error** - Error en el autodiagnóstico FS. Info 0: 0 = Parada de emergencia durante el autodiagnóstico 1 = Inicio de la prueba 2 = Prueba de activación del freno, parte 2 3 = Prueba de la activación del freno, parte 2 4 = Prueba de la activación del freno, parte 3 5 = Prueba de las señales de desconexión STO, parte 1 6 = Prueba de las señales de desconexión STO, parte 2 7 = Prueba de las señales de desconexión STO, parte 3 8 = Prueba de bloqueo de impulsos PWM, test positivo 9 = Prueba del bloqueo de impulsos PWM, test negativo Low Side 10 = Prueba del bloqueo de impulsos PWM, test negativo High Side 11 = Prueba de watchdog, canal A 12 = Prueba de watchdog, canal B 13 = Prueba de la supervisión de tensión, canal B límite inferior 14 = Prueba de la supervisión de tensión, canal B límite superior 15 = Prueba de la supervisión de tensión, canal A 16 = Prueba del registro de los valores de temperatura, canal B 17 = Prueba de los requisitos de parada SS0 18 = Prueba de los requisitos de parada SS1 19 = Prueba del temporizador, canal A temporizador 1 20 = Prueba del temporizador, anal A temporizador 2 21 = Prueba del temporizador, canal B 22 = No se han ejecutado todas las pruebas solicitadas **Error correction** - Con Info 0 = 0: En caso necesario, desbloquear la parada de emergencia y reiniciar el control numérico. - Con Info 0 = 2-4: Error en la activación del freno. Comprobar el cableado de los frenos de parada. - Con Info 0 = 5-21: Informar al servicio postventa. En caso necesario, sustituir el hardware. - Con Info 0 = 1/22: Informar al servicio postventa.
237-13828	**Error message** 13828 UM (FS.B): Petición SS1F de UM(FS.A) CC%2 %1 **Cause of error** -Exigencia SS1F (señal REQ.SS1F) de UM(FS.A) activo **Error correction** Deben tenerse en cuenta el resto de avisos de error

Número de error	Descripción
237-13831	**Error message** 13831 UM (Log): test PAE emite flancos ascendentes STEST_OK 13830 UM (Log): requerimiento SS1 del PAE 6800 CC (Dbg): test code 6810 CC (Dbg): switch-off position invalid, outside the limit switches 6820 CC (log): autotest info 6840 CC (log): timer info for monitoring the calling of the brake test 6850 CC (log): LSV2 test command for FS error injection 13027 UM (log): stack overflow early warning CC%2 %1 13028 UM (log): IRQ stack overflow early warning CC%2 %1
237-13832	**Error message** 13832 UM (FS.B): Cond. de arranque errónea para prueba PAE %1 Info0:%4 **Cause of error** No se ha indicado una condición de arranque para el autodiagnóstico del módulo PAE en la página del canal B: Durante el autodiagnóstico, el servoaccionamiento debe encontrarse en STO y SBC. Info 0 describe la causa en codificación bit - Bit 0: STO.B.H no activo - Bit 1: STO.B.L no activo - Bit 2: SBC.B no activo **Error correction** - Parar de forma segura el servoaccionamiento antes de iniciar el autodiagnóstico (STO y SBC deben estar activos) - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-13833	**Error message** 13833 UM (FS.B): Cond. inicio errónea para autocomprob. %1 Info0:%4 **Cause of error** No se ha indicado una condición de arranque para el autodiagnóstico del UM: Durante el autodiagnóstico, el servoaccionamiento debe encontrarse en STO y SBC. Además, deben cumplirse condiciones adicionales. Info 0 describe la causa en codificación bit - Bit 0: falta STEST.Permit - Bit 1: STO.A no activo - Bit 2: STO.B.H no activo - Bit 3: STO.B.L no activo - Bit 4: SBC.A no activo - Bit 5: SBC.B no activo - Bit 6: ha ocurrido un error SEU - Bit 7: falta el STEST.OK del PAE **Error correction** - Parar de forma segura el servoaccionamientos antes de iniciar el autodiagnóstico (STO y SBC deben estar activos) - Comprobar el programa (S)PLC y, en caso necesario, adaptarlo - Informar al servicio postventa
237-13834	**Error message** 13834 UM (FS.B): PAE informa de error interno (-REQ.SS1F) %1 **Cause of error** The PAE-H PL module reports an internal error (switch-off due to -REQ.SS1F) Possible causes: - Maximum temperature exceeded - Supply voltage not correct - PAE module not connected correctly - Internal PAE error **Error correction** - Check the expanded information in the bus diagnostics - Stay within the temperature range - Check the power supply - Exchange the PAE-H module - Inform your service agency

Número de error	Descripción
237-13835	**Error message** 13835 UM (FS.B): Temp. menor que umbral de advertencia CC%2 %1 (%4 °C) **Cause of error** La temperatura del procesador ha quedado por debajo de un umbral de aviso definido. La temperatura ambiente en el armario eléctrico debe ser superior a +1°C. **Error correction** - Comprobar las condiciones de temperatura en el armario eléctrico - Sustituir el hardware - Informar al Servicio de asistencia al cliente
237-13836	**Error message** 13836 UM (FS.B): Temperatura menor que valor mínimo CC %2 %1 (%4 °C) **Cause of error** La temperatura del procesador ha quedado por debajo del valor mínimo admitido. La temperatura ambiente en el armario eléctrico debe ser superior a +0°C. **Error correction** - Comprobar las condiciones de temperatura en el armario eléctrico - Si se dispone de él: comprobar el aparato de aire acondicio-nado - Cambiar hardware - Informar al Servicio de asistencia al clie-nte
237-13837	**Error message** 13837 UM (FS.B): Control del freno erróneo CC%2 %1 %10 Info0: %4 **Cause of error** La prueba de activación del freno ha detectado un fallo. La posible causa se muestra en Info0. Info 0: 1 = Freno configurado pero no detectado 2 = Cortocircuito del High-Side o del freno con 24 V 3 = Cortocircuito del Low-Side o del freno con 0 V 4 = Cortocircuito del High-Side con 24 V y cortocircuito del Low-Side con 0 V 5 = Tensión de alimentación demasiado baja (<23,75 V) **Error correction** - Comprobar la tensión de alimentación (23,75 - 26,25 V) - Comprobar el cableado de los frenos - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-13838	**Error message** 13838 UM (FS.B): Un SS0 o SS1F impide la reconexión %1 **Cause of error** - Una reacción SS0 o SS1F anterior del inversor impide la conexión del servoaccionamiento **Error correction** - Reiniciar el control
237-13839	**Error message** 13839 UM (FS.B): Cargado software de prueba no autorizado: CC%2 %1 **Cause of error** Se ha cargado software de prueba no autorizado en el inversor: - este software no se ha probado ni autorizado oficialmente - para este software no se calculará ninguna suma de comprobación Este software está diseñado solamente con fines de prueba. **Error correction** Este software o firmware debe reemplazarse por software o firmware que esté autorizado oficialmente: - Generar ficheros de servicio - Informar al servicio postventa
237-1383A	**Error message** 1383A UM: Error de la suma de comprobación en el código del programa **Cause of error** - En el código de programa del inversor se ha detectado un error en la suma de comprobación. - Inversor defectuoso. **Error correction** - Informar al servicio técnico -Sustituir el hardware en caso necesario
237-13890	**Error message** 13890 UM (FS.B):Fichero Include FS erróneo CC%2 %1 (real: %4 nominal:%5) **Cause of error** - Los software SKERN-CC y UM (FS.B) no se han compilado con el mismo fichero de inclusión. **Error correction** - Comprobar la versión de software NC y, en caso necesario, instalarla de nuevo - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-13F00	**Error message** 13F00 UMFSSW: error al desactivar eje %1 **Cause of error** Deactivation of a safe axis is not supported by the functional safety (SKERN-CC). **Error correction** Restart the control without deactivating the safe axis
237-17FFC	**Error message** 17FFC Eje %1: Módulo PLC 9311 ya no es compatible. **Cause of error** La función ya no es compatible en esta versión de software. **Error correction** Informar al servicio técnico
237-17FFD	**Error message** 17FFD CC %2 Paso variador eje esclavo %1 y eje maestro no idénticos **Cause of error** Los parámetros MP_ctrlPerformance y MP_ampPwmFreq han sido parametrizados de forma diferente en el maestro y en el esclavo. **Error correction** - Comprobar datos aportados en MP_ctrlPerformance y MP_ampPwmFreq y establecer los mismos valores en maestro y esclavo. - Informar al servicio postventa.
237-17FFE	**Error message** 17FFE Eje %1: Medición interrumpida **Cause of error** - Prestar atención a otros avisos. **Error correction** - Repetir la medición.
237-17FFF	**Error message** 17FFF Eje %1: Amplitud de la señal de excitación demasiado alta **Cause of error** Limit of provided current or voltage reached during the measurement. **Error correction** - Reduce the amplitude of the excitation signal

Número de error	Descripción
237-18000	**Error message** 18000 CC %2: no se dispone de suficiente memoria libre **Cause of error** - La medición solicitada requiere demasiado almacenamiento. **Error correction** - Reducir la duración del registro. - Reducir la tasa del registro.
237-18001	**Error message** 18001 Eje %1 alarma para comprob. de software **Cause of error** - Se ha disparado una alarma en el test automático de software **Error correction** - Informar al servicio postventa
237-18003	**Error message** 18003 Factor kv del fichero cmp es diferente a MP %1 **Cause of error** - Los factores kv en el fichero cmp y el fichero de parámetros son diferentes **Error correction** - Modificar el factor kv (factor kv) en el fichero de parámetros de máquina al valor en el fichero cmp (compTorqueRipple) - Informar al servicio postventa
237-18004	**Error message** 18004 Factor ki del fichero cmp es diferente a MP %1 **Cause of error** - Los factores ki en el fichero cmp y el fichero de parámetros de máquina son diferentes **Error correction** - Modificar el factor ki (vCtrlIntGain) en el fichero de parámetros al valor en el fichero cmp (compTorqueRipple) - Informar al servicio postventa
237-18006	**Error message** 18006 DQ-ALM %1: valor nominal Uz demasiado bajo **Cause of error** - The DC-link voltage of a DRIVE-CLiQ ALM power supply as defined in the machine parameter "ampBusVoltage" is smaller than the rectified line voltage. **Error correction** - Check the entry in machine parameter "ampBusVoltage." - Inform your service agency.

Número de error	Descripción
237-18007	**Error message** 18007 Param. EnDat no válido: eje %1código:%4 valor:%5 **Cause of error** - Durante la inicialización del encoder de motor EnDat del eje indicado se ha detectado un valor de parámetro no soportado. - La indicación "Code" en el mensaje de error describe la causa: 100: EnDat 2.1 Parámetro del fabricante del encoder palabra 20/21: "Paso de medición y/o pasos de medición por revolución" = 0 no será soportado por el software del regulador si de ello hay que calcular la conmutación de un motor. 101: EnDat 2.1 Parámetro del fabricante del encoder palabra 17: "Número de revoluciones diferenciables" sólo soportado hasta 65534. 102: EnDat 2.1 Parámetro del fabricante del encoder palabra 13: CC424 "Número de ciclos para la transmisión del valor de posición (formato de transmisión)" sólo soportado hasta 32. 200: EnDat 2,2 Parámetro del fabricante del encoder palabra 4: "Factor de escala de temperatura" desconocido. **Error correction** - Sustituir el medidor - Informar al servicio técnico
237-18008	**Error message** 18008 Parámetro EnDat no válido Eje:%1 Código:%4 Valor: %5 **Cause of error** - Durante la inicialización del encoder de posición del eje indicado se ha detectado un valor de parámetro no soportado. - La indicación "Code" en el mensaje de error describe la causa: 101: EnDat 2.1 Parámetro del fabricante del encoder palabra 17: "Número de revoluciones diferenciables" sólo soportado hasta 65534. 200: EnDat 2,2 Parámetro del fabricante del encoder palabra 4: "Factor de escala de temperatura" desconocido. **Error correction** - Sustituir el medidor - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
237-18009	**Error message** 18009 Error Kom transmisor motor EnDat %1 código fallo: %4 **Cause of error** - Ha ocurrido un error en la comunicación con el medidor de motor EnDat. - El código de fallo describe la causa: - 101 y 102: El medidor ha generado un aviso de fallo interno. Otro aviso de alarma 0x1800F describe la causa exacta. - 103, 104 y 105: Ha surgido un error en la comunicación. Posibles causas: - cable del encoder defectuoso - Cable del encoder no es adecuado para la comunicación digital EnDat con alta frecuencia - Fallos en el cable del encoder (p. ej. apantallamiento insuficiente) **Error correction** - comprobar informaciones adicionales del aviso de alarma 0x1800F - Comprobar el cable del encoder - comprobar si el cable del encoder es adecuado para la transmisión digital con alta frcuencia - Sustituir el medidor - Sustituir el Hardware (CC) - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-1800A	**Error message** 1800A Error Kom medidor pos. EnDat %1 código fallo:%4 **Cause of error** - Ha ocurrido un error en la comunicación con el medidor de posición EnDat. - El código de fallo describe la causa: - 101 y 102: El medidor ha generado un aviso de fallo interno. Otro aviso de alarma 0x18010 describe la causa exacta. - 103, 104 y 105: Ha surgido un error en la comunicación. Posibles causas: - cable del encoder defectuoso - Cable del encoder no es adecuado para la comunicación digital EnDat con alta frecuencia - Fallos en el cable del encoder (p. ej. apantallamiento insuficiente) **Error correction** - comprobar informaciones adicionales del aviso de alarma 0x18010 - Comprobar el cable del encoder - comprobar si el cable del encoder es adecuado para la transmisión digital con alta frcuencia - Sustituir el medidor - Sustituir el Hardware (CC) - Informar al servicio postventa
237-1800B	**Error message** 1800B Eje %1 Desconex. convert. a través -STO.A.x (señal: %4) **Cause of error** - Una señal interna del control numérico ha desactivado el inversor: 1 = "-STO.A.MC.WD" 2 = "-STO.A.P.x" 3 = "-STO.A.PIC" 4 = "-STO.A.CC" **Error correction** - Comprobar la entrada en MP_vCtrlTimeSwitchOff (hasta versión NCK 597110-13) o MP_delayTimeSTOatSS1 (a partir de la versión NCK 597110-14) y, en caso necesario, aumentar el valor en MP_delayTimeSTOatSS1 o disminuir el valor en MP_vCtrlSwitchOffDelay. - Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
237-1800C	**Error message** 1800C Se requiere un reinicio del accionamiento %1 **Cause of error** - Se requiere un reinicio del accionamiento por haber modificado la frecuencia máx. de los aparatos de medición (VCtrlEncoderInputFunctions,Bit 0) **Error correction** - Realizar un reinicio del aparato de medición - Seleccionar eje con parámetro de máquina axismode (Bit x = 0) - Salir del editor MP - Volver a activar eje en el parámetro de máquina axisMode (Bit x = 0) y colocar posEncoderType al valor deseado - Salir del editor MP - o reiniciar el sistema de control - Informar al servicio postventa
237-1800D	**Error message** 1800D Frecuencia aparatos medición hasta 800 kHz %1 n. soport. **Cause of error** - Se seleccionó una frecuencia máx. de los aparatos de medición de 800 kHz para el aparato de medición de motor (VCtrlEncoderInputFunctions,Bit 0 = 1) El Hardware utilizado no soporta ésta frecuencia. **Error correction** - Situar la frecuencia máx. de los aparatos de medición a 500 kHz (VCtrlEncoderInputFunctions, Bit 0 = 0) - Informar al servicio postventa
237-1800E	**Error message** 1800E Frecuencia apar. medic. del medidor motor dem. alta %1 **Cause of error** - Se sobrepasó en mucho la frecuencia de aparatos de medición en la entrada del aparato de medición de motor. Los umbrales de supervisión son: - VCtrlEncoderInputFunctions, Bit 0 = 0: 600 kHz - VCtrlEncoderInputFunctions, Bit 1 = 1: 1000 kHz **Error correction** - Reducir las revoluciones máximas de motor - Parametrar una elevada frecuencia de la conmutación de entrada del aparato de medición de motor (no en CC424): VCtrlEncoderInputFunctions Bit 0 = 1 - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-1800F	**Error message** 1800F Error medidor motor EnDat %1 código fallo:%4 **Cause of error** - El medidor de motor EnDat comunica un error - El código de fallo describe la causa: 1 = Fallo de la iluminación 2 = Amplitud de señal defectuosa 4 = Valor de posición defectuoso 8 = Sobretensión en alimentación de tensión 16 = Infratensión en alimentación de tensión 32 = Sobrecorriente 64 = Cambio de batería necesaria **Error correction** - Comprobar fijación del sistema de medición - Comprobar alimentación de tensión del sistema de medición - Si es necesario, cambiar la batería. - Sustituir el medidor - Informar al servicio postventa
237-18010	**Error message** 18010 Error medidor pos. EnDat %1 código fallo:%4 **Cause of error** - El medidor de posición EnDat comunica un error - El código de fallo describe la causa: 1 = Fallo de la iluminación 2 = Amplitud de señal defectuosa 4 = Valor de posición defectuoso 8 = Sobretensión en alimentación de tensión 16 = Infratensión en alimentación de tensión 32 = Sobrecorriente 64 = Cambio de batería necesaria **Error correction** - Comprobar fijación del sistema de medición - Comprobar alimentación de tensión del sistema de medición - Si es necesario, cambiar la batería. - Sustituir el medidor - Informar al servicio postventa
237-18011	**Error message** 18011 Medidor motor: %1 causa: %4, fuente: %5, alarma: %6 **Cause of error** - Ha ocurrido un error en la dinamización forzoso de estados de fallos en el medidor de motor EnDat 2.2 o DriveCLIQ. **Error correction** - Comprobar el cable del encoder - Sustituir el medidor - Sustituir la unidad reguladora CC - Informar al servicio postventa Indique el texto de error completo: causa, fuente y alarma

Número de error	Descripción
237-18012	**Error message** 18012 Medidor pos.: %1 causa: %4, fuente: %5, alarma: %6 **Cause of error** - Ha ocurrido un error en la dinamización forzoso de estados de fallos en el medidor de posición EnDat 2.2 o DriveCLIQ. **Error correction** - Comprobar el cable del encoder - Sustituir el medidor - Sustituir la unidad reguladora CC - Informar al servicio postventa Indique el texto de error completo: causa, fuente y alarma
237-18013	**Error message** 18013 Sistema medida DQ %1: detectado estado de error %4 **Cause of error** - Una de las señales de seguridad del encoder DRIVE-CLiQ indica un error de aparato. - Significado de la información adicional: 101 = bit interno de error F1 está puesto 102 = bit interno de error F2 ésta puesto 103 = falta el bit de posición OK PO 104 = bit interno de error Fault Severity 0 XG1 está puesto **Error correction** - Sustituir el encoder defectuoso - Informar al servicio técnico
237-18014	**Error message** 18014 Error cambio cabezal eje DQ %1 Puerto %4 Error %5 **Cause of error** An error occurred during a spindle head change accompanied by PHY Power Down and Up. The corresponding PHY is assigned to the given port. Error = error code (BMCR = "Basic mode control" register of the PHY): 1: BMCR before PHY Power Down not OK 2: BMCR after PHY Power Down not OK 3: BMCR after PHY Power Up not OK 4: BMCR after PHY Power Up is OK, but timeout **Error correction** Inform your service agency.

Número de error	Descripción
237-18015	**Error message** 18015 Frec. PWM eje %1 <= 4 kHz, reinicio es necesario **Cause of error** Durante la primera puesta en marcha del control, la frecuencia PWM de un eje es inferior o igual a 4 kHz. Este eje no está asignado al I2C-Master-CC. **Error correction** - Desconectar y conectar de nuevo el control - El alarma se presenta después de varios reinicios: - Sustituir el CC defectuoso o - Sustituir la batería búfer del MC - Informar al servicio postventa
237-18017	**Error message** 18017 Módulo inserción SPI: error de transmisión %4 **Cause of error** - El módulo de tarjeta SPI (módulo para CC ó MC) para el control de ejes analógicos o para leer valores reales analógicos no se puede operar correctamente. - Módulo de tarjeta SPI defectuoso - Error de cableado en el módulo de tarjeta SPI **Error correction** - Comprobar el cableado externo, especialmente las entradas y salidas analógicas conectadas en el módulo de tarjeta SPI. - Cambiar el módulo de tarjeta SPI (módulo para CC ó MC) - Informar al servicio técnico
237-18018	**Error message** 18018 Módulo inserción SPI: error en módulo, número %4 **Cause of error** - El módulo de tarjeta SPI (módulo para CC ó MC) para el control de ejes analógicos o para leer valores reales analógicos no se puede operar correctamente. - Módulo de tarjeta SPI defectuoso - Error de cableado en el módulo de tarjeta SPI **Error correction** - Comprobar el cableado externo, especialmente las entradas y salidas analógicas conectadas en el módulo de tarjeta SPI. - Cambiar el módulo de tarjeta SPI (módulo para CC ó MC) - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
237-18019	**Error message** 18019 Error de posicionamiento borrable %1, ES %4 **Cause of error** Ha ocurrido un error de posicionamiento que se puede borrar (error de arrastre demasiado grande) por la entrada de una parada de emergencia activa. En este caso, la unidad de regulación CC frena inmediatamente el accionamiento. Esto provoca un error de arrastre. La información adicional indica la parada de paro de emergencia activa: 1 = Emergency Stop A (ES.A) 2 = Emergency Stop A Volante manual (ES.A.HW) 3 = Emergency Stop B (ES.B) 4 = Emergency Stop B Volante manual (ES.B.HW) 5 = Emergency Stop B Functional Safety 6 = Emergency Stop B Functional Safety Volante manual **Error correction** - Comprobar el cableado externo, especialmente las entradas para parada de emergencia - Informar al servicio técnico
237-1801A	**Error message** 1801A Error de posicionamiento no borrable %1, ES %4 **Cause of error** Ha ocurrido un error de posicionamiento que no se puede borrar (error de arrastre demasiado grande) por la entrada de una parada de emergencia activa. En este caso, la unidad de regulación CC frena inmediatamente el accionamiento. Esto provoca un error de arrastre. La información adicional indica la parada de paro de emergencia activa: 1 = Emergency Stop A 2 = Emergency Stop A Volante manual 3 = Emergency Stop B 4 = Emergency Stop B Volante manual 5 = Emergency Stop B Functional Safety 6 = Emergency Stop B Functional Safety Volante manual **Error correction** - Comprobar el cableado externo, especialmente las entradas para parada de emergencia - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
237-1801B	**Error message** 1801B Módulo SPI en punto de conexión equivocado **Cause of error** Un único módulo SPI (p ej. CMA-H) exclusivamente en el puesto SPI 2 no es admisible. **Error correction** - Conectar el módulo SPI en el puesto 1 de la unidad reguladora. ¡Pero previamente desconecte el control estando desconectado (sin tensión)! - Si el problema todavía persiste, informe al servicio postventa.
237-1801C	**Error message** 1801C Tarjeta de inserción SPI no recibe soporte **Cause of error** - El hardware (regulador CC) no soporta la tarjeta SPI. - Unidad de regulación CC demasiado antigua. **Error correction** - Sustituir la unidad de regulación CC por un modelo actual. - Informar al servicio postventa.
237-1801D	**Error message** 1801D Sobreintensidad salida analógica en el módulo tarjeta SPI **Cause of error** Corriente en la salida superior a 20 mA Posibles causas: - Cortocircuito a 0V u otras tensiones de alimentación - Cortocircuito en otras salidas **Error correction** - Comprobación del blindaje (a ambos lados, baja impedancia; Consultar para ello el manual técnico de su control numérico). - Chequear no existan cortocircuitos del cableado contra 0V contra tensiones de alimentación o salidas de otros canales. - Comprobación de la impedancia de entrada del receptor. - Informar al servicio postventa.
237-1801E	**Error message** 1801E Sobreintensidad módulo tarjeta SPI **Cause of error** Temperatura en el driver de salida superior a 150 °C. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-1801F	**Error message** 1801F Tensión de alimentación demasiado baja en el módulo tarjeta SPI **Cause of error** Tensión de alimentación del driver de salida demasiado baja - Caída de tensión por sobrecarga o cortocircuito - Tensión de alimentación demasiado baja por CC/UEC/MC **Error correction** - Comprobar la tensión de alimentación - Comprobar el cableado de las salidas - Evitar sobrecargas desactivando uno o varios canales de salida - Informar al servicio postventa.
237-18020	**Error message** 18020 Sobreintensidad salida analógica en el módulo tarjeta SPI **Cause of error** El mensaje ¿SHORT_CIRCUIT¿ acompaña el mensaje de error si el error era de corta duración y si se había solucionado por sí mismo. **Error correction** No se requieren medidas adicionales puesto que el error ya no está presente.
237-18021	**Error message** 18021 Error en fichero CMP: Supply-Point (SP) erroneo **Cause of error** Fichero CMP: error de Supply-Pointer (SP) en compensaciones "UCCS". El Supply-Pointer apunta al punto de entrada para el que la compensación correspondiente está activa. Posibles valores de entrada: -1: Void -> Se puede utilizar el valor de salida del bloque para UCCP 0: Bloque UCCS 0 1: Bloque UCCS 1 2: Bloque UCCS 2 3: Bloque UCCS 3 4: Bloque UCCS 4 5: Bloque UCCS 5 6: IqNom 7: WNom **Error correction** - Desactivar fichero CMP en los parámetros de máquina - Crear de nuevo el fichero CMP - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-18022	**Error message** 18022 Fichero CMP: transmisión de eje errónea en compensación "UCCS" **Cause of error** Fichero CMP: error de transmisión de eje en compensación "UCCS". La información de eje transmitida por el MC es errónea, es decir, el índice de eje transmitido no corresponde al índice de eje del eje activo. Existe un error de software interno. **Error correction** - Desactivar fichero CMP en los parámetros de máquina - Crear de nuevo el fichero CMP - Informar al servicio postventa
237-18023	**Error message** 18023 Fichero CMP: función definida (FUNC) en compens. "UCCS" erronea **Cause of error** Fichero CMP: se ha utilizado una función errónea (FUNC) en la compensación UCCS. Las siguientes funciones son posibles: 0: DoNothing (-> desactivación) 1: Polinomio 2: Polinomio invertido 3: Filtro IIR 2º rango 4: Seno 5: Seno hiperbólico 6: Función definida por apartados 7: Filtro adaptativo **Error correction** - Desactivar fichero CMP en los parámetros de máquina - Crear de nuevo el fichero CMP - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-18024	**Error message** 18024 Fichero CMP: Signdefinición de señal SIG0 o SIG1 de UCCS errónea **Cause of error** Fichero CMP: error en la definición de las señales de entrada SIG0 o SIG1 de UCCS/UCCP. Se permiten las magnitudes de entrada siguientes: -1: no activado 0: Valor ajustado de origen del parámetro de máquina (sólo UCCP) 1: Valor de salida bloque 0 2: Valor de salida bloque 1 3: Valor de salida bloque 2 4: Valor de salida bloque 3 5: Valor de salida bloque 4 6: Corriente piloto 7: Aceleración piloto 8: Velocidad piloto 9: Revoluciones nominales 10: Error de arrastre 11: Corriente nominal 12: Corriente integral 13: Tensión nominal 14: Ud 15: Uq 16: IqNom 17: IdNom 18: IqAct 19: IdAct 20: Temperatura de motor 21: Ángulo de conmutación **Error correction** - Desactivar fichero CMP en los parámetros de máquina - Crear de nuevo el fichero CMP - Informar al servicio postventa
237-18025	**Error message** 18025 Fichero CMP: índice de eje (SAX) en compensación UCCS errónea **Cause of error** Fichero CMP: error en el índice de eje (SAX) en la compensación UCCS. El índice de eje o apunta al eje propio o a otro eje que debe encontrarse en la misma placa CC-Board. El índice indicado se refiere al índice del fichero de parámetros de máquina. **Error correction** - Desactivar fichero CMP en los parámetros de máquina - Crear de nuevo el fichero CMP - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-18026	**Error message** 18026 Fichero CMP: entrada (ENTR) en compensación "UCCS" erronea **Cause of error** Fichero CMP: error de entrada (ENTRY) en Compensaciones "UCCS". Mediante la entrada se determina si la compensación UCCS se activa de manera aditiva o multiplicativa. Se permiten las entradas siguientes: 0: Activación desactivada 1: Activación aditiva 2: Activación multiplicativa **Error correction** - Desactivar fichero CMP en los parámetros de máquina - Crear de nuevo el fichero CMP - Informar al servicio postventa
237-18027	**Error message** 18027 "Compensaciones ampliadas!, "TRC" no simultaneo **Cause of error** Las funciones "TRC = Torque-Ripple-Compensation" y "Compensaciones avanzadas" no puden ser aplicadas simultaneamente. **Error correction** - Desactivar mediante el correspondiente parámetro de máquina la compensación TRC o - Desactivar las compensaciones avanzadas - Informar al servicio postventa
237-18028	**Error message** 18028 CC%2: recibido comando no válido %4 1803B CC%2: Recibir comando %4 con direccionamiento %5 no válido **Cause of error** Entre el ordenador principal MC y la unidad de regulación CC ha ocurrido un error de comunicación. Posibles causas: - Cableado HSCI defectuoso - Error de software interno - Instalación de una versión de software no validada **Error correction** - Comprobar el cableado HSCI - Comprobar la conexión de los enchufes HSCI (¿están empotrados?) - Comprobar la versión de software - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
237-18029	**Error message** 18029 CC%2 capt. v. real incr. sist. med. motor %1 **Cause of error** - sistema de medida defectuoso - Transmisión de datos defectuosa desde el medidor - Error de software interno **Error correction** - Comporbar los cables y la conexión de los aparatos de medición - Sustituir los cables del medidor - Sustituir el medidor - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa
237-18030	**Error message** 18030 CC%2 capt. v. real incr. sist. med. posición %1 **Cause of error** - sistema de medida defectuoso - Transmisión de datos defectuosa desde el medidor - Error de software interno **Error correction** - Comporbar los cables y la conexión de los aparatos de medición - Sustituir los cables del medidor - Sustituir el medidor - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa
237-18031	**Error message** 18031 CC%2 Valor teórico revoluc. (PWM) defectuoso %1 **Cause of error** La unidad reguladora no proporciona un valor nominal de revoluciones para el motor, o este valor es invalido o llega demasiado tarde: - Configuración defectuosa del regulador (parámetro de máquina) - Error de software interno **Error correction** - Comprobar la configuración del regulador y/o el parámetro de máquina para frecuencia PWM, las entradas y salidas de los medidores y las salidas de valor nominal de revoluciones - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-18032	**Error message** 18032 Nº máx de CCs sobrepasado **Cause of error** Se ha sobrepasado el número permitido de unidades de regulación CCs. **Error correction** - Reducir el número de CCs. - Informar al servicio postventa
237-18033	**Error message** 18033 Error de sintaxis en el fichero de compensación PAC **Cause of error** - Error de sintaxis en el fichero de compensación para PAC - Error del tipo de función en el fichero de compensación para PAC **Error correction** - Generar de nuevo el fichero de compensación para PAC con TNCopt - Informar al servicio técnico
237-18034	**Error message** 18034 Asignación de eje no válida en el fichero de compensación PAC **Cause of error** - Asignación de eje inválida en el fichero de compensación para PAC - Error de sintaxis en el fichero de compensación para PAC **Error correction** - Comprobar la asignación de ejes en el fichero de compensación para PAC - Generar de nuevo el fichero de compensación para PAC con TNCopt - Informar al servicio técnico
237-18035	**Error message** 18035 Error de sintaxis en el fichero de compensación CTC **Cause of error** - Punto de alimentación inválida en el fichero de compensación para CTC - Error de sintaxis en el fichero de compensación para CTC **Error correction** - Generar de nuevo el fichero de compensación para CTC con TNCopt - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
237-18036	**Error message** 18036 CC%2 Accionam:%1 Stop=%4 Básico=%5 Grupo eje= %6 Estado=%7 **Cause of error** **Error correction**
237-18037	**Error message** 18037 Opción de software necesaria no liberada: %4 **Cause of error** La opción de software indicada no se encuentra habilitada aunque se debería activar una función vinculada con ésta. **Error correction** - Comprobar las opciones de software mmediante la cifra clave SIK - Contactar con su interlocutor del fabricante de la máquina o con HEIDENHAIN.
237-18038	**Error message** 18038 Anotación errónea en el fichero de compensación CTC **Cause of error** - Error de sintaxis en el fichero de compensación de las "compensaciones ampliadas" de la función CTC **Error correction** - Generar de nuevo el fichero de compensación para CTC con TNCopt - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
237-18039	**Error message** 18039 Nº líneas erróneo del medidor de revol %1, esperado=%4 **Cause of error** Generador rotatorio: - impulso del sistema de medida parametrizado difiere del impulso EnDat calculado - Comprobar el valor introducido en el parámetro de máquina cfgServoMotor --> motStr - Comprobar el valor introducido en IMP en la tabla del motor - El sistema de medida de velocidad EnDat 2.2 sin indicación de impulso debe ser parametrizado con STR = 1 ó cfgServoMotor --> motStr=1 Sistemas lineales de medida: - la distancia graduada parametrizada difiere de la distancia graduada EnDat calculada - valor erróneo en el parámetro de máquina posEncoderDist o posEncoderIncr - con sistemas lineales de medida EnDat2.2 sin indicación de la distancia graduada debe parametrizarse la resolución del paso de medición (p.ej., 1 nm ó 10 nm) **Error correction** Generador rotatorio: - introducir el impuso visualizadoen el parámetro de máquina cfgServoMotor --> motStr - introducir en la tabla de motor los impulsos visualizados en STR Sistemas lineales de medida: - parametrizar mediante posEncoderDist o posEncoderIncr la distancia graduada visualizada en nm Informar al servicio postventa
237-1803A	**Error message** 1803A Error de configuración %1 posEncoderDist=%4, posEncoderIncr=%5 **Cause of error** Configuración errónea: - La relación de los parámetros de máquina CfgAxisHardware->posEncoderDist zu CfgAxisHardware->posEncoderIncr no se corresponde con los valores del medidor del EnDat. - Para EnDat 2.2: Véase el manual técnico de control **Error correction** - Comprobar las anotaciones en los parámetros de máquina CfgAxisHardware->posEncoderDist y/o CfgAxisHardware->posEncoderInc y sustituirlas por los valores indicados - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-1803C	**Error message** 1803C Parámetro errónea en el fichero de compensación CC bajo UCCS **Cause of error** - Anotación no válida en el fichero de compensación de las compensaciones ampliadas (CTC, PAC, LAC, ...) - La versión de software instalada no soporta esta anotación **Error correction** - Comprobar las anotaciones en los ficheros de compensación - Informar al servicio técnico
237-1803D	**Error message** 1803D Anotación errónea en el fichero de compensación PAC **Cause of error** - Anotación no válida en el fichero de compensación para PAC - La versión de software instalada no soporta esta anotación **Error correction** - Comprobar las anotaciones en el fichero de compensación - Informar al servicio técnico
237-1803E	**Error message** 1803E Error en el regulador de corriente **Cause of error** A pesar de una corriente teórica indicada, el regulador de corriente no ha podido medir una corriente real (=0). Posibles causas: - Interrupción en la alimentación hacia el motor - Error en el accionamiento del contactor estrella-delta - Defecto en la etapa de potencia **Error correction** - Comprobar los cables de motor - Comprobar el cableado y la función del contactor estrella-delta - Si es necesario, sustituir la etapa de potencia - Informar al servicio técnico
237-1803F	**Error message** 1803F Error de sintaxis en el fichero de compensación LAC **Cause of error** Error en la sintaxis de las "Compensaciones avanzadas" Tipo de la función "Load Adaptive Control" desconocido **Error correction** Generación de un nuevo fichero de compensación LAC a través de TNCopt Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-18041	**Error message** 18041 Sobrepasado el número máximo de bloques compensacióm (CTC/PAC) **Cause of error** - Superado el número máx. de bloques CTC - Superado el número máx. de bloques PAC - Superado el número máx. de otros bloques de las compensaciones ampliadas **Error correction** - Revisar los ficheros de compensación ampliada con TNCopt - Desactivación de las compensaciones ampliadas mediante MP2700/CfgControllerComp.enhancedComp - Informar al servicio técnico
237-18042	**Error message** 18042 Error de sintaxis en el fichero de compensación MAC **Cause of error** Error en la sintaxis de las "Compensaciones avanzadas" Tipo de la función "Motion Adaptive Control" desconocido **Error correction** - Generar nuevo fichero de compensación MAC a través de TNCopt - Informar al servicio técnico
237-1804B	**Error message** 1804B No existe el fichero de compensación para UCCP 18044 No existe el fichero de compensación para CTC 18045 No existe el fichero de compensación para PAC 18046 No existe el fichero de compensación para LAC 18047 No existe el fichero de compensación para MAC 18048 No existe el fichero de compensación para ACC 1804A No existe el fichero de compensación para UCCS **Cause of error**
237-1804C	**Error message** 1804C Encoder EnDat: tasa de transmisión eje %1 **Cause of error** - La comunicación con el aparato de medición no es posible con la velocidad necesaria para la regulación. **Error correction** - Comprobar el cableado y conectores de la línea de señal - Sustituir el aparato de medición - Cambiar CC - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
237-1804D	**Error message** 1804D Encoder de motor EnDat: tasa de transmisión eje %1 **Cause of error** - La comunicación con el aparato de medición no es posible con la velocidad necesaria para la regulación. **Error correction** - Comprobar el cableado y conectores de la línea de señal - Sustituir el aparato de medición - Cambiar CC - Informar al servicio técnico
237-1804E	**Error message** 1804E Tarjeta Trigger SPI activada %1 Ratio del Trigger %4 Hz **Cause of error** - La sincronización de aparatos de medición externos por parte de tarjetas de disparo SPI en el CC se ha activado mediante el bit 10 del CfgCCAuxil.miscCtrlFunct1. . **Error correction** - Revisar la entrada en el bit 10 del CfgCCAuxil.miscCtrl-Funct1. - Informar al servicio técnico
237-1804F	**Error message** 1804F EnDat2.2 configurado, pero no se detecta %1 Info %4 %5 %6 **Cause of error** An EnDat2.2 encoder was configured, but the control could not switch it to the EnDat2.2-Modus mode. Info contains the following three additional information data: 1) 1: This is about the shaft speed encoder 2: This is about the position encoder 2) Connector offset e.g. connector offset = 3 and additional info 1) = 2: Connector X204 is affected 3) EnDat error word **Error correction** - Check the entry in Machine Parameter CfgAxisHardwa-re-posEncoderType: The value CC_EXTERN_ENDAT_2_2 must not be set unless the position encoder is an EnDat 2.2 encoder. - Check the selected motor: The current settings expect a motor with EnDat2.2 encoder. - Check the entry in Machine Parameter CfgServoMo-tor-motEncType. - Check the status of the EnDat2.2 encoder with the aid of DriveDiag: Check the pending alarms.

Número de error	Descripción
237-18050	**Error message** 18050 CC%2 %1 Parámetro AVD, ID=%4 **Cause of error** El fichero de parámetro AVD tiene un error: - El fichero contiene entradas de parámetro no válidas - Es posible que para crearlo se haya utilizado una versión de TNCopt incorrecta **Error correction** - Desactivar AVD en la configuración (enhanced-Comp/MP2700) - Crear un nuevo fichero AVD mediante una versión TNCopt actual - Comprobar la versión de software ID=10 Solo se puede utilizar en hardware con un número de ejes limitado - Informar al servicio postventa ID=107 La ganancia del circuito de regulación del lazo de posición no es la adecuada para el parámetro AVD PAR7 ID=108 El factor Ki del lazo de velocidad no es el adecuado para el parámetro AVD PAR8 ID=109 El factor Ki del lazo de velocidad no es el adecuado para el parámetro AVD PAR9 ID=205 La versión del fichero no es válida ID=300 Sobreintensidad del motor debido a una parametrización AVD incorrecta
237-18051	**Error message** 18051 Eje %2: Número del UV erróneo **Cause of error** - Número erróneo de la unidad de alimentación UV en el parámetro de la máquina **Error correction** - Comprobar el número de la unidad de alimentación UV en el parámetro de la máquina - Informar al servicio postventa
237-18052	**Error message** 18052 Eje %2: Anotación errónea en el fichero de compensación ICTRL **Cause of error** - Invalid entry in the compensation file for ICTRL - Installed software version does not support this entry **Error correction** - Check the entries in the compensation file for ICTRL - Inform your service agency

Número de error	Descripción
237-18056	**Error message** 18056 CC %2 Eje %1: Filtro %4 bucle regul. veloc. Giro inestable **Cause of error** - La frase de parámetros del filtro es inconsistente. - La frecuencia del filtro ajustada en el parámetro de la máquina MP_vCtrlFilterFreqX es demasiado baja o demasiado alta. **Error correction** - Comprobar los valores introducidos en los parámetros de la máquina MP_vCtrlFilterTypeX, MP_vCtrlFilterFreqX, MP_vCtrlFilterDampingX y MP_vCtrlFilterBandWidthX, siendo X el número de filtro indicado. - Informar al servicio técnico
237-18057	**Error message** 18057 CC %2 Eje %1: Filtro %4 en el bucle de regulación no es estable **Cause of error** - La frase de parámetros del filtro es inconsistente. - La frecuencia del filtro ajustada en el parámetro de la máquina MP_vCtrlFilterFreqX es demasiado baja o demasiado alta. **Error correction** - Comprobar los valores introducidos en los parámetros de la máquina MP_vCtrlFilterTypeX, MP_vCtrlFilterFreqX, MP_vCtrlFilterDampingX y MP_vCtrlFilterBandWidthX, siendo X el número de filtro indicado. - Informar al servicio técnico
237-18058	**Error message** 18058 CC %2 Eje %1: IPC no estable %4 **Cause of error** - La constante de tiempo del IPC es demasiado grande **Error correction** - - Comprobar los parámetros de la máquina MP_compIpcT1 y MP_compIpcT2 - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
237-18059	**Error message** 18059 CC %2 Eje %1: AVD no estable %4 1805A CC %2 Eje %1: AVD no estable %4 **Cause of error** - La frecuencia AVD ajustada es demasiado baja o demasiado alta. **Error correction** - Revisión de la frecuencia AVD con una versión actual de TNCopt Generación de un nuevo fichero AVD a través de TNCopt - Informar al servicio técnico
237-1805B	**Error message** 1805B CC %2 Eje %1: filtro AVD no estable %4 **Cause of error** - La frase de parámetros del filtro AVD 13 (Tipo 22) es inconsistente. - La frecuencia del filtro ajustada del filtro AVD 13 (Tipo 22) es demasiado baja o demasiado alta - La frecuencia AVD ajustada es demasiado baja o demasiado alta **Error correction** - Realizar el control con ayuda de una versión actualizada de TNCopt, del filtro AVD 13. - Revisión de la frecuencia AVD con TNCopt Generación de un nuevo fichero AVD a través de TNCopt - Informar al servicio técnico
237-1805C	**Error message** 1805C CC %2 Eje %1: medición con AVD no estable %4 18063 CC %2 Eje %1: ACC no estable %4 18064 CC %2 Eje %1: ACC no estable %4 18065 CC %2 Eje %1: ACC no estable %4 18066 CC %2 Eje %1: ACC no estable %4 1806B CC %2 Eje %1: filtro no estable %4 **Cause of error** - Error de software interno

Número de error	Descripción
237-1805D	**Error message** 1805D Se ha superado el número máximo de bloques de función %1 **Cause of error** - Maximum number of LAC function blocks exceeded - Maximum number of function blocks of the extended compensations exceeded **Error correction** - Revise extended compensation files with TNCopt - Deactivation of extended compensations via <ParameterSet>.CfgControllerComp.enhancedComp - Inform your service agency
237-1805E	**Error message** 1805E Punto de conexión en %4, línea %5 defectuosa **Cause of error** - Syntax error in the displayed file - The given feed-in point is not supported **Error correction** - Generation of a new compensation file through TNCopt - Deactivation of extended compensations - Inform your service agency
237-1805F	**Error message** 1805F Error en %4 en línea %5 **Cause of error** - Syntax error in the displayed file - Signal index (SIGx) in the displayed line is faulty **Error correction** - Use TNCopt to regenerate the displayed file - Deactivation of extended compensations via <ParameterSet>.CfgControllerComp.enhancedComp - Inform your service agency
237-18060	**Error message** 18060 Asignación errónea en %4 **Cause of error** - La entrada o salida para la compensación no es accesible (p. ej., en otras tarjetas del regulador) - Asignación errónea en el fichero mostrado **Error correction** - Generar de nuevo el fichero de compensación mediante TNCopt - Las compensaciones mediante acoplamiento del eje solo son posibles para los ejes de la misma tarjeta del regulador - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-18062	**Error message** 18062 CC %2 Eje %1: filtro 1%4 en el bucle de regulación no es estable **Cause of error** - La frase de parámetros del filtro es inconsistente. - La frecuencia de filtro ajustada es demasiado baja o demasiado alta **Error correction** - Realizar el control con ayuda de una versión actualizada de TNCopt, del filtro AVD 11 y 12. Generación de un nuevo fichero AVD a través de TNCopt - Informar al servicio técnico
237-18067	**Error message** 18067 CC %2 Eje %1: CPF no estable %4 **Cause of error** - La frecuencia de separación del filtro Crossover Position (CPF) es demasiado baja. **Error correction** - Realizar el control de la frecuencia de separación (MP_compActDampFreq) - Informar al servicio técnico
237-18068	**Error message** 18068 Axis %1: FSC filter instable (%4) 18069 Axis %1: FSC filter instable (%4) **Cause of error** The FSC filter parameters are faulty. **Error correction** Informar al servicio postventa
237-1806C	**Error message** 1806C "Parámetro de máquina" en %4 en la línea %5 erróneo **Cause of error** **Error correction**
237-1806D	**Error message** 1806D Error de sintaxis en la función FN22 **Cause of error** - Error en la sintaxis de FN22 **Error correction** Comprobar la sintaxis en la función FN22 Desactivar la función FN22 o el ciclo que se ha superpuesto Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-1806E	**Error message** 1806E Asignación errónea en %4 **Cause of error** - Asignación errónea en el fichero visualizado **Error correction** - Generar de nuevo el fichero de compensación mediante TNCopt - Informar al servicio postventa
237-1806F	**Error message** 1806F Ciclo 239 interrumpido **Cause of error** - Se ha interrumpido el ciclo 239 No se ha calculado el peso / la inercia **Error correction** Repetir el ciclo 239.
237-18070	**Error message** 18070 CC%2 %1 Limitación de intensidad en el lazo de control **Cause of error** La limitación de corriente en el circuito de regulación ha reaccionado La función AVD se ha desactivado. Posibles causas: - Aceleración excesiva - Parámetros del control previo incorrectos - Tipo de filtro de amortiguación AVD incorrecto - Factor de amortiguación AVD demasiado alto **Error correction** - Comprobar la aceleración nominal - Comprobar los parámetros de control previo - Comprobar la parametrización de AVD - Dado el caso, adaptar los parámetros - Informar al Servicio Postventa
237-18071	**Error message** 18071 La función CC%2 sólo está disponible con sistemas de medida EnDat %1 **Cause of error** El filtro de posición Crossover únicamente es posible en combinación con un sistema de medición EnDat **Error correction** Desactivación de la función Filtro de posición Crossover Empleo de un sistema de medición de longitudes Endat Informar al servicio de asistencia al cliente

Número de error	Descripción
237-18072	**Error message** 18072 Sobrecarga cabezal %1 **Cause of error** - El cabezal está temporalmente sobrecargado **Error correction** - Reducir la alimentación - Reducir la distribución - Comprobar los datos de corte
237-18074	**Error message** 18074 CC%2 %1 Inercia calculada: %4 [kg'*m*m*0.001] **Cause of error** **Error correction**
237-18076	**Error message** 18076 CC%2 %1 No alcanzado valor umbral aceleración: %4 [porcentaje] **Cause of error** Al ejecutar el proceso de pesaje, no se alcanzará la aceleración requerida del eje. Las cotas y la masa inercial solo se pueden estimar con una aceleración mínima determinada. **Error correction** - Ajustar el potenciómetro de override al 100 % - Ampliar los recorridos par el proceso de pesaje
237-18078	**Error message** 18078 CC %2 Eje %1: Parámetro %4 no recibe soporte del software. **Cause of error** - Machine parameters are no longer supported by the installed NC software version. **Error correction** - Delete the machine parameters or set them to their initial value. - Inform your service agency

Número de error	Descripción
237-18079	**Error message** 18079 CC%2: disturbance in UM communication, error code=%4 **Cause of error** The communication component for the optical fiber connection (HFL) to the inverters reports an error Possible causes: - Hardware defective - Electromagnetic disturbances - Optical fibers (HFL) not connected correctly - Insufficient bend radius of the optical fibers **Error correction** - Create a service file (error code gives information about the exact cause of the error for the diagnosis at HEIDENHAIN) - Inform your service agency - If required, exchange the hardware - Use TNCdiag to check the damping of the fiber-optic connections (HFL). If the damping is too high: - Check the optical fiber connections - Comply with the guidelines in the Technical Manual regarding the cable routing - Check the machine for correct shield connections and grounding - Check the motor and power cables for correct shield connections and terminal connections
237-1807A	**Error message** 1807A CC%2: Interferencia en la conexión interna, código de error=%4 **Cause of error** El módulo de comunicación notifica un error de conexión interna. Posibles causas: - Interferencias electromagnéticas - Fallo de hardware **Error correction** - Comprobar el cable del sistema de medida, especialmente las conexiones de la pantalla - Seguir las instrucciones del manual técnico para el cableado - Sustituir el hardware - Crear fichero de servicio (el código de error proporciona información sobre la verdadera causa del error para el diagnóstico de HEIDENHAIN) - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-1807B	**Error message** 1807B CC%2: logical disturbance of data reception %1, error code=%4 **Cause of error** The communication component for the optical fiber connection (HFL) to the inverters reports an error Possible causes: - Hardware defective - Electromagnetic disturbances - Optical fibers (HFL) not connected correctly - Insufficient bend radius of the optical fibers **Error correction** - Create a service file (error code gives information about the exact cause of the error for the diagnosis at HEIDENHAIN) - Inform your service agency - If required, exchange the hardware - Use TNCdiag to check the damping of the fiber-optic connections (HFL). If the damping is too high: - Check the optical fiber connections - Comply with the guidelines in the Technical Manual regarding the cable routing - Check the machine for correct shield connections and grounding - Check the motor and power cables for correct shield connections and terminal connections
237-1807C	**Error message** 1807C CC%2: Puerto interno %5 con fallo, código de error=%4 **Cause of error** El módulo de comunicación notifica un error de conexión interna. Posibles causas: - Interferencias electromagnéticas - Hardware defectuoso **Error correction** - Comprobar el cable del sistema de medida, especialmente las conexiones de la pantalla - Seguir las instrucciones del manual técnico para el cableado - Sustituir el hardware - Crear fichero de servicio (el código de error proporciona información sobre la verdadera causa del error para el diagnóstico de HEIDENHAIN) - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-1807D	**Error message** 1807D CC%2: Recepc. de datos perturbada físic. %1, cód. de error=%4 **Cause of error** El módulo de comunicación notifica un error en la conexión LWL (cable de fibra óptica, HFL) al inversor. Posibles causas: - Fallo de hardware - Interferencias electromagnéticas - Cable óptico (HFL) conectado incorrectamente - Radio de torsión limitado del cable óptico **Error correction** - Comprobar el filtro de atenuación de las conexiones del cable óptico (HFL) con TNCdiag, si la atenuación es demasiado alta: - Comprobar las conexiones del cable óptico - Seguir las instrucciones del manual técnico para el cableado - En caso necesario, sustituir el hardware - Crear fichero de servicio (el código de error proporciona información sobre la verdadera causa del error para el diagnóstico de HEIDENHAIN) - Informar al servicio postventa - Comprobar que la máquina está apantallada y puesta a tierra correctamente - Comprobar que el cable del motor y de alimentación están fijados y apantallados correctamente
237-1807E	**Error message** 1807E CC%s: Internal connection fault, Error code=%4 **Cause of error** The component for internal optical fiber connections reports an error Possible causes: - Electromagnetic disturbances - Hardware defective **Error correction** - Check the encoder cables, particularly shield connections - Refer to the guidelines in the Technical Manual regarding the cable routing - Exchange the hardware - Create a service file (error code information about the exact cause of the error for the diagnosis at HEIDENHAIN) - Contact your service agency

Número de error	Descripción
237-1807F	**Error message** 1807F UM 3xx inverter not found %1 **Cause of error** - No communication with the inverter of the displayed axis - Optical fibers connected incorrectly or not at all - Supply voltage of the inverter is missing - The machine parameters CfgAxisHardware->inverterInterface, CfgAxisHardware->motorConnector, or CfgAxisHardware->hsciCcIndex are not parameterized correctly. - Inverter defective **Error correction** - Check the cabling - Check the supply voltage of the inverters - Check the entries in the machine parameters - Replace the inverter - Contact your service agency
237-18082	**Error message** 18082 No se dispone de entrada para sistema de medida de posición %1 **Cause of error** - Se ha seleccionado una entrada no disponible para el encoder de posición (ingreso en MP_posEncoderInput) **Error correction** - Comprobar el parámetro de máquina MP_posEncoderInput. - Informar al servicio postventa.
237-18083	**Error message** 18083 No se dispone de entrada para sistema de medida de velocidad %1 **Cause of error** - Se ha seleccionado una entrada no disponible para el cuentarrevoluciones (ingreso en MP_speedEncoderInput) **Error correction** - Comprobar el parámetro de máquina (MP_speedEncoderInput). - Informar al servicio postventa.
237-18084	**Error message** 18084 No se dispone de salida para fibra óptica %1 **Cause of error** - Se ha seleccionado una salida no disponible para el cable de fibra óptica al inversor UM (ingreso en MP_inverterInterface) **Error correction** - Comprobar el parámetro de máquina MP_inverterInterface - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-18085	**Error message** 18085 No se dispone de conexión para el motor en el inversor %1 **Cause of error** - La conexión de motor seleccionada (ingreso en MP_motorConnector) no está disponible en el inversor UM o en el inversor compacto UEC. **Error correction** - Comprobar el parámetro de máquina (MP_motorConnector). - Informar al servicio postventa.
237-18089	**Error message** 18089 Supervisión WD ha respondido %1 (recibido:%4 esperado:%5) **Cause of error** La unidad de regulación CC o el inversor compacto UEC avisa de que el watchdog del inversor UM o del inversor compacto UEC ya no está actualizado. **Error correction** - Reiniciar el control numérico - Comprobar que la máquina está apantallada y puesta a tierra correctamente - Comprobar que el cable del motor y de alimentación están fijados y apantallados correctamente - Informar al servicio postventa
237-1808A	**Error message** 1808A Comunicación inicial con el inversor errónea CC%2 %1 **Cause of error** Durante el arranque del control numérico no puede establecerse ninguna comunicación con el inversor. **Error correction** - Comprobar tensión de alimentación - Informar al servicio postventa - Sustituir el inversor
237-1808B	**Error message** 1808B Fichero de parámetros ICTRL_xx.cmp erróneo **Cause of error** - Ingreso en fichero de parámetros ICTRL_xx.cmp erróneo **Error correction** - Generar un nuevo fichero de parámetros a través de TNCopt - Parámetro variable desconocido - Parámetro variable no permitido a través de esta función - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-1808C	**Error message** 1808C Parámetro introducido: "%1 WearAdaptFriction = %4" **Cause of error** - Parámetro de desgaste confirmado **Error correction**
237-1808D	**Error message** 1808D Error al determinar "WearAdaptFriction" **Cause of error** Se ha producido un error al determinar "WearAdaptFriction" - El perfil de desplazamiento no es adecuado para determinar el parámetro de desgaste - El perfil de desplazamiento es demasiado largo, de modo que el registro de datos se interrumpe demasiado pronto. - El perfil de desplazamiento es demasiado corto, de modo que no puede alcanzarse una velocidad constante para el registro de valores de medición. **Error correction** - Adaptar el perfil de desplazamiento para determinar el coeficiente de desgaste - Informar al servicio postventa
237-1808E	**Error message** 1808E Conmutación PWM no permitida durante el funcionamiento **Cause of error** - El parámetro de la frecuencia PWM ha sido modificado durante el funcionamiento. - Los parámetros iniciales de máquina tienen una frecuencia PWM diferente. **Error correction** - Todos los subarchivos de parámetros de máquina deben tener la misma configuración de PWM. - Cambie la frecuencia PWM de todos los subarchivos y todos los ejes que están en la misma salida PWM para que tengan el mismo valor. - Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
237-1808F	**Error message** 1808F CC%2 Sistema medida motor incompatible %1, Conexión X%4 **Cause of error** La entrada del sistema de medida configurada de la unidad de regulación únicamente puede evaluar sistemas de medida digitales, puramente en serie. Los sistemas de medida con señales de 1 Vpp no reciben soporte en esta entrada.. **Error correction** - En el caso de que el encóder de motor empleado se trate de un generador de impulsos rotativo de 1 Vpp: Emplear entradas X401 - X406 de este CC y configurar mediante CfgAxisConfig/MP_speedEncoderInput. - En el caso de que se trate de un generador de impulsos rotativo con interfaz EnDat puramente serie: Poner el parámetro CfgServoMotor/MP_motEncType a un valor correcto. - Informar al Servicio de asistencia al cliente.
237-18090	**Error message** 18090 CC%2 Sistema medida posición incompatible %1, Conexión X%4 **Cause of error** La entrada del sistema de medida configurada de la unidad de regulación únicamente puede evaluar sistemas de medida digitales, puramente en serie. Los sistemas de medida con señales de 1 Vpp no reciben soporte en esta entrada.. **Error correction** - En el caso de que el encóder de posición empleado se trate de un generador de impulsos rotativo de 1 Vpp: Emplear entradas X401 - X406 del CC y configurar mediante CfgAxisConfig/MP_posEncoderInput. - En el caso de que se trate de un generador de impulsos rotativo con interfaz EnDat puramente serie: Poner el parámetro CfgAxisHardware/MP_posEncoderType a un valor correcto. - Informar al Servicio de asistencia al cliente.

Número de error	Descripción
237-18091	**Error message** 18091 Regulador veloc.: factor P o tiempo integral para eje pequeño %1 **Cause of error** - El factor P del regulador de velocidad de giro en MP_vCtrlPropGain bajo CfgSpeedControl es demasiado pequeño - El tiempo de restablecimiento del regulador de velocidad de giro MP_vCtrlPropGain o MP_vCtrlIntGain es demasiado pequeño - Se ha fijado el Bit 20 de MP_miscCtrlFunct0 bajo CfgCCAuxil aunque el factor P y el tiempo de restablecimiento son demasiado pequeños **Error correction** - Aumentar el factor P en MP_vCtrlPropGain - Disminuir el factor I en MP_vCtrlIntGain - Reiniciar Bit 20 de MP_miscCtrlFunct0
237-18094	**Error message** 18094 CC%2 Error en la inicialización Endat3 %1 **Cause of error** - Se ha producido un problema al inicializar la interfaz Endat3 (AddInfo[0] == 0). - La comunicación con el sistema de medida EnDat3 no es posible (AddInfo[0] == 1). **Error correction** - Reiniciar el control numérico - Sustituir la unidad de regulación CC - Comprobar el cable de conexión del sistema de medida - Interrumpir la tensión de alimentación del sistema de medida durante 5 segundos como mínimo (desconectar el sistema de medida del control numérico) y a continuación reiniciar el control numérico - Sustituir el sistema de medida

Número de error	Descripción
237-18096	**Error message** 18096 Parámetro del regulador de tensión no correcto %1 Info %4 **Cause of error** - La parametrización del ajuste de regulador de tensión (CfgCurrentControl) no es correcta Info = 1: La parametrización mixta no es admisible: Utilizar solamente (iCtrlPropGain y iCtrlIntGain) o (iCtrlPropGainD, iCtrlIntGainD, iCtrlPropGainQ y iCtrlIntGainQ) Info = 2: iCtrlPropGain = 0, pero iCtrlIntGain > 0 Info = 3: iCtrlPropGainD = 0, pero iCtrlIntGainD > 0 Info = 4: iCtrlPropGainQ = 0, pero iCtrlIntGainQ > 0 **Error correction** - Corregir la parametrización del ajuste del regulador de tensión Info = 1: (iCtrlPropGain = 0 y iCtrlIntGain = 0) o Fijar (iCtrlPropGainD = 0, iCtrlIntGainD = 0, iCtrlPropGainQ = 0 y iCtrlIntGainQ = 0) Info = 2: Fijar iCtrlPropGain > 0 o iCtrlIntGain = 0 Info = 3: Fijar iCtrlPropGainD > 0 o iCtrlIntGainD = 0 Info = 4: Fijar iCtrlPropGainQ > 0 o iCtrlIntGainQ = 0
237-18097	**Error message** 18097 Eje %1: Medición imposible **Cause of error** Durante la medición, el eje se ha desplazado fuera del límite de desplazamiento. **Error correction** Posicione el eje a una distancia suficiente del límite de desplazamiento. Reduzca la velocidad secundaria.
237-18098	**Error message** 18098 Eje %1: Conexión de la señal de estímulo interrumpida **Cause of error** Servoaccionamiento apagado o desconectado durante la activación de la señal de excitación. **Error correction** Repetición de la medición con servoaccionamientos conectados.

Número de error	Descripción
237-18099	**Error message** 18099 Conmut. de frecuencia PWM de velocidad de giro no es posible %1 **Cause of error** - Se ha configurado una conmutación dependiente de la velocidad de la frecuencia PWM mediante CfgCurrentControl/MP_iCtrlPwmType = 2. Esta funcionalidad todavía no es compatible con la versión de software instalada para la generación de servoaccionamientos Gen 3. **Error correction** - Fijar el parámetro CfgCurrentControl->iCtrlPwmType a 0. - En caso necesario, fijar la frecuencia PWM permanentemente al valor más alto. - Informar al servicio postventa.
237-1809A	**Error message** 1809A Se ha iniciado secuencia de ajuste TNCopt **Cause of error** En TNCopt se ha iniciado una secuencia de ajuste automática. TNCopt ha tomado el control del control numérico. Los ejes podrían empezar a desplazarse automáticamente. **Error correction** - Comprobar si TNCopt está vinculado con el control numérico y si ha iniciado una secuencia de ajuste.
237-1809B	**Error message** 1809B Eje %1: Oscilación detectada **Cause of error** Durante la medición se ha detectado una oscilación. **Error correction** Reducir la amplitud de la señal de excitación. Comprobar que el closed loop tiene suficientes reservas de estabilidad.
237-1809C	**Error message** 1809C Modo no admitido de la referenciación %1 **Cause of error** El modo configurado en el parámetro CfgReferencing->refType no es compatible con el captador rotativo disponible. **Error correction** Configurar en dicho parámetro uno de los modos de referenciación compatibles con el captador rotativo.

Número de error	Descripción
237-1809D	**Error message** 1809D CC%2: Interferencia en la conexión interna **Cause of error** Se ha interrumpido la comunicación con uno de los controladores internos del equipo. Posibles causas: - Tensión de alimentación fuera de la tolerancia permitida - Fallo de hardware **Error correction** - Comprobar la tensión de alimentación del CC afectado y seguir las especificaciones del manual. - Cambiar CC. - Informar al servicio postventa.
237-1809E	**Error message** 1809E CC%2: Interferencia en la conexión interna **Cause of error** Se ha interrumpido la comunicación con uno de los controladores internos del equipo. Posibles causas: - Tensión de alimentación fuera de la tolerancia permitida - Fallo de hardware **Error correction** - Comprobar la tensión de alimentación del CC afectado y seguir las especificaciones del manual. - Cambiar CC. - Informar al servicio postventa.
237-1809F	**Error message** 1809F Eje %1: Valor de la amplitud fuera del rango permitido **Cause of error** El valor de la amplitud de la señal de excitación para la medición de la respuesta de frecuencia se encuentra fuera del margen permitido. **Error correction** - Informar al constructor de la máquina - Comprobar/corregir macro de OEM (constructor de la máquina) para el ciclo 238 Medir estado de la máquina (CfgSystemCycle->OEM_MACHSTAT_MEAS) - Comprobar el valor para amplitud de excitación - Recomendación de configuración: La amplitud se indica como factor de la intensidad nominal. Un valor típico es 0,3.

Número de error	Descripción
237-180A0	**Error message** 180A0 Se ha cargado software del inversor no desbloqueado **Cause of error** El inversor cuenta con software de prueba no desbloqueado. El uso de este software solo se permite para fines de prueba internos. **Error correction** - Comprobar la versión del software - Generar ficheros de servicio - Informar al servicio técnico
237-180A1	**Error message** 180A1 Fuera de tiempo Trigger **Cause of error** El evento que desencadena el Trigger no se ha producido a tiempo. El avance programado no se ha alcanzado. **Error correction** Reduzca el avance programado.
237-180A2	**Error message** 180A2 Eje %1: Función %4 de regulador CC sin soporte **Cause of error** The configured function is not supported in combination with the controller unit being used (CC or UxC). **Error correction** - Deactivate the function - Inform your service agency
237-180A3	**Error message** 180A3 Eje %1: Paso a cero de la velocidad en %4 con medición %5 **Cause of error** While recording the Bode plot, a zero crossover of a measured velocity was detected. For this type of measurement, non-linear effects of friction at velocity=0 should be avoided. **Error correction** Increase the ratio of the underlying velocity to the excitation amplitude

Número de error	Descripción
237-180A4	**Error message** 180A4 CC%2: Aumento de la carga máxima de computación eje %1 **Cause of error** Debido a una modificación o una activación nueva del conjunto de parámetros de máquina, la carga computacional del CC ha aumentado respecto a la carga debida al conjunto de parámetros de datos de máquina de salida o en procesamiento. Los parámetros para la frecuencia de PWM (CfgPowerStage > ampPwmFreq), el rendimiento del regulador (CfgAxisHardware > ctrlPerformance) y el tiempo de ciclo del regulador de tensión (CfgCurrentControl > iCtrlPwmType) contribuyen a la carga computacional. **Error correction** - Ejecutar un reinicio para cargar el conjunto de parámetros modificado al iniciarse el arranque. - Cargar inicialmente el conjunto de parámetros de máquina con la carga computacional más alta (en su caso, con el atributo Axes->PhysicalAxes->(identificador de eje)->deactivatedAtStart = TRUE) y justo a continuación activar el conjunto de parámetros de máquina adecuado (con la menor carga computacional) para la configuración de hardware actual.
237-180A6	**Error message** 180A6 Eje %1: Medición del diagrama de cascada: v_nom no es constante **Cause of error** La velocidad nominal v_nom no es constante durante el registro para el diagrama de cascada. **Error correction** - Informar al fabricante de la máquina - Comprobar/corregir la macro OEM para el ciclo 238 Medir el estado de la máquina (CfgSystemCycle > OEM_MACHSTAT_MEAS) - Aumentar el tiempo de espera y el retraso

Número de error	Descripción
237-180A7	**Error message** 180A7 CC%2: err. de com. con sist. de med. de vel. EnDat3, código %6 180A8 CC %2: el sist. de med. de pos. EnDat3 avisa de error, código %6 **Cause of error** - Se ha producido un error en la comunicación con el sistema de medida EnDat3 - El código de error describe la causa: - 0,1: error en la capa de transferencia de bits (PHY) - 2: error CRC del HPF o de un LPF - 3: error WD, no se ha detectado ninguna respuesta del sistema de medida durante el fuera de tiempo - Posibles causas: - Sistema de medida averiado - Cable de conexión del sistema de medida defectuoso - Interferencias en el cable de conexión del sistema de medida **Error correction** - Sustituir el sistema de medida - Comprobar el cable de conexión y sustituirlo en caso necesario - Sustituir la unidad de regulación CC
237-180A9	**Error message** 180A9 CC %2: el sist. de med. de vel. EnDat3 avisa de error, código %6 180AA CC %2: el sist. de med. de pos. EnDat3 avisa de error, código %6 **Cause of error** El sistema de medida EnDat3 muestra un error durante la comunicación cíclica El código de error describe la causa: - 6: la generación de datos ha fallado o hay un fallo en el sistema de medida - 7: error en la posición monovuelta - 8: error en la posición multivuelta - 9: se han superado las condiciones ambientales admisibles del sistema de medida - 10: las condiciones de funcionamiento eléctricas (corriente o tensión) se han sobrepasado o son insuficientes - 11, 12, 13, 14: mensaje de error específico del equipo 0-3 (consultar la documentación del sistema de medida) - 15: mensaje de error no especificado **Error correction** - Comprobar el sistema de medida - Asegurar las condiciones ambientales del sistema de medida - Sustituir el sistema de medida

Número de error	Descripción
237-180AB	**Error message** 180AB CC%2: err. com. cícl. sist. med. de vel. EnDat3, código %6 180AC CC%2: err. com. cícl. sist. med. de pos. EnDat3, código %6 **Cause of error** Durante la comunicación cíclica, el sistema de medida muestra un error El código de error describe la causa: - 4: se han transmitido datos de posición no válidos - 5: el sistema de medida no es compatible con un código de request - 6: se ha emitido una señal para indicar un error no asignable **Error correction** - Comprobar el sistema de medida - Comprobar las solicitudes adicionales - Sustituir el sistema de medida - Sustituir la unidad de regulación CC - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-180AD	**Error message** 180AD CC%2: advert. del sist. de medida EnDat3 en %10; código %6 **Cause of error** Se ha emitido una señal de advertencia durante la comunicación con el sistema de medida El código de advertencia describe la causa: - 0: estado del sistema de medida/mantenimiento - 1: se acerca a los límites de las condiciones ambientales admisibles (p. ej., temperatura) - 2: se acerca a los límites de las condiciones eléctricas de funcionamiento (corriente/tensión) - 3: umbral de aviso de temperatura sobrepasado - 4: casi se han alcanzado los límites de carga mínima de la batería - 5-8: advertencia específica del sistema de medida 0-3 - 9: advertencia no especificada del sistema de medida - 10: se ha emitido una señal para indicar una advertencia no asignable Próximamente podría producirse un fallo grave en el sistema de medida **Error correction** Medidas en función del código de advertencia: - 0: se recomienda el mantenimiento del sistema de medida - 1, 4: comprobar el cumplimiento de las condiciones ambientales (p. ej., temperatura) y adoptar medidas - 2: cumplimiento de las condiciones eléctricas de funcionamiento (p. ej., asegurar la tensión de alimentación) - 3: asegurar el cumplimiento de las condiciones eléctricas de funcionamiento, cambiar la batería lo antes posible - 5-8: medidas según la documentación del sistema de medida - 9, 10: comprobar el sistema de medida, sustituir el sistema de medida, informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-180B1	**Error message** 180B1 Tiempo de espera en la comunicación con UM 3xx a %1 **Cause of error** The described UM 3xx did not react to a communication request from the CC in time. Possible causes - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the 24V supply voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the DC-link voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the motor cabling - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine and wiring for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing, and also for contamination and correct clamping - Exchange the UM 3xx inverter - Exchange the CC 3xx controller unit - Generate a service file and inform your service agency
237-180B2	**Error message** 180B2 Fallo en la comunicación con UM 3xx a %1 **Cause of error** Telegrams were lost during transmission of the actual current values from the UM to the CC. Possible causes - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the 24V supply voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the DC-link voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the motor cabling - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL- - Internal system error **Error correction** - Check the machine and wiring for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing, and also for contamination and correct clamping - Exchange the UM 3xx inverter - Exchange the CC 3xx controller unit - Generate a service file and inform your service agency

Número de error	Descripción
237-180B3	**Error message** 180B3 Tiempo de espera en la comunicación con componente interno a %1 **Cause of error** The position-value converter component assigned to the connector did not react to a communication request from the processor in time. Possible causes - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the 24V supply voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the encoder cabling - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the shield connection - Internal system error **Error correction** - Check the machine and wiring for correct shield connection and grounding - Check the encoder cabling for correct clamping - Exchange the affected encoder or other encoders in the same column - so for X401 also X402, X431, or X432 - so for X403 also X404, X433, or X434 - so for X405 also X406, X435, or X436 - Exchange the CC 3xx controller unit - Generate a service file and inform your service agency
237-180B4	**Error message** 180B4 Fallo en la comunicación con el componente interno en %1 **Cause of error** Communication with the position-value converter component for the described connector is impaired. Possible causes - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the 24V supply voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the encoder cabling - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the shield connection - Internal system error **Error correction** - Check the machine and wiring for correct shield connection and grounding - Check the encoder cabling for correct clamping - Exchange the affected encoder or other encoders in the same column - so for X401 also X402, X431, or X432 - so for X403 also X404, X433, or X434 - so for X405 also X406, X435, or X436 - Exchange the CC 3xx controller unit - Generate a service file and inform your service agency

Número de error	Descripción
237-180B5	**Error message** 180B5 Demasiados telegramas defectuosos de un UM 3xx en sucesión %1 **Cause of error** Too many telegrams in sequence were lost during transmission of the actual current values from the UM to the CC. Possible causes - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the 24V supply voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the DC-link voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the motor cabling - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine and wiring for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing, and also for contamination and correct clamping - Exchange the UM 3xx inverter - Exchange the CC 3xx controller unit - Generate a service file and inform your service agency
237-180B6	**Error message** 180B6 Demasiados telegramas defectuosos de un UM 3xx %1 **Cause of error** Too many telegrams were lost during transmission of the actual current values from the UM to the CC during the monitoring period. Possible causes - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the 24V supply voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the DC-link voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the motor cabling - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine and wiring for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing, and also for contamination and correct clamping - Exchange the UM 3xx inverter - Exchange the CC 3xx controller unit - Generate a service file and inform your service agency

Número de error	Descripción
237-180B7	**Error message** 180B7 Frecuencia de error de los telegramas de UM 3xx demasiado alta %1 **Cause of error** The frequency of faulty telegrams during transmission of the actual current values from the UM to the CC is above the limit value. Possible causes - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the 24V supply voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the DC-link voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the motor cabling - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine and wiring for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing, and also for contamination and correct clamping - Exchange the UM 3xx inverter - Exchange the CC 3xx controller unit - Generate a service file and inform your service agency
237-180B8	**Error message** 180B8 Telegr. llamativos UM 3xx %1 por debajo umbral de notificación **Cause of error** There are peculiar telegrams during transmission of the actual current values from the UM to the CC. Possible causes - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the 24V supply voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the DC-link voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the motor cabling - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - No immediate corrective action is necessary, since no error situation has occurred yet - Possible preventive measure: check the machine for correct shield connection and grounding - Possible preventive measure: check the power cables for correct clamping - Possible preventive measure: check the HFL for correct routing, and also for contamination and correct clamping

Número de error	Descripción
237-180B9	**Error message** 180B9 Telegramas llamativos de UM 3xx %1 **Cause of error** There are peculiar telegrams during transmission of the actual current values from the UM to the CC. Possible causes - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the 24V supply voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the DC-link voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the motor cabling - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - No immediate corrective action is necessary, since no error situation has occurred yet - Possible preventive measure: check the machine for correct shield connection and grounding - Possible preventive measure: check the power cables for correct clamping - Possible preventive measure: check the HFL for correct routing, and also for contamination and correct clamping
237-180BA	**Error message** 180BA CC%2 EnDat2.2 incremental: valor absoluto %1 erróneo **Cause of error** - Reference run was faulty - Reversal during the reference run - The same reference mark was traversed more than once **Error correction** - Separate the encoder from the power supply (for at least 10 seconds) - Switch off the power supply of the machine (main power switch off and on)
237-180BB	**Error message** 180BB Fichero de inclusión CC%2 %1 de FSuC erróneo **Cause of error** The interface versions of internal components (SOC and FSuC) on the CC do not match. **Error correction** - Check the software version and run an update if necessary - Inform your service agency

Número de error	Descripción
237-180BC	**Error message** 180BC Field-angle adjustment: chkPosHoldFieldAdj = 0 axis %1 **Cause of error** - A field angle adjustment was started even though the parameter CfgControllerAuxil > chkPosHoldFieldAdj has the value 0 - Only for spindles is it possible to deactivate position monitoring during a field angle adjustment - This is not permitted for axes **Error correction** - Set CfgControllerAuxil > chkPosHoldFieldAdj to a value greater than 0
237-180BD	**Error message** 180BD Position monitoring for field-angle adjustment %1, ES %4 **Cause of error** - The maximum position deviation was exceeded during the field angle adjustment. The additional information indicates the active emergency-stop input, if set: 0 = No emergency-stop input is set 1 = Emergency Stop A 2 = Emergency Stop A Handwheel 3 = Emergency Stop B 4 = Emergency Stop B Handwheel 5 = Emergency Stop B Functional Safety 6 = Emergency Stop B Functional Safety Handwheel 7 = Emergency Stop A Functional Safety 8 = Emergency Stop A Functional Safety Handwheel **Error correction** - Check the parameter CfgControllerAuxil > chkPosHoldFieldAdj and increase it, if necessary - Check the external wiring, especially the emergency-stop inputs - Check the encoder and motor data
237-180BE	**Error message** 180BE Monitoring of servo lag inactive %1 **Cause of error** - The parameter CfgPosControl > servoLagMax2 has the value 0 - Only for spindles is it possible to deactivate servo-lag monitoring. This is not permitted for axes. **Error correction** - Set CfgPosControl > servoLagMax2 to a value greater than 0

Número de error	Descripción
237-18500	**Error message** 18500 SKERN-CC%2: Error del sistema de medida CRC X%4 **Cause of error** - Error en la suma de comprobación de los datos del sistema de medida **Error correction** - Reiniciar el control numérico - En caso necesario, cambie la unidad de regulación (CC y UEC) - Informar al servicio postventa
237-18501	**Error message** 18501 SKERN-CC%2: Error del sistema de medida BlockID X %4 **Cause of error** - Error de Block-ID en los datos del sistema de medida **Error correction** - Reiniciar el control numérico - En caso necesario, cambie la unidad de regulación (CC y UEC) - Informar al servicio postventa
237-18502	**Error message** 18502 SKERN-CC%2: Error sistema medida Amplitud demasiado pequeña X%4 18800 SKERN-CC%2: Error sistema medida Amplitud demasiado pequeña X%4 **Cause of error** - La amplitud del sistema de medida es demasiado pequeña **Error correction** -Comprobar la tensión de alimentación del sistema de medida - Comprobar el cableado del sistema de medida - Sustituir el sistema de medida - Informar al servicio postventa
237-18503	**Error message** 18503 SKERN-CC%2: Error sistema medida Amplitud demasiado grande X%4 **Cause of error** - La amplitud del sistema de medida es demasiado grande **Error correction** - Comprobar el cableado del sistema de medida - En caso necesario, sustituir el sistema de medida - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-18504	**Error message** 18504 SKERN-CC%2: Error del sistema de medida Frecuencia errónea X%4 **Cause of error** - Error de frecuencia en las señales del sistema de medida **Error correction** - Comprobar el cableado del sistema de medida incluido el apantallado - Cambiar el sistema de medida si fuera necesario - Informar al Servicio de asistencia al cliente
237-18505	**Error message** 18505 SKERN-CC%2: Error sistema medida Latchcntr. no incrementado X%4 **Cause of error** - Latchcounter erróneo en los datos del sistema de medida - No se han obtenido datos nuevos del sistema de medida **Error correction** - Ejecutar reinicio del control numérico - En caso necesario, sustituir la unidad de regulación (CC y UEC) o el sistema de medida (solo con EnDat) - Comprobar la conexión y el cableado del sistema de medida - Informar al servicio técnico
237-18506	**Error message** 18506 SKERN-CC%2: Error del sistema de medida ID de pin X%4 **Cause of error** - PIN-ID erróneo en los datos del sistema de medida **Error correction** - Cambiar el regulador (CC o UEC), si fuera necesario - Informar al servicio postventa.
237-18507	**Error message** 18507 SKERN-CC%2: Error del sistema de medida EnDat22 F1 Bit puesto X%4 **Cause of error** - Bit de error F1 fijado en el sistema de medida EnDat22 **Error correction** - Seguir las indicaciones de las siguientes alarmas - Comprobar/sustituir el cable del sistema de medida - Sustituir el sistema de medida - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-18508	**Error message** 18508 SKERN-CC%2: Error del sistema de medida EnDat22 F2 Bit puesto X%4 **Cause of error** - Bit de error F2 fijado en el sistema de medida EnDat22 **Error correction** - Seguir las indicaciones de las siguientes alarmas - Comprobar/sustituir el cable del sistema de medida - Sustituir el sistema de medida - Informar al servicio postventa
237-18509	**Error message** 18509 SKERN-CC%2: Error del sistema de medida EnDat22 CRC X%4 **Cause of error** - Error en la suma de comprobación de los datos del sistema de medida EnDat22 **Error correction** - Comprobar/cambiar el cable del sistema de medida Cambiar el sistema de medida - Informar al servicio postventa.
237-18510	**Error message** 18510 SKERN-CC%2: Error del sistema de medida valor de sobrepaso X%4 **Cause of error** - Valor de sobrepaso no válido en los datos del sistema de medida **Error correction** - Informar al servicio postventa.
237-18511	**Error message** 18511 SKERN-CC%2: Error sist.med.: error recopilación maestro EnDat X%4 **Cause of error** There is an error with the encoder (EnDat master). **Error correction** Inform your service agency

Número de error	Descripción
237-18520	**Error message** 18520 SKERN-CC%2: Error CRC con comunic. cíclica convert. frecuenc. %1 18523 UM (FS.B): Error CNC en comunicación de UM cíclica CC%2 %1 **Cause of error** - Error CRC en la comunicación FS cíclica con el inversor **Error correction** - Reiniciar el control numérico - Informar al servicio postventa
237-18521	**Error message** 18521 SKERN-CC%2: Error cont. con comunic. cícl. convert. frec. %1 18524 UM (FS.B): Error contador en comunicación de UM cíclica CC%2 %1 **Cause of error** - Contador de paquetes erróneo en la comunicación FS cíclica con el inversor **Error correction** - Reiniciar el control numérico - Informar al servicio postventa
237-18522	**Error message** 18522 SKERN-CC%2: Suma de comprobación errónea %1 18525 UM (FS.B): Error en la suma de comprobación CC%2 %1 **Cause of error** - Error en la suma de comprobación del llamado UM-DriveID en la comunicación FS cíclica con el inversor **Error correction** - Reiniciar el control numérico - Informar al servicio postventa
237-18530	**Error message** 18530 SKERN-CC%2: Estado del eje en SMP modificación no STO %1 **Cause of error** - El eje no estaba en el estado STO al modificar alguno de los siguientes parámetros: sciCcIndex, inverterInterface, motorConnector **Error correction** - Desconectar el accionamiento afectado o llevarlo al estado STO antes de la modificación del parámetro - Comprobar el programa PLC y adecuarlo si fuera necesario. - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
237-18531	**Error message** 18531 SKERN-CC%2: Error de Watchdog SKERN B400 SKERN-CC%2: watchdog error interface **Cause of error** - Fallo de software interno (Ciclo Watchdog Low Prio) **Error correction** - Informar al servicio postventa.
237-18540	**Error message** 18540 Sistema de medida en X%4: error en Test de amplitud de señal **Cause of error** An encoder with incremental signals is connected to the indicated connection. An error occurred with this encoder while testing the signal amplitude: - The dynamic sampling of an excessively high signal amplitude could not be completed successfully - The dynamic sampling of an excessively low signal amplitude could not be completed successfully **Error correction** - Check connections and cable of the encoder - Replace encoder or cable - Inform your service agency
237-18541	**Error message** 18541 Generador impulsos rotat. EnDat a X%4: ha fallado la dinam. forz. **Cause of error** En la clavija de conexión indicada, ya está conectado un sistema de medida con interfaz EnDat. Para este sistema de medida, se produce un error en la dinamización forzada. Motivos posibles: - el sistema de medida no está conectado correctamente - el sistema de medida tiene un defecto **Error correction** - Revisar las conexiones y los cables del sistema de medida - en caso necesario, reemplazar los cables o el sistema de medida - avisar al servicio técnico

Número de error	Descripción
237-18542	**Error message** 18542 SKERN-CC%2: se produjo un error Single-Event-Upset-Fehler (SEU) SKERN-MC: se produjo un error Single-Event-Upset-Fehler (SEU) **Cause of error** - Fallo interno de software - Es posible que sea un fallo esporádico debido a la radiación EMV **Error correction** - Reiniciar el control numérico - Comprobar el apantallamiento y la conexión del apantallamiento del equipo - Proteger con una pantalla o eliminar las fuentes de interferencia EMV - Informar al servicio postventa
237-18544	**Error message** 18544 SKERN-CC%2: Inversor SS0 solicitud eje%1 18554 UM (FS.B): CC%2 SS0 Petición %1 **Cause of error** - El inversor solicita una función de parada SS0 mediante la comunicación UM(FS.B) cíclica **Error correction** - Tener en cuenta las siguientes notificaciones del inversor - Reiniciar el control numérico
237-18545	**Error message** 18545 SKERN-CC%2: Inversor SS1F solicitud eje%1 18555 UM (FS-B): UM pide SS1F CC%2 %1 **Cause of error** - El inversor solicita una función de parada SS1F mediante la comunicación cíclica UM(FS.B) **Error correction** - Tener en cuenta las siguientes notificaciones del inversor - Reiniciar el control numérico
237-18546	**Error message** 18546 SKERN-CC%2: Inversor error Watchdog FSuC eje%1 18556 UM (FS.B): Error de Watchdog UM-FS.A CC%2 %1 **Cause of error** - FS.B del inversor emite un error de Watchdog FS.A (WDF.A) - El FS.A del inversor ya no está operativo **Error correction** - Reiniciar el control numérico - Informar al servicio postventa - En caso necesario, sustituir el inversor

Número de error	Descripción
237-18547	**Error message** 18547 SKERN-CC%2: Inversor FS.A Tensión de alimentación errónea eje%1 18557 UM (FS.B): UM-FS.A Tensión de alimentación defectuosa CC%2 %1 **Cause of error** - Una tensión de alimentación interna es demasiado alta o demasiado baja **Error correction** - Tener en cuenta las siguientes notificaciones del inversor - Comprobar la tensión de alimentación del inversor (jumper X76) - Reiniciar el control numérico - Informar al servicio postventa - En caso necesario, sustituir el inversor
237-18548	**Error message** 18548 SKERN-CC%2: Inversor solicita una reacción SS1 eje %1 18558 UM (FS.B): UM pide reacción SS1 CC%2 %1 **Cause of error** - El inversor solicita una reacción de parada SS1 mediante la comunicación cíclica UM(FS.B) **Error correction** - Tener en cuenta las siguientes notificaciones del inversor
237-18549	**Error message** 18549 SKERN-CC%2: Inversor solicita una reacción SS2 eje %1 18559 UM (FS.B): UM pide una reacción SS2 CC%2 %1 **Cause of error** - El inversor solicita una reacción de parada SS2 mediante la comunicación cíclica UM(FS.B) **Error correction** - Tener en cuenta las siguientes notificaciones del inversor
237-18550	**Error message** 18550 Se recibió un comando de prueba en un software de lanzamiento. 13F01 Test command was received in released software! **Cause of error** Error injection was demanded for a release software. This is not permissible! **Error correction** - Use autotest software! - Inform your service agency

Número de error	Descripción
237-18552	**Error message** 18552 SKERN-CC%2: Error Stuck-At en el canal de temperatura **Cause of error** - El canal Wandler-AD (en el regulador) para la generación de la temperatura Board es defectuoso - El firmware del regulador ha detectado un error **Error correction** - Cambiar el regulador (CC o UEC), si fuera necesario - Informar al servicio postventa.
237-18553	**Error message** 18553 SKERN-CC%2: Error Stuck-At en el canal de tensión %4 **Cause of error** - Unidad de regulación defectuosa (canal ADC). - Problema con los controladores del firmware de la unidad de regulación (CC, UEC). **Error correction** - Informar al servicio postventa. - En caso necesario, sustituir la unidad de regulación (CC, UEC).
237-1855A	**Error message** 1855A SKERN-CC%2: no se ha ejecutado la dinamización forzada EnDat **Cause of error** La comprobación de la modificación dinámica forzada del EnDat22 al final del primer autotest no es correcta. No se ha detectado ninguna modificación dinámica forzada de EnDat realizada con éxito en las últimas 168 horas. **Error correction** - Comprobar que el sistema de medida no tenga un error o sea defectuoso - Cambiar el sistema de medida
237-1855B	**Error message** 1855B SKERN-CC%2: Infracción intervalo en modific. dinám. forzada EnDat **Cause of error** - Se ha infringido el intervalo de tiempo mínimo (4 horas) hasta la próxima modificación dinámica forzada de EnDat (AddInfo[4] = 2) - Se ha infringido el intervalo de tiempo máximo (168 horas) hasta la próxima modificación dinámica forzada de EnDat (AddInfo[4] = 1) **Error correction** - Reiniciar el control numérico - Si el error persiste, informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-1855C	**Error message** 1855C SKERN-CC%2: Error durante modificación dinámica forzada de EnDat **Cause of error** El bit de error dinamizado detectado no coincide con el caso de error dinamizado. **Error correction** - Reiniciar el control numérico - Comprobar que el sistema de medida no tenga un error o sea defectuoso - Cambiar el sistema de medida - Si el error persiste tras el cambio del sistema de medida, informar al servicio postventa
237-18801	**Error message** 18801 Autotest manipulation via hcS_AUTO_TEST_S-KERN_CC is active! **Cause of error** - An error injection was triggered - No officially released software version is installed **Error correction** - Check the software version of the control - Install a released software version - Inform your service agency
237-18802	**Error message** 18802 SKERN-CC: cargado software de test sin liberación de la seguridad **Cause of error** En el CC hay software de prueba sin autorización de seguridad - este software no se ha probado ni autorizado - no se ha calculado una suma de comprobación **Error correction** - después de aceptar el error se podrá utilizar este software exclusivamente para pruebas - Comprobar la versión del software - Generar ficheros de servicio - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-18803	**Error message** 18803 CC%2 Sincronización del sistema de ejecución SPLC perdida **Cause of error** El mecanismo para sincronizar la rutina del sistema de tiempo de ejecución SPLC en todas las unidades de control CC devolvió un error. **Error correction** - Generar archivo de servicio - Informar al servicio postventa - Reiniciar el control numérico

Número de error	Descripción
237-19000	**Error message** 19000 DQ-LT %1: Sobrecorriente ID=%4; Valor interferencia = %5 **Cause of error** La etapa de potencia ha detectado una sobrecorriente. - Error de parametrización de la regulación - Motor tiene cortocircuito o cortocircuito a tierra. - Funcionamiento U/f: pendiente de arranque demasiado pequeña - Funcionamiento U/f: corriente nominal del motor mucho más grande que la del módulo motor. - Alimentación: corrientes de descarga y recarga altas durante un fallo de la tensión de red. - Alimentación: corrientes de recarga altas durante una sobrecarga de motor y fallo de la tensión del circuito intermedio. - Alimentación: corrientes de cortocircuito durante el arranque por falta de reactancia de conmutación. - Error de conexión de los cables de potencia. - Longitud de los cables de potencia sobrepasa la longitud permitida. - Etapa de potencia defectuosa. Valor de interferencia (interpretar por bit): Bit 0: Fase U. Bit 1: Fase V. Bit 2: Fase W. **Error correction** - Comprobar los datos de motor, si es necesario, realizar puesta en marcha. - Comprobar tipo de conexionado del motor (estrella-delta) - Funcionamiento U/f: aumentar pendiente de arranque. - Funcionamiento U/f: comprobar la signación de las corrientes nominales del motor y módulo motor. - Alimentación: comprobar calidad de la red. - Alimentación: reducir carga de motor. - Alimentación: conexión correcta de la reactancia de conmutación de red. - Comprobar la conexión de los cables de potencia. - Comprobar los cables de potencia respecto a cortocircuito o cortocircuito a tierra. - Comprobar la longitud de los cables de potencia. - Sustituir la etapa de potencia.

Número de error	Descripción
237-19001	**Error message** 19001 DQ-MotEnc %1: Distancia marcas cero ID=%4; Valor interferencia=%5 **Cause of error** La distancia de marca cero no corresponde con la distancia de marca cero parametrizada. En el caso de transmisores codificados por distancia, la distancia de marca cero se detecta mediante marcas cero emparejadas. De ello resulta que la falta de una marca cero depediendo del emparejamiento no puede provocar ningún error y no tiene ningún efecto sobre el sistema. Valor de interferencia (interpretar decimal): Incrementar la última distancia de marca cero medida en incrementos (4 incrementos = 1 línea del transmisor). El signo identifica la dirección de desplazamiento durante la captación de la distancia de marca cero. **Error correction** - Comprobar el tendido de los cables del transmisor respecto a la compatibilidad electromagnética. - Comprobar las conexiones por enchufe. - Comprobar el tipo de transmisor (transmisores con marcas cero equidistantes). - Sustituir el transmisor y/o los cables de transmisor.
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %4 1F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %4 1F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %4 1F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %4 1F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %4 1F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %4 1F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %4 1F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %4 1F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %4
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %4 **Cause of error** La prueba de desconexión ha finalizado automáticamente debido a un fallo. Se ha producido un error en la señal pp_GenFB_NCC (módulo del sistema PL). El control numérico finaliza un paso de la prueba de forma indebida **Error correction** - Comprobar si un error previo del sistema del control numérico ha ocasionado la interrupción de una parte del programa - Comprobar el cableado de la señal pp_GenFB_NCC - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %4 1F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %4 1F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %4 **Cause of error** La prueba de desconexión ha finalizado automáticamente debido a un fallo. Se ha producido un error en la señal -ES.B (módulo del sistema PL). El control numérico finaliza un paso de la prueba de forma indebida. **Error correction** Comprobar si un error previo del sistema del control numérico ha ocasionado la interrupción de una parte del programa Comprobar el cableado de la señal -ES.B Informar al servicio postventa
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %4 1F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %4 **Cause of error** La prueba de desconexión ha finalizado automáticamente debido a un fallo. Se ha producido un error en la señal CVO (módulo del sistema PL). El control numérico finaliza un paso de la prueba de forma indebida. **Error correction** Comprobar si un error previo del sistema del control numérico ha ocasionado la interrupción de una parte de la prueba Comprobar el cableado de la señal CVO Informar al servicio postventa
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %4 **Cause of error** La prueba de desconexión ha finalizado automáticamente debido a un fallo. Se ha producido un error en la señal RDY.PS (X69-17a) del módulo de alimentación. El control numérico finaliza un paso de la prueba de forma indebida. **Error correction** Comprobar si un error previo del sistema del control numérico ha ocasionado la interrupción de una parte del programa Comprobar el cableado de la señal RDY.PS (X69-17a). Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %4 **Cause of error** La prueba de desconexión ha finalizado automáticamente debido a un fallo. Se ha producido un error en la señal pp_GenMKG (SMOP). El control numérico finaliza un paso de la prueba de forma indebida. **Error correction** Comprobar si un error previo del sistema del control numérico ha ocasionado la interrupción de una parte del programa Comprobar el cableado de la señal pp_GenMK. Informar al servicio postventa
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %4 **Cause of error** La prueba de desconexión ha finalizado automáticamente debido a un fallo. Se ha producido un error en la señal pp_AxGrpStateReq == S_STATE_AUTO. El control numérico finaliza un paso de la prueba de forma indebida. **Error correction** Comprobar si un error previo del sistema del control numérico ha ocasionado la interrupción de una parte del programa Comprobar el cableado de las puertas de protección / de la señal pp_AxGrpStateReq == S_STATE_AUTO. Informar al servicio postventa
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %4 **Cause of error** La prueba de desconexión ha finalizado automáticamente debido a un fallo. Se ha producido un error en la señal pp_GenFB_NCC (módulo del sistema PL). El control numérico finaliza un paso de la prueba de forma indebida. **Error correction** - Comprobar si un error previo del sistema del control numérico ha ocasionado la interrupción de una parte de la prueba - Comprobar el cableado de la señal pp_GenFB_NCC. - Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %4 1F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %4 **Cause of error** La prueba de desconexión ha finalizado automáticamente porque se ha producido un error en el desarrollo de la prueba o en el hardware/cableado. El control numérico finaliza un paso de la prueba de forma indebida. El control numérico no ejecuta una prueba concreta. **Error correction** - Comprobar si un error previo del sistema del control numérico ha ocasionado la interrupción de una parte de la prueba - Comprobar el hardware/cableado (cable plano PWM) y sustituirlo en caso necesario - Informar al servicio postventa
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %4 1F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %4 1F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %4 **Cause of error** La prueba de desconexión ha finalizado automáticamente porque se ha producido un error en el desarrollo de la prueba o en el hardware. El control numérico finaliza un paso de la prueba de forma indebida. El control numérico no ejecuta una prueba concreta. **Error correction** - Comprobar si un error previo del sistema del control numérico ha ocasionado la interrupción de una parte de la prueba - Comprobar el hardware y sustituirlo en caso necesario - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %4 **Cause of error** La prueba de desconexión ha finalizado automáticamente porque se ha producido un error en el desarrollo de la prueba o en el hardware. El control numérico finaliza un paso de la prueba de forma indebida. El control numérico no ejecuta una prueba concreta. **Error correction** - Comprobar si un error previo del sistema del control numérico ha ocasionado la interrupción de una parte de la prueba - Comprobar el hardware/cableado para saber si se ha establecido un nivel alto en las salidas A SPL/SMOP - Informar al servicio postventa
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %4 **Cause of error** La prueba de desconexión ha finalizado automáticamente porque se ha producido un error en el desarrollo de la prueba o en el hardware. El control numérico finaliza un paso de la prueba de forma indebida. El control numérico no ejecuta una prueba concreta. **Error correction** - Comprobar si un error previo del sistema del control numérico ha ocasionado la interrupción de una parte de la prueba - Comprobar el hardware/cableado para saber si se ha establecido un nivel alto en las salidas B SPL/SMOP - Informar al servicio postventa
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 Interrupción del test de desconexión %4 **Cause of error** Se ha producido un error en el desarrollo de la prueba u otro error que ha provocado que el servoaccionamiento se apagase y, con ello, que se interrumpiese la prueba de frenado. El control numérico finaliza un paso de la prueba de forma indebida. El control numérico no ejecuta una prueba concreta. **Error correction** - Comprobar si un error previo del sistema del control numérico ha ocasionado la interrupción de una parte de la prueba. - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
237-3001	**Error message** 13001 UM3: schwerwiegender Fehler (Stopp-Reaktion SS1) %1 **Cause of error** Für weitere Informationen nachfolgende Alarmmeldungen (13xxx) beachten! **Error correction**
237-3002	**Error message** 13002 UM3: Interne Überwachung (Stopp-Reaktion SS2) %1 **Cause of error** Für weitere Informationen nachfolgende Alarmmeldungen (13xxx) beachten! **Error correction**
237-3007	**Error message** 13007 UM3: VarioLink-Kommunikationsfehler %1 **Cause of error** - Umrichter meldet Fehler in der VarioLink-Kommunikation **Error correction** - Steuerung neu starten - Variolink-Verbindung überprüfen
237-3010	**Error message** 13010 UM3: Umrichter meldet Fehler in der asynchronen Kommunikation %1 **Cause of error** - Umrichter meldet Fehler in der asynchronen Kommunikation mit der CC **Error correction** - Steuerung neu starten - Kundendienst benachrichtigen
237-3011	**Error message** 13011 UM3: CC meldet Fehler in der asynchronen Kommunikation %1 **Cause of error** - CC meldet Fehler in der asynchronen Kommunikation mit dem Umrichter **Error correction** - Steuerung neu starten - Kundendienst benachrichtigen

Número de error	Descripción
237-3018	**Error message** 13018 UM3: CC antwortet nicht auf Message %4 vom Umrichter %1 **Cause of error** - CC antwortet innerhalb einer vorgegebenen Zeit nicht auf die angegebene Message vom Umrichter (Message Code ist dezimal angezeigt, aber hexadezimal zu interpretieren) **Error correction** - Steuerung neu starten - Kundendienst benachrichtigen
237-3019	**Error message** 13019 UM3: Umrichter antwortet nicht auf Kommando %4 von der CC %1 **Cause of error** - Der Umrichter antwortet innerhalb einer vorgegebenen Zeit nicht auf das angegebene Kommando von der CC (Kommando Code ist dezimal angezeigt, aber hexadezimal zu interpretieren) **Error correction** - Steuerung neu starten - Kundendienst benachrichtigen
237-3801	**Error message** 13801 UM-FSSW:Telegrammzähler Fehler FS-Kommunikation %1 Soll:%4 Ist:%5 **Cause of error** **Error correction**
237-3802	**Error message** 13802 UM-FSSW: UM-DriveID Fehler FS-Kommunikation %1 Soll:%4 Ist:%5 **Cause of error** **Error correction**
237-3804	**Error message** 13804 UM-SOC: comprobación topología parámetros UM ha fallado %1 **Cause of error** **Error correction**
237-3805	**Error message** 13805 UM-SOC: datos configuración FS falseados %1 %4 %5 **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
237-3806	**Error message** 13806 UM-SOC: UM-DriveID de UM-SOC y UM-FSuC no son iguales %1 %4 %5 **Cause of error** **Error correction**
237-3820	**Error message** 13820 UM-SOC: Spannungsüberwachung 3,3V-FSuC übers-chritten **Cause of error** **Error correction**
237-3891	**Error message** 13891 UM-SOC: Fehlerhafte Include-Datei (erhaltene Version: %4 - erwartete Version:%5) **Cause of error** - Software von Reglereinheit und Umrichter(FS) sind nicht mit der gleichen Include-Datei compiliert worden. **Error correction** - Softwareversion prüfen und gegebenenfalls neu laden - Kundendienst benachrichtigen
237-8800	**Error message** 18800 SKERN-CC: Geberwarnung Amplitude zu niedrig X%4 **Cause of error** **Error correction**
238-1000	**Error message** 1000 UVR%2 Sobrecorriente **Cause of error** The power supply unit hat detected an exceedance of the permissible current on its supply connection **Error correction** Inform your service agency
238-1001	**Error message** 1001 UVR%2 Corriente de fases demasiado grande **Cause of error** The line current consumed by the power supply unit is close to the maximum permissible value **Error correction** - Inspect the design of the inverter system - Reduce the power consumption of the inverter system - Inform your service agency

Número de error	Descripción
238-1002	**Error message** 1002 UVR%2 Tensión del circuito intermedio demasiado alta **Cause of error** The power supply unit has detected that the DC-link voltage is too high **Error correction** Inform your service agency
238-1003	**Error message** 1003 UVR%2 Error de red **Cause of error** La unidad de alimentación ha detectado una red de suministro defectuosa. **Error correction** - Comprobar la conexión de red y asegurar una conexión de red correcta - Informar al Servicio de Atención al Cliente
238-1004	**Error message** 1004 UVR%2 Corrente de fases demasiado pequeña **Cause of error** The power supply unit is reporting that the DC-link voltage is too low. **Error correction** - Check the supply connection - Check the parameters and stability of the supply network - Inform your service agency
238-1006	**Error message** 1006 UVR%2 Corriente de fuga demasiado grande **Cause of error** The leakage current monitor of the power supply unit has detected an impermissibly high value. **Error correction** - Check the wiring of the power modules and motors - Check the motor lines and DC link for sufficient insulation resistance to ground - Inform your service agency
238-1007	**Error message** 1007 UVR%2 Temperatura en el radiador demasiado alta **Cause of error** The temperature of the heat sink in the UVR exceeds a critical value. **Error correction** Reduce the load

Número de error	Descripción
238-1008	**Error message** 1008 UVR%2 Error en el control IGBT **Cause of error** The supply unit has detected an error with the IGBT drive circuit **Error correction** Inform your service agency
238-100A	**Error message** 100A UVR%2 Temperatura en el radiador críticamente alta **Cause of error** The heat-sink temperature in the UVR supply unit is reaching critical values. **Error correction** - Reduce the power drawn from the DC link - Check the temperature or climate control unit of the electrical cabinet - Check for ventilation clearances around the power supply unit - Inform your service agency
238-100B	**Error message** 100B UVR%2 Error durante la carga del circuito intermedio **Cause of error** The power supply unit has detected a fault during charging of the DC link. **Error correction** - Check the DC-link bus mounting or the DC-link wiring for a short circuit - Inform your service agency.
238-100C	**Error message** 100C UVR%2 Servicemode activado **Cause of error** The service mode of the UVR has been activated. Control of the UVR now occurs over the service interface. **Error correction** End the service mode at the service interface.
238-100D	**Error message** 100D UVR%2 Control PWM erróneo **Cause of error** The PWM drive circuit monitor is reporting an error **Error correction** Inform your service agency

Número de error	Descripción
238-100E	**Error message** 100E UVR%2 Reconocimiento del hardware erróneo **Cause of error** The hardware detection of the power supply unit (so-called HIK) is faulty **Error correction** Inform your service agency
238-100F	**Error message** 100F UVR%2 Error de configuración **Cause of error** The configuration of the UVR power supply unit is faulty. **Error correction** - Check the configuration of the power supply unit, and correct it as necessary (CfgSupplyModule3xx) - Inform your service agency
238-1010	**Error message** 1010 UVR%2 Baja tensión errónea **Cause of error** The supply voltage monitor in the supply unit is reporting an error **Error correction** Inform your service agency
238-1011	**Error message** 1011 UVR%2 Interferencia del ventilador de la fuente de alimentación **Cause of error** The UVR power supply unit has detected a fault in the supply unit fan. **Error correction** - Check the supply unit fan for whether it is possibly blocked by objects or contamination - Inform your service agency
238-1012	**Error message** 1012 UVR%2 Error de software **Cause of error** Internal fault of the power supply unit **Error correction** Inform your service agency

Número de error	Descripción
238-1013	**Error message** 1013 UVR%2 Error durante el autotest **Cause of error** A fault has arisen in the power supply unit during the internal self-test. **Error correction** - Check the wiring of the supply unit - Inform your service agency
238-1014	**Error message** 1014 UVR%2 Error de regulación **Cause of error** A fault has arisen in the regulator in the power supply unit **Error correction** Inform your service agency
238-1015	**Error message** 1015 UVR%2 Sobrecarga de los +24V de fuente alimentación integrada **Cause of error** The current consumption of the 24 V consumers on the integrated power supply unit of the UVR exceeds the maximum permissible value. **Error correction** - Check the wiring of the +24 V (X76, X90) of the power supply unit integrated into the UVR - Check consumers on +24 V, and reduce as needed - Check the planning of the machine according to the technical manual of your inverter system - Check the configuration of CfgSupplyModule3xx/MP_ps24VMaxLoadCurr - Inform your service agency
238-1016	**Error message** 1016 UVR%2 Error CRC de la transmisión HSCI **Cause of error** A checksum error was detected during data transmission over HSCI. **Error correction** - Check the HSCI connections and HSCI cables - Inform your service agency

Número de error	Descripción
238-1017	**Error message** 1017 UVR%2 Máxima capacidad admitida circuito intermedio soprepasada **Cause of error** The UVR power supply unit has detected an impermissibly high DC-link capacity. **Error correction** - Check the design of the inverter system - Reduce the number of modules connected to the DC-link (UM, CMH) - Inform your service agency
238-1018	**Error message** 1018 UVR%2 La temperatura del procesador alcanza valores críticos **Cause of error** The processor temperature in the UVR is reaching critical values. **Error correction** - Check the temperature in the electrical cabinet - Check the climate control unit for proper functioning - Inform your service agency
238-1019	**Error message** 1019 UVR%2 Se ha sobrepasado la temperatura máxima del procesador **Cause of error** The maximum temperature of the processor in the supply unit has been exceeded. **Error correction** - Check the temperature in the electrical cabinet - Check the climate control unit for proper functioning - Reduce the power of the inverter system - Inform your service agency
238-101A	**Error message** 101A UVR%2 Sincronización con la red de alimentación fallida **Cause of error** The synchronization between the supply unit and the supply network was not successful. **Error correction** - Check for a faulty connection of the main supply conductors - Check SITOR fuses for the inverter system - Check the power supply network - Inform your service agency

Número de error	Descripción
238-101B	**Error message** 101B UVR%2 Valor tensión media circuito intermedio demasiado alta **Cause of error** The UVR power supply unit has detected that the amount of the DC-link mean voltage is reaching impermissibly high values. **Error correction** - Check the supply voltages of the UVR (line voltage). - Ensure that operation occurs on a TN network. Operation on TT or IT networks is not permitted. Please refer to the technical manual of your inverter system. - Inform your service agency.
238-101C	**Error message** 101C UVR%2 Medición de la tensión errónea **Cause of error** The supply unit is reporting an error in the DC-link voltage measurement **Error correction** Inform your service agency
238-101D	**Error message** 101D UVR%2 Corriente configurada circuito intermedio demasiado baja **Cause of error** La tensión continua configurada en MP_dcLinkVoltage es demasiado baja. La tensión continua configurada debe ser mayor que el valor de rectificación de la tensión de red disponible. Si una unidad de suministro es operada p. ej. con una tensión de red de 3AC 480 V, el fabricante de la máquina debe aumentar la tensión continua generada en MP_dcLinkVoltage a DC 720V. **Error correction** - Comprobar los datos introducidos en el parámetro CfgSupplyModule3xx/MP_dcLinkVoltage y, en caso necesario, adaptarlos. - Informar al servicio postventa.
238-101E	**Error message** 101E UVR%2 El sensor de temperatura emite datos erróneos **Cause of error** The temperature sensor in the supply unit is defective or is returning faulty data. **Error correction** - Inform your service agency

Número de error	Descripción
238-101F	**Error message** 101F UVR%2 No hay ningún KDR conectado o es erróneo **Cause of error** The inductance of the commutating reactor was determined to be too low. Perhaps no commutating reactor is connected, or the connection is faulty. **Error correction** - Check whether the commutating reactor is connected correctly - Check the inductance of the commutating reactor - Inform your service agency
238-1021	**Error message** 1021 UVR%2 DC-link voltage too low **Cause of error** The power supply unit reports that the DC-link voltage is too low. **Error correction** - Check the power connection - Inform your service agency
238-1022	**Error message** 1022 UVR%2 DC-link voltage low: charging circuit activated **Cause of error** The charging circuit of the power supply unit was activated because the DC-link voltage was too low. **Error correction** - Check the power connection - Inform your service agency
239-0001	**Error message** 1 CC-FSUC: internal error CC%2 %1 2 MC-FSUC: errores internos 3 UM-FSUC: errores internos CC%2 %1 %10 **Cause of error** Internal software error (unexpected program sequence) **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency

Número de error	Descripción
239-0004	**Error message** 4 CC-FSUC: errores de tensión CC%2 %1 5 MC-FSUC: errores de tensión 6 UM-FSUC: errores de tensión CC%2 %1 %10 **Cause of error** Voltage monitoring reports an error. **Error correction** - Check the voltage supply of the affected units ("24 V" status LED on the unit) - Inform your service agency
239-0007	**Error message** 7 CC-FSUC: errores de temperatura CC%2 %1 (Temperatura: %6,%7°C) 8 MC-FSUC: errores de temperatura (Temperatura: %6,%7°C) **Cause of error** Temperature monitoring reports an error. **Error correction** - Check the temperature in the electrical cabinet - Inform your service agency
239-000A	**Error message** A CC-FSUC: parametrización errónea CC%2 %1 **Cause of error** The FS microcontroller received invalid parameter data. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-000C	**Error message** C UM-FSUC: Parámetro FS inconsistente CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller received inconsistent parameter data. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-000D	**Error message** D CC-FSUC: ha fallado comunicación cíclica CC%2 %1 **Cause of error** Cyclic communication between the MC and CC FS micro-controller failed. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency

Número de error	Descripción
239-000F	**Error message** F UM-FSUC: ha fallado comunicación cíclica CC%2 %1 %10 **Cause of error** Cyclic communication between the MC and UM FS micro-controller failed. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-0010	**Error message** 10 CC-FSUC: software inconsistente CC%2 %1 11 MC-FSUC: software inconsistente 12 UM-FSUC: software inconsistente CC%2 %1 %10 **Cause of error** Internal software error (software corrupt) **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-0013	**Error message** 13 CC-FSUC: errores de stack CC%2 %1 14 MC-FSUC: errores de stack 15 UM-FSUC: errores de stack CC%2 %1 %10 **Cause of error** Internal software error (stack memory) **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-0016	**Error message** 16 CC-FSUC: errores de software internos CC%2 %1 17 MC-FSUC: errores de software internos 18 UM-FSUC: errores de software internos CC%2 %1 %10 **Cause of error** Internal software error (Single Event Upset) **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-0019	**Error message** 19 CC-FSUC: errores de RAM CC%2 %1 1A MC-FSUC: errores de RAM 1B UM-FSUC: errores de RAM CC%2 %1 %10 **Cause of error** Internal software error (RAM memory) **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency

Número de error	Descripción
239-001C	**Error message** 1C CC-FSUC: interferencia de la supervisión de tensión CC %2 %1 1D MC-FSUC: interferencia de la supervisión de tensión 1E UM-FSUC: interferencia de la supervisión de tensión CC %2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller reports defective monitoring of the voltage. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-001F	**Error message** 1F CC-FSUC: comprobación inicial consistencia del software CC%2 %1 20 MC-FSUC: comprobación inicial consistencia del softwa-re 21 UM-FSUC: comprobación inicial consistencia software CC%2 %1 %10 **Cause of error** Internal software error (software corrupt) **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-0022	**Error message** 22 CC-FSUC: comunicación cíclica sobrecargada CC%2 %1 24 UM-FSUC: comunicación cíclica sobrecargada CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller has received too many cyclic telegrams. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-0025	**Error message** 25 CC-FSUC: comunicación cíclica perturbada CC%2 %1 27 UM-FSUC: comunicación cíclica perturbada CC%2 %1 %10 26 MC-FSUC: interferencia en la comunicación cíclica **Cause of error** La comunicación cíclica del FSUC es defectuosa. **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente

Número de error	Descripción
239-002A	**Error message** 2A UM-FSUC: reconfiguración no autorizada CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller was reconfigured even though it had already received valid FS configuration data. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-002D	**Error message** 2D UM-FSUC: parámetros de los aparatos inconsistentes CC %2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller received inconsistent configuration data. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-0030	**Error message** 30 UM-FSUC: datos de configuración del canal B no válidos CC%2 /%110 **Cause of error** Upon request by the B channel, the FS microcontroller set the FS configuration data to invalid. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-0033	**Error message** 33 UM-FSUC: solicitud de autotest no válida CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller received a request to start the self-test even though STO and SBC are not active. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-0036	**Error message** 36 UM-FSUC: autotest interrumpido CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller canceled a running self-test because of an error. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency

Número de error	Descripción
239-0039	**Error message** 39 UM-FSUC: errores de tensión en canal B CC%2 %1 %10 **Cause of error** The B channel reports a voltage error. **Error correction** - Check the voltage supply of the affected units ("24 V" status LED on the unit) - Inform your service agency
239-003C	**Error message** 3C UM-FSUC: ha fallado Watchdog B CC%2 %1 %10 **Cause of error** The watchdog of the B channel timed out. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-003D	**Error message** 3D CC-FSUC: Wachtdog interno defectuoso CC%2 %1 3E MC-FSUC: Wachtdog interno defectuoso 3F UM-FSUC: Wachtdog interno defectuoso CC%2 %1 %10 **Cause of error** Could not configure the internal watchdog of the FS micro-controller. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-0042	**Error message** 42 UM-FSUC: errores de comunicación internos CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller detected an error in the cyclic communication within the inverter. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-0045	**Error message** 45 UM-FSUC: comunicación cíclica inconsistente CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller detected an error in the cyclic communication with the MC. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency

Número de error	Descripción
239-0048	**Error message** 48 UM-FSUC: comunicación cíclica inconsistente CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller detected an error in the cyclic communication with the PAE module. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-004B	**Error message** 4B UM-FSUC: conexión motor incorrecta CC%2 %1 %10 (E: X %4, P: X%5) **Cause of error** The FS microcontroller detected an incorrect assignment of a motor connection. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-004E	**Error message** 4E UM-FSUC: parametrización no plausible CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller detected an incorrect sequence during parameterization. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-004F	**Error message** 4F CC-FSUC: errores de inicialización CC%2 %1 50 MC-FSUC: errores de inicialización 51 UM-FSUC: errores de inicialización CC%2 %1 %10 **Cause of error** Internal software error (initialization failed) **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-0052	**Error message** 52 CC-FSUC: aviso temperatura CC%2 %1 (Temperatura: %6°C) 53 MC-FSUC: aviso temperatura (Temperatura: %6°C) **Cause of error** Temperature monitoring reports a warning. **Error correction** - Check the temperature in the electrical cabinet - Inform your service agency

Número de error	Descripción
239-0055	**Error message** 55 CC-FSUC: requerimiento de una reacción SS1F CC%2 %1 57 UM-FSUC: requerimiento de una reacción SS1F CC%2 %1 %10 **Cause of error** Serious error detected. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-0058	**Error message** 58 CC-FSUC: versión de la interfaz incorrecta CC%2 %1 59 MC-FSUC: versión de la interfaz incorrecta 5A UM-FSUC: versión de la interfaz incorrecta CC%2 %1 %10 **Cause of error** Las versiones de la interfaz de los componentes internos no coinciden. **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al servicio postventa
239-005B	**Error message** 5B CC-FSUC: ajuste pendiente de la versión de la interfaz CC %2 %1 5C MC-FSUC: ajuste pendiente de la versión de la interfaz 5D UM-FSUC: ajuste pendiente de la versión de interfaz CC %2 %1 %10 **Cause of error** The interface versions of internal components must be exchanged. The adjustment has not taken place yet. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-0101	**Error message** 101 CC-FSUC: errores internos CC%2 %1 102 MC-FSUC: errores internos 103 UM-FSUC: errores internos CC%2 %1 %10 **Cause of error** Error de software interno (ejecución de programa inesperada) **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente

Número de error	Descripción
239-0111	**Error message** 111 CC-FSUC: errores de tensión CC%2 %1 112 MC-FSUC: errores de tensión 113 UM-FSUC: errores de tensión CC%2 %1 %10 **Cause of error** La supervisión de la tensión comunica un error. **Error correction** - Comprobar la tensión de alimentación de los dispositivos afectados (LED de estado "24 V" del dispositivo) - Informar al Servicio de Atención al Cliente
239-0121	**Error message** 121 CC-FSUC: errores de temperatura CC%2 %1 (Temperatura: %7,%8°C) 122 MC-FSUC: errores de temperatura (Temperatura: %7, %8°C) **Cause of error** La supervisión de la temperatura comunica un error. **Error correction** - Comprobar la temperatura del armario eléctrico - Informar al Servicio de Atención al Cliente
239-0131	**Error message** 131 CC-FSUC: parametrización errónea CC%2 %1 **Cause of error** El FSUC ha obtenido parámetros que no son válidos. **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente
239-0133	**Error message** 133 UM-FSUC: Parámetro FS inconsistente CC%2 %1 %10 **Cause of error** El FSUC ha obtenido parámetros inconsistentes. **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente
239-0141	**Error message** 141 CC-FSUC: ha fallado comunicación cíclica CC%2 %1 **Cause of error** La comunicación cíclica entre MC y CC-FSUC ha fallado. **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente

Número de error	Descripción
239-0143	**Error message** 143 UM-FSUC: ha fallado comunicación cíclica CC%2 %1 %10 **Cause of error** La comunicación cíclica entre MC y UM-FSUC ha fallado. **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente
239-0151	**Error message** 151 CC-FSUC: software inconsistente CC%2 %1 152 MC-FSUC: software inconsistente 153 UM-FSUC: software inconsistente CC%2 %1 %10 **Cause of error** Error de software interno (software dañado) **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente
239-0161	**Error message** 161 CC-FSUC: errores de stack CC%2 %1 162 MC-FSUC: errores de stack 163 UM-FSUC: errores de stack CC%2 %1 %10 **Cause of error** Error de software interno (memoria de pila) **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente
239-0171	**Error message** 171 CC-FSUC: errores de software internos CC%2 %1 172 MC-FSUC: errores de software internos 173 UM-FSUC: errores de software internos CC%2 %1 %10 **Cause of error** Error de software interno (Single Event Upset) **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente
239-0181	**Error message** 181 CC-FSUC: errores de RAM CC%2 %1 182 MC-FSUC: errores de RAM 183 UM-FSUC: errores de RAM CC%2 %1 %10 **Cause of error** Error de software interno (memoria RAM) **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente

Número de error	Descripción
239-0191	**Error message** 191 CC-FSUC: interferencia de la supervisión de tensión CC %2 %1 192 MC-FSUC: interferencia de la supervisión de tensión 193 UM-FSUC: interferencia de la supervisión de tensión CC %2 %1 %10 **Cause of error** El FSUC señala una supervisión defectuosa de la tensión. **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente
239-01A1	**Error message** 1A1 CC-FSUC: comprobación inicial consistencia del software CC%2 %1 1A2 MC-FSUC: comprobación inicial consistencia del software 1A3 UM-FSUC: comprobación inicial consistencia software CC%2 %1 %10 **Cause of error** Error de software interno (software dañado) **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente
239-01B1	**Error message** 1B1 CC-FSUC: comunicación cíclica sobrecargada CC%2 %1 1B2 MC-FSUC: sobrecarga en la comunicación cíclica 1B3 UM-FSUC: comunicación cíclica sobrecargada CC%2 %1 %10 **Cause of error** El FSUC ha obtenido demasiados telegramas cíclicos. **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente
239-01C1	**Error message** 1C1 CC-FSUC: comunicación cíclica perturbada CC%2 %1 1C2 UM-FSUC: comunicación cíclica perturbada 1C3 UM-FSUC: comunicación cíclica perturbada CC%2 %1 %10 **Cause of error** La comunicación cíclica del FSUC es defectuosa. **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente

Número de error	Descripción
239-01D3	**Error message** 1D3 UM-FSUC: reconfiguración no autorizada CC%2 %1 %10 **Cause of error** Se ha vuelto a configurar el FSUC, aunque ya contenía datos de configuración de FS válidos. **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente
239-01E3	**Error message** 1E3 UM-FSUC: parámetros de los aparatos inconsistentes CC%2 %1 %10 **Cause of error** El FSUC ha obtenido datos de configuración inconsistentes. **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente
239-01F3	**Error message** 1F3 UM-FSUC: datos de configuración del canal B no válidos CC%2 /%110 **Cause of error** El FSUC ha dado por no válidos los datos de configuración de FS tras la solicitud efectuada por el canal B. **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente
239-0203	**Error message** 203 UM-FSUC: solicitud de autotest no válida CC%2 %1 %10 **Cause of error** El FSUC ha obtenido una solicitud de inicio de la autocomprobación, aunque STO y SBS no están activos. **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente
239-0213	**Error message** 213 UM-FSUC: autotest interrumpido CC%2 %1 %10 **Cause of error** El FSUC ha interrumpido una autocomprobación en curso debido a un error. **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente

Número de error	Descripción
239-0223	**Error message** 223 UM-FSUC: errores de tensión en canal B CC%2 %1 %10 **Cause of error** El canal B comunica un error de tensión. **Error correction** - Comprobar la tensión de alimentación de los dispositivos afectados (LED de estado "24 V" del dispositivo) - Informar al Servicio de Atención al Cliente
239-0233	**Error message** 233 UM-FSUC: ha fallado Watchdog B CC%2 %1 %10 **Cause of error** Ha saltado el watchdog del canal B. **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente
239-0241	**Error message** 241 CC-FSUC: Wachtdog interno defectuoso CC%2 %1 242 MC-FSUC: Wachtdog interno defectuoso 243 UM-FSUC: Wachtdog interno defectuoso CC%2 %1 %10 **Cause of error** No se ha podido configurar el watchdog interno del FSUC. **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente
239-0253	**Error message** 253 UM-FSUC: errores de comunicación internos CC%2 %1 %10 **Cause of error** El FSUC ha detectado un error en la comunicación cíclica dentro del inversor. **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente
239-0263	**Error message** 263 UM-FSUC: comunicación cíclica inconsistente CC%2 %1 %10 **Cause of error** El FSUC ha detectado un error en la comunicación cíclica con el MC. **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente

Número de error	Descripción
239-0273	**Error message** 273 UM-FSUC: comunicación cíclica inconsistente CC%2 %1 %10 **Cause of error** El FSUC ha detectado un error en la comunicación cíclica con el módulo PAE. **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente
239-0283	**Error message** 283 UM-FSUC: conexión del motor errónea CC%2 %1 %10 (E: X%5, P: X%6) **Cause of error** El FSUC ha detectado una asignación errónea de una conexión del motor. **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente
239-0293	**Error message** 293 UM-FSUC: parametrización no plausible CC%2 %1 %10 **Cause of error** El FSUC ha detectado un desarrollo erróneo en la parametrización. **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente
239-02A1	**Error message** 2A1 CC-FSUC: errores de inicialización CC%2 %1 2A2 MC-FSUC: errores de inicialización 2A3 UM-FSUC: errores de inicialización CC%2 %1 %10 **Cause of error** Error de sotftware interno (la inicialización ha fallado) **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente
239-02B1	**Error message** 2B1 CC-FSUC: aviso temperatura CC%2 %1 (Temperatura: %7°C) 2B2 MC-FSUC: aviso temperatura (Temperatura: %7°C) **Cause of error** La supervisión de temperatura emite una advertencia. **Error correction** - Comprobar la temperatura del armario eléctrico - Informar al Servicio de Atención al Cliente

Número de error	Descripción
239-02C1	**Error message** 2C1 CC-FSUC: requerimiento de una reacción SS1F CC%2 %1 2C2 MC-FSUC: solicitud de reacción SS1F 2C3 UM-FSUC: requerimiento de una reacción SS1F CC%2 %1 %10 **Cause of error** Se ha detectado un error grave. **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente
239-02D1	**Error message** 2D1 CC-FSUC: versión de la interfaz incorrecta CC%2 %1 2D2 MC-FSUC: versión de la interfaz incorrecta 2D3 UM-FSUC: versión de la interfaz incorrecta CC%2 %1 %10 **Cause of error** The interface versions of internal components do not match. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-02E1	**Error message** 2E1 CC-FSUC: ajuste pendiente de la versión de la interfaz CC%2 %1 2E2 MC-FSUC: ajuste pendiente de la versión de la interfaz 2E3 UM-FSUC: ajuste pendiente de la versión de interfaz CC %2 %1 %10 **Cause of error** The interface versions of internal components must be exchanged. The adjustment has not taken place yet. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-FFF1	**Error message** FFF1 CC-FSUC: ALARM TEST CC%2 %1 FFF2 MC-FSUC: ALARM TEST FFF3 UM-FSUC: ALARM TEST CC%2 %1 %10 **Cause of error** El FSUC ha recibido una alarma de prueba. **Error correction** - Crear fichero de servicio - Informar al Servicio de Atención al Cliente

Número de error	Descripción
23A-0000	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** - Error en la ejecución del programa - Mensaje de error no válido %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0001	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** - Configuración del programa/hardware errónea - Entorno de pruebas activo %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0003	**Error message** Error de acceso interno en el equipo: %2 **Cause of error** HSCI PHY: el hardware no responde %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0004	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** - Error en la ejecución del programa (NULL pointer) %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-0005	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** - Transferencia de parámetros no válida - Valor no admisible %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0006	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** - Transferencia de parámetros no admisible - Argumento no admisible %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0007	**Error message** Error en ejecución comando en equipo %2 **Cause of error** Datos de recepción no válidos %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Comprobar las conexiones entre interfaces y reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0008	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** Índice de los equipos no válido %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-0009	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** Registro de funciones interno: error en la ejecución del programa %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-000B	**Error message** Tiempo de espera en la comunicación en equipo:%2 **Cause of error** HFL-Sender: interfaz con carga máxima o no operativa %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Comprobar las conexiones entre interfaces y reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-000E	**Error message** Tiempo de espera en la comunicación en equipo:%2 **Cause of error** El equipo no responde %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Comprobar las conexiones entre interfaces y reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0014	**Error message** Transmisión de datos errónea en equipo: %2 **Cause of error** Datos de recepción no válidos %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Comprobar las conexiones entre interfaces y reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-0015	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** Índice de la interfaz no válido %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0018	**Error message** Inicialización errónea del interfaz en equipo:%2 **Cause of error** HFL-Master: se ha producido un error en la interfaz %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Comprobar las conexiones entre interfaces y reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0019	**Error message** Error de comunicación en equipo %2 **Cause of error** Inversor (HFL): se ha producido un error en la interfaz %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Comprobar las conexiones entre interfaces y reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-001A	**Error message** Inicialización errónea del interfaz en equipo:%2 **Cause of error** SPI: Se ha producido un error en la interfaz %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-001B	**Error message** Error de comunicación en equipo %2 **Cause of error** SPI: Se ha producido un error en la interfaz %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-001C	**Error message** Error de comunicación en equipo %2 **Cause of error** SPI: Se ha producido un error en la interfaz %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-001D	**Error message** Tiempo de espera en la comunicación en equipo:%2 **Cause of error** HSCI (DMA): interfaz con carga máxima o no operativa %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-001E	**Error message** Error de comunicación en equipo %2 **Cause of error** HSCI (DMA): se ha producido un error en la interfaz %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-001F	**Error message** Error de comunicación en equipo %2 **Cause of error** HFL (DMA): se ha producido un error en la interfaz %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0020	**Error message** Tiempo de espera en la comunicación en equipo:%2 **Cause of error** HFL: interfaz con carga máxima o no operativa %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0021	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** - Error en la ejecución del programa - XADC no inicializado %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0022	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** - Error en la ejecución del programa - XADC ya inicializado %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-0023	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** - Configuración del programa/hardware errónea - No se ha encontrado la entrada en HDT %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0025	**Error message** Inicialización errónea del interfaz en equipo:%2 **Cause of error** - Equipo ocupado/no operativo - Encoder-FPGA: la configuración ha fallado %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0026	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** Encoder-FPGA Flash ID: configuración del programa/hardware errónea %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0027	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** Encoder-FPGA DPRAM: configuración del programa/hardware errónea %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-0028	**Error message** Error de acceso interno en el equipo: %2 **Cause of error** Encoder-FPGA Flash: el hardware no responde %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0029	**Error message** Inicialización errónea del interfaz en equipo:%2 **Cause of error** Encoder-FPGA Master (HFL): se ha producido un error en la interfaz %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-002A	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** FSuC Bootloader: se ha cargado un firmware no válido %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-002B	**Error message** Invalid firmware loaded on device: %2 **Cause of error** FSuC Firmware: la actualización del firmware ha fallado %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-002C	**Error message** Invalid firmware loaded on device: %2 **Cause of error** FSuC VMT: la actualización del firmware ha fallado %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-002D	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** FSuC HIK: se ha cargado un firmware no válido %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-002E	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** - Error en la ejecución del programa - No se ha iniciado el firmware FSuC %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-002F	**Error message** Error de comunicación en equipo %2 **Cause of error** FSuC: datos de recepción no válidos %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-0030	**Error message** Tiempo de espera en la comunicación en equipo:%2 **Cause of error** FSuC: el equipo no responde %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0031	**Error message** Tiempo de espera en la comunicación en equipo:%2 **Cause of error** FSuC: equipo con carga máxima o no operativo %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0032	**Error message** Firmware update failed on device: %2 **Cause of error** FSuC: se ha cargado un firmware no válido %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0033	**Error message** Error de comunicación en equipo %2 **Cause of error** FSuC: transferencia de parámetros no válida %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-0034	**Error message** Error de comunicación en equipo %2 **Cause of error** - HSCI: Se ha producido un error en la interfaz - Registro de errores local configurado %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Comprobar las conexiones entre interfaces y reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0035	**Error message** Error de comunicación en equipo %2 **Cause of error** - HSCI: Se ha producido un error en la interfaz - Registro de errores externo configurado %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Comprobar las conexiones entre interfaces y reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0036	**Error message** Tiempo de espera en la comunicación en equipo:%2 **Cause of error** HSCI: el equipo no responde %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0037	**Error message** Error de comunicación en equipo %2 **Cause of error** HSCI: la autocomprobación de la interfaz ha fallado %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-0039	**Error message** Error de acceso interno en el equipo: %2 **Cause of error** Componente Flash: la inicialización del hardware ha fallado %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-003A	**Error message** Error de acceso interno en el equipo: %2 **Cause of error** Componente Flash: el acceso al hardware ha fallado %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-003B	**Error message** Error de acceso interno en el equipo: %2 **Cause of error** Componente Flash: el acceso al hardware ha fallado %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-003C	**Error message** Error de acceso interno en el equipo: %2 **Cause of error** Componente Flash: el acceso al hardware ha fallado %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-003D	**Error message** Error de acceso interno en el equipo: %2 **Cause of error** Componente Flash: el acceso al hardware ha fallado %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-003E	**Error message** Error de acceso interno en el equipo: %2 **Cause of error** Componente Flash: transferencia de parámetros no válida %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-003F	**Error message** Error de acceso interno en el equipo: %2 **Cause of error** Componente Flash: datos de recepción no válidos %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0040	**Error message** Error de acceso interno en el equipo: %2 **Cause of error** Componente Flash: la configuración del hardware ha fallado %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-0041	**Error message** Error de acceso interno en el equipo: %2 **Cause of error** Error de acceso interno en el equipo: %2 %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0042	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** Inicialización Zynq: error en la ejecución del programa %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0043	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** Inicio del software de la aplicación: error en la ejecución del programa %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0044	**Error message** Error de acceso interno en el equipo: %2 **Cause of error** Estado eFuse: el acceso al hardware ha fallado %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-0045	**Error message** Error de acceso interno en el equipo: %2 **Cause of error** Clave eFuse: el acceso al hardware ha fallado %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0046	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** Datos de configuración eFuse: error en la ejecución del programa %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0047	**Error message** Error de acceso interno en el equipo: %2 **Cause of error** Proceso de escritura eFuse: el acceso al hardware ha fallado %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0048	**Error message** Error de acceso interno en el equipo: %2 **Cause of error** RAM: transferencia de parámetros no válida %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-0049	**Error message** Error de acceso interno en el equipo: %2 **Cause of error** RAM: la prueba de hardware ha fallado %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-004A	**Error message** Error de acceso interno en el equipo: %2 **Cause of error** FRAM: la inicialización del hardware ha fallado %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-004F	**Error message** Error de acceso interno en el equipo: %2 **Cause of error** FRAM: el hardware no responde %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0050	**Error message** Error de acceso interno en el equipo: %2 **Cause of error** Flash de diagnóstico: la inicialización del hardware ha fallado %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-0052	**Error message** Error de acceso interno en el equipo: %2 **Cause of error** Flash de diagnóstico: la prueba de hardware ha fallado %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0053	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** - Error en la ejecución del programa - Tamaño de imagen no válido %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0054	**Error message** Boot-Image errónea en equipo: %2 **Cause of error** - Datos de imagen incompletos/inconsistentes - No se ha encontrado el software de la aplicación %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0055	**Error message** Boot-Image errónea en equipo: %2 **Cause of error** - Datos de imagen incompletos/inconsistentes - No se ha encontrado la imagen de arranque %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-0056	**Error message** Boot-Image errónea en equipo: %2 **Cause of error** - Datos de imagen incompletos/inconsistentes - No se ha encontrado la imagen de arranque alternativa %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0057	**Error message** Boot-Image errónea en equipo: %2 **Cause of error** - Datos de imagen incompletos/inconsistentes - No se ha encontrado la imagen de arranque principal %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0058	**Error message** Boot-Image errónea en equipo: %2 **Cause of error** Imagen de arranque alternativa: offset de imagen incorrecto %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0059	**Error message** Boot-Image errónea en equipo: %2 **Cause of error** Imagen de arranque principal: offset de imagen incorrecto %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-005A	**Error message** Boot-Image errónea en equipo: %2 **Cause of error** Offset de imagen incorrecto %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-005B	**Error message** Boot-Image errónea en equipo: %2 **Cause of error** Datos de imagen incompletos/inconsistentes - Generar fichero de servicio e informar al servicio técnico No hay datos de autentificación disponibles %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-005C	**Error message** Boot-Image errónea en equipo: %2 **Cause of error** Conversor de bytes: datos de imagen incompletos/inconsistentes %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-005D	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** - Datos de recepción no válidos - Terminal: carácter no válido %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-005E	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** - Datos de recepción no válidos - Terminal: entrada demasiado larga %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-0060	**Error message** Boot-Image errónea en equipo: %2 **Cause of error** Sección de información: datos de imagen incompletos/inconsistentes %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0061	**Error message** Boot-Image errónea en equipo: %2 **Cause of error** Sección de información: datos de imagen incompletos/inconsistentes %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0062	**Error message** Boot-Image errónea en equipo: %2 **Cause of error** Sección de información: datos de imagen incompletos/inconsistentes %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0063	**Error message** Boot-Image errónea en equipo: %2 **Cause of error** Sección de información: datos de imagen incompletos/inconsistentes %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-0064	**Error message** Boot-Image errónea en equipo: %2 **Cause of error** Sección de información: datos de imagen incompletos/inconsistentes %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0065	**Error message** Boot-Image errónea en equipo: %2 **Cause of error** Sección de información: datos de imagen incompletos/inconsistentes %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0066	**Error message** Boot-Image errónea en equipo: %2 **Cause of error** Sección de información: datos de imagen incompletos/inconsistentes %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0067	**Error message** Boot-Image errónea en equipo: %2 **Cause of error** Sección de información: datos de imagen incompletos/inconsistentes %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-0068	**Error message** Boot-Image errónea en equipo: %2 **Cause of error** Sección de información: datos de imagen incompletos/inconsistentes %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0069	**Error message** Boot-Image errónea en equipo: %2 **Cause of error** Sección de información: datos de imagen incompletos/inconsistentes %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-006A	**Error message** Boot-Image errónea en equipo: %2 **Cause of error** Sección de información: datos de imagen incompletos/inconsistentes %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-006B	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** - Índice de los equipos no válido %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-006C	**Error message** Error en ejecución comando en equipo %2 **Cause of error** - Índice de los equipos no válido - No es posible asignar los drivers %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-006D	**Error message** Error en ejecución comando en equipo %2 **Cause of error** - Índice de los equipos no válido - El comando no se ha procesado %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-006E	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** Denominación de la interfaz no válida %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-006F	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** - Error en la ejecución del programa - Error durante la fase de inicialización principal %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-0070	**Error message** Boot-Image errónea en equipo: %2 **Cause of error** Autentificación de imagen: datos de imagen incomple-tos/inconsistentes %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0071	**Error message** Error while detecting device for device: %2 **Cause of error** - Configuración del programa/hardware errónea - Límite de registro alcanzado %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0072	**Error message** Error while detecting device for device: %2 **Cause of error** - Datos de imagen incompletos/inconsistentes - Entrada errónea %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0073	**Error message** Error while detecting device for device: %2 **Cause of error** Equipo con carga máxima o no operativo %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-0074	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** FPGA ID: configuración del programa/hardware errónea %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0075	**Error message** Error en ejecución comando en equipo %2 **Cause of error** - Comando no válido - No hay ningún HIK para leer disponible %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0076	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** HIK: transferencia de parámetros no válida %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0077	**Error message** Error en ejecución comando en equipo %2 **Cause of error** - Transferencia de parámetros no válida - Tamaño máximo de comando (in) alcanzado %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0078	**Error message** Error en ejecución comando en equipo %2 **Cause of error** - Transferencia de parámetros no válida - Tamaño máximo de comando (out) alcanzado %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-0079	**Error message** Error en ejecución comando en equipo %2 **Cause of error** - Transferencia de parámetros no válida - Error en la secuencia de comandos %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-007A	**Error message** Error en ejecución comando en equipo %2 **Cause of error** - Transferencia de parámetros no válida - Dirección no válida %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-007D	**Error message** Error en ejecución comando en equipo %2 **Cause of error** - Transferencia de parámetros no válida - ID de mensaje no válida %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-007E	**Error message** Error en ejecución comando en equipo %2 **Cause of error** - Transferencia de parámetros no válida - Comando no válido %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-007F	**Error message** Boot-Image errónea en equipo: %2 **Cause of error** Sección de información del Encoder-FPGA: datos de imagen incompletos/inconsistentes %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0080	**Error message** Boot-Image errónea en equipo: %2 **Cause of error** Sección de información del Encoder-FPGA: datos de imagen incompletos/inconsistentes %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0081	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** - Configuración del programa/hardware errónea - Entorno de pruebas activo %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Generar un fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0082	**Error message** Error interno en el equipo: %2 **Cause of error** - La inicialización del hardware ha fallado - Tensión de referencia interna XADC activa %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-0083	**Error message** Inicialización errónea del interfaz en equipo:%2 **Cause of error** HFL: la autocomprobación de la interfaz ha fallado (VMK) %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Comprobar las conexiones entre interfaces y reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0084	**Error message** Inicialización errónea del interfaz en equipo:%2 **Cause of error** HFL: la autocomprobación de la interfaz ha fallado (VSK) %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Comprobar las conexiones entre interfaces y reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0085	**Error message** Inicialización errónea del interfaz en equipo:%2 **Cause of error** HFL: la autocomprobación de la interfaz ha fallado (VMLS) %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Comprobar las conexiones entre interfaces y reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0086	**Error message** Inicialización errónea del interfaz en equipo:%2 **Cause of error** HFL: la autocomprobación de la interfaz ha fallado (VMS) %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Comprobar las conexiones entre interfaces y reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-0087	**Error message** Inicialización errónea del interfaz en equipo:%2 **Cause of error** HFL: la autocomprobación de la interfaz ha fallado (VMPS) %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Comprobar las conexiones entre interfaces y reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0088	**Error message** Inicialización errónea del interfaz en equipo:%2 **Cause of error** HFL: la autocomprobación de la interfaz ha fallado (VSLPS) %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Comprobar las conexiones entre interfaces y reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0089	**Error message** Inicialización errónea del interfaz en equipo:%2 **Cause of error** HFL: Se ha producido un error en la interfaz (VMTX) %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Comprobar las conexiones entre interfaces y reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-008A	**Error message** Inicialización errónea del interfaz en equipo:%2 **Cause of error** HFL: Se ha producido un error en la interfaz (VSTX) %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Comprobar las conexiones entre interfaces y reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-008B	**Error message** Inicialización errónea del interfaz en equipo:%2 **Cause of error** HFL: Se ha producido un error en la interfaz (VMTO) %1 Identificador: %3. Número de serie: %4 **Error correction** - Comprobar las conexiones entre interfaces y reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-008C	**Error message** Inicialización errónea del interfaz en equipo:%2 **Cause of error** HFL: Se ha producido un error en la interfaz (VSTO) %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Comprobar las conexiones entre interfaces y reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-008D	**Error message** Inicialización errónea del interfaz en equipo:%2 **Cause of error** HFL: Se ha producido un error en la interfaz (VMRX) %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Comprobar las conexiones entre interfaces y reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-008E	**Error message** Inicialización errónea del interfaz en equipo:%2 **Cause of error** HFL: Se ha producido un error en la interfaz (VSRX) %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Comprobar las conexiones entre interfaces y reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-008F	**Error message** Inicialización errónea del interfaz en equipo:%2 **Cause of error** HFL: Se ha producido un error en la interfaz (VMSTX) %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Comprobar las conexiones entre interfaces y reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0090	**Error message** Inicialización errónea del interfaz en equipo:%2 **Cause of error** HFL: Se ha producido un error en la interfaz (VMI) %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Comprobar las conexiones entre interfaces y reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0091	**Error message** Inicialización errónea del interfaz en equipo:%2 **Cause of error** HFL: Se ha producido un error en la interfaz (VSI) %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Comprobar las conexiones entre interfaces y reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0092	**Error message** Inicialización errónea del interfaz en equipo:%2 **Cause of error** HFL: Se ha producido un error en la interfaz (VMSRX) %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Comprobar las conexiones entre interfaces y reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
23A-0093	**Error message** Inicialización errónea del interfaz en equipo:%2 **Cause of error** HFL: Se ha producido un error en la interfaz (VMPE) %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Comprobar las conexiones entre interfaces y reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
23A-0094	**Error message** Inicialización errónea del interfaz en equipo:%2 **Cause of error** HFL: Se ha producido un error en la interfaz (VSPE) %1 Número de identificación: %3, número de serie: %4 **Error correction** - Comprobar las conexiones entre interfaces y reiniciar el control numérico - si el error persiste, generar el fichero de servicio e informar al servicio técnico
240-07D0	**Error message** Sin permiso de escritura **Cause of error** Sie haben eine schreibgeschützte Datei zum Editieren angewählt. **Error correction** Vor dem Editieren Schreibschutz aufheben: Schlüsselzahl 86357 eingeben.
240-07D1	**Error message** No se encuentra el fichero '%1' **Cause of error** Diese Datei wurde nicht gefunden **Error correction** Datei neu anlegen oder generieren lassen
240-07D2	**Error message** Tipo de fichero de '%1' incorrecto **Cause of error** Sie haben eine falsche Datei angewählt **Error correction** Wählen Sie eine andere Datei an

Número de error	Descripción
240-07D3	**Error message** El fichero '%1' está codificado **Cause of error** Sie haben eine verschlüsselte Datei angewählt **Error correction** Geben Sie den Schlüsselcode ein
240-07D4	**Error message** El acceso a '%1' está bloqeuado **Cause of error** You tried to edit an NC program while it was running in a Program Run mode. **Error correction** - Stop the NC program run
240-07D5	**Error message** Cámino de fichero no válido: '%1' **Cause of error** **Error correction**
240-0800	**Error message** Tecla sin función **Cause of error** En este estado la tecla no está permitida no no tiene ninguna función. **Error correction** Pulsar otra teclas u otra Softkey.
240-0804	**Error message** Programa NC no guardado **Cause of error** El programa NC está protegido ante escritura y por este motivo no puede almacenarse. **Error correction** - Abrir el administrador de ficheros y suprimir la protección contra escritura del programa NC. A continuación, de nuevo seleccionar el programa NC con el modo de funcionamiento Programación y almacenarlo. - O bien, alternativamente: guardar el programa NC con otro nombre.

Número de error	Descripción
240-0CA3	**Error message** Error en la comunicación interna **Cause of error** Internal software error. **Error correction** Inform your service agency
240-0CA4	**Error message** Error en un proceso interno **Cause of error** Internal software error. **Error correction** Inform your service agency
241-09C4	**Error message** Configuración errónea **Cause of error** Un parámetro de máquina contiene un valor erróneo, para más información ver Softkey información interna (texto0...2). **Error correction** - Corregir parámetros de máquina - Informar al servicio postventa
241-09C5	**Error message** Error de software interno **Cause of error** Error interno del control: - Muy poca memoria disponible - Otro error no especificado **Error correction** Informar al servicio postventa
241-09C6	**Error message** Bloque de datos ya bloqueado **Cause of error** Se la ha requerido al editor de la tabla modificar una frase de datos bloqueada. **Error correction** Eliminar el bloqueo (p.ej., finalizar el programa NC o el cambio de herramienta) y repetir la indicación.

Número de error	Descripción
241-09C7	**Error message** Bloque de datos disponible con una longitud incorrecta **Cause of error** Al editor de tablas se le ha indicado una tabla que contiene al menos un línea cuya longitud difiere de la longitud de la fila del nombre de la columna. **Error correction** Abrir la tabla con el editor de texto y acortar la línea en cuestión al final o rellenar la línea con espacios vacios. Alternativamente cuando por ejemplo varias líneas son erróneas, puede copiarse con el administrador de ficheros esta tabla en una nueva que esté libre de errores.
241-09C8	**Error message** Tabla de posiciones incorrecta **Cause of error** - La tabla de posiciones contiene más posiciones de cabezales que indicado dentro del parámetro de máquina CfgAxes.spindleIndices. **Error correction** - Borrar las posiciones inválidas de la tabla de posiciones
241-09C9	**Error message** Valor erróneo `%1` en una regla de actualización `%2` **Cause of error** Incorrect syntax of the update rule: - The keyword is missing or spelled incorrectly - The keyword is unknown - Invalid number for a rule - Incorrect or unknown symbolic table name - The entered column is missing in the table - Column list is unequal during a copying statement **Error correction** - Note the additional information on the error message. - Remember that the error can also be before the indicated place! - Enter the statement in the correct syntax, or contact your machine tool builder.
241-09CA	**Error message** Fallo de la regla de actualización '%1' **Cause of error** The update rule for updating a table is faulty and cannot be applied. **Error correction** - Please pay attention to other pending error messages. - Enter the statement for updating the table in the correct syntax, or contact your machine tool builder.

Número de error	Descripción
241-09CB	**Error message** Error al importar la tabla '%1' en '%2' **Cause of error** La importación de una tabla no se ha podido ejecutar. **Error correction** - Tener en cuenta las informaciones adicionales sobre el aviso de error. Para ello, pulsar la softkey INTERNE INFO. - Tener en cuenta los otros avisos de error que aparezcan. - Informar al servicio técnico.
241-09CC	**Error message** Tabla '%1' errónea **Cause of error** The update to the table failed since the table is faulty. **Error correction** Please ensure that the table - has the correct syntax - exists - is not write-protected If necessary, contact your machine tool builder
241-09CD	**Error message** Error al actualizar la tabla de herramientas '%1' **Cause of error** The update of the table failed. **Error correction** - Please pay attention to other pending error messages. - Pay attention to the additional information regarding the error message or contact your machine tool builder.
241-09D0	**Error message** Acceso denegado al archivo %1 durante la actualización **Cause of error** - No se puede realizar un seguimiento del archivo porque el acceso a la tabla no está disponible - Puede que el control numérico todavía esté utilizando el archivo **Error correction** - Confirmar la parada NC, cerrar todos los archivos e intentarlo de nuevo. - En caso de que todavía no sea posible actualizar: volver a iniciar el control numérico hasta que se genere un mensaje de interrupción de tensión.A continuación, iniciar de nuevo la actualización.

Número de error	Descripción
241-09D1	**Error message** Archivo %1 modificado con Importar **Cause of error** The entered file was automatically modified during import: - Program name - Special characters removed - End block inserted **Error correction** - Check the file - Note the changes and check - Use the file only if you feel that it is correct
241-0C03	**Error message** Fichero o camino del fichero %1 no válido **Cause of error** La indicación de un nombre de fichero o de una ruta de fichero para la actualización de la operación de fichero es errónea y no puede ejecutarse. **Error correction** - Tener en cuenta las informaciones adicionales sobre el aviso de error. Para ello, pulsar la softkey INTERNE INFO. - Tener en cuenta los otros avisos de error que aparezcan. - Comprobar la sintaxis en la indicación de fichero y ruta de fichero para la operación de fichero. - Comprobar si el fichero y la ruta de fichero existen realmente. - Informar al servicio técnico.
241-0C04	**Error message** Error al actualizar con la operativa del fichero **Cause of error** La operación de fichero de una regla de actualización no se ha podido ejecutar. **Error correction** - Tener en cuenta las informaciones adicionales sobre el aviso de error. Para ello, pulsar la softkey INTERNE INFO. - Tener en cuenta los otros avisos de error que aparezcan. - Informar al servicio técnico.

Número de error	Descripción
241-0C05	**Error message** Fallo de la regla de actualización '%1' **Cause of error** La regla de actualización de la operación de fichero es errónea y no puede ejecutarse. **Error correction** - Tener en cuenta las informaciones adicionales sobre el aviso de error. Para ello, pulsar la softkey INTERNE INFO. - Tener en cuenta otros avisos de error que aparezcan. - Comprobar la sintaxis de la instrucción para la operación de fichero. - Informar al servicio técnico
242-07D1	**Error message** Fichero no válido **Cause of error** - No se ha encontrado el fichero insertado en el texto - No se ha seleccionado ningún fichero - Se ha seleccionado el mismo fichero que ya ha sido editado por el editor de textos - El fichero seleccionado está siendo ya editado por otra aplicación - Fichero no válido **Error correction** - Seleccional otro fichero - Cerrar el fichero en la otra aplicación
242-07D3	**Error message** Memoria intermedia vacía **Cause of error** Se ha intentado insertar frases desde la memoria intermedia a pesar de que después de la última interrupción de corriente no se ha copiado nada. **Error correction** Antes de poder insertar algo, llenar la memoria intermedia con la función "Copiar".
242-07D4	**Error message** Texto no encontrado Texto no encontrado **Cause of error** El texto buscado con el editor ASCII durante la ejecu- ción de un fichero no fue encontrado en el fichero. **Error correction** Buscar otro texto (Atender mayúsculas/minúsculas).

Número de error	Descripción
242-07D5	**Error message** Error de introducción **Cause of error** Uno de los valores introducidos sobrepasa los límites de introducción admisibles. **Error correction** Comprobar los valors introducidos.
242-07D7	**Error message** Sin permiso de escritura **Cause of error** The called file is write-protected. Sometimes it can no longer be saved under this name. **Error correction** - Save the file under another name - Select another file - Cancel write protection
242-07DA	**Error message** Fichero no guardado **Cause of error** El fichero está protegido contra escritura y no ha podido almacenarse. **Error correction** - Eliminar la protección contra escritura en la administración de ficheros. Seleccionar el editor de textos e intentar almacenar de nuevo el fichero. - Guardar el fichero con otro nombre.
243-00F5	**Error message** Número de serie? **Cause of error** **Error correction**
245-03F5	**Error message** El servidor de configuración no está preparado **Cause of error** No está preparada la comunicación interna del sistema al servidor de configuración mediante el interfaz de datos. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
245-03F6	**Error message** No pudo abrirse el servidor de configuración Queue No pudo abrirse el servidor de configuración Queue **Cause of error** Error en la comunicación interna del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
245-03F7	**Error message** No han podido leerse los datos de configuración '%1' No han podido leerse los datos de configuración '%1' No han podido escribirse los datos de configuración '%1' **Cause of error** Error en la comunicación interna del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
245-03F8	**Error message** No han podido escribirse los datos de configuración '%1' **Cause of error** Error en la comunicación interna del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
245-03F9	**Error message** Error en PGM-MGT configuración %1 **Cause of error** Datos falsos o no válidos en la configuración del administrador de ficheros **Error correction** Corregir y guardar los datos correspondientes
245-03FA	**Error message** ¡Error interno! **Cause of error** Error de software interno en el administrador de ficheros **Error correction** Informar al servicio postventa
245-03FB	**Error message** Proceso no disponible **Cause of error** No puede activarse uno de los procesos introducidos en los datos de configuración **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
245-03FC	**Error message** No se ha podido abrir ClientQueue (%1) **Cause of error** Error en la comunicación interna del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
245-03FD	**Error message** Error general en el sistema interno Queue (%1) **Cause of error** Error en la comunicación interna del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
245-03FE	**Error message** No se dispone de receptor para un mensaje del sistema interno **Cause of error** Error en la comunicación interna del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
245-03FF	**Error message** Proceso de datos erróneo **Cause of error** Error de software interno **Error correction** Informar al servicio postventa
245-0401	**Error message** No puedo enviarse el mensaje interno **Cause of error** Error en la comunicación interna del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
245-040D	**Error message** Entrada/salida externa no dispuesta **Cause of error** - El interfaz no está conectado. - El aparato externo no está conectado o no está listo. - El cable de de transmisión es defectuoso o incorrecto. **Error correction** Comprobar la línea de transmisión de datos.

Número de error	Descripción
245-0413	**Error message** ¡Problemas al reconocer el dispositivo USB! **Cause of error** - no puede reconocerse el dispositivo USB utilizado - el dispositivo USB no pudo ser conectado al sistema **Error correction** - desconectar el dispositivo USB y volver a intentarlo - intentarlo con otro dispositivo USB
245-0414	**Error message** ¡Problemas al desconectar el dispositivo USB! **Cause of error** - el dispositivo USB utilizado no ha podido ser desconectado correctamente, o no ha sido desconectado mediante la Softkey de función - un fichero en el dispositivo USB está todavia abierto - el dispositivo USB no pudo ser desconectado del sistema **Error correction** - desconectar correctamente el dispositivo USB correspondiente, mediante la Softkey de función - cerrar las aplicaciones con acceso a un fichero del dispositivo USB
245-0416	**Error message** Transmisión de datos en serie errónea **Cause of error** - El interfaz no está configurado correctamente - El cable de de transmisión es defectuoso o incorrecto - fichero no válido para la configuración del interfaz seleccionada **Error correction** - Comprobar la configuración del interfaz en ambos participantes de la transmisión. - Comprobar la línea de transmisión de datos. - Comprobar, si está disponible el fichero válido para la transmisión
245-0851	**Error message** No pudo iniciarse el programa de visualización. **Cause of error** Todavía está abierto un diálogo de selección para el arranque de una programa de visualización externo **Error correction** Llevar de nuevo al primer plano el diálogo de selección oculto, dado el caso, mediante la barra de tareas HeROS - Seleccionar o bien el programa de visualización deseado para el ulterior mecanizado - O bien interrumpir la selección del programa de visualización

Número de error	Descripción
245-0861	**Error message** Changing the access rights is not permitted: %1 **Cause of error** Changing of the access rights to the file or directory is permitted only for the owner or the "root" user. **Error correction**
250-138B	**Error message** El programa fue modificado **Cause of error** Se ha modificado el programa fuera de su ejecución! **Error correction** Comprobar, si el programa modificado debe ser ejecutado y posicionar de nuevo con GOTO.
250-138C	**Error message** Memoria principal insuficiente (RAM) **Cause of error** El control dispone de escasa memoria principal física **Error correction** Equipar el hardware con al menos 128 MB RAM.
250-138D	**Error message** Programa actual sin seleccionar, selección con administ. ficheros **Cause of error** El programa visualizado no ha sido seleccionado en la selección del programa. **Error correction** Utilizar el administrador de ficheros para seleccionar un programa para el inicio.
250-138E	**Error message** ¡Se ha modificado el programa durante su ejecución! **Cause of error** Se ha modificado un programa durante su ejecución. **Error correction** Comprobar, si el programa modificado debe ser ejecutado.
250-138F	**Error message** ¡No pudo abrirse el diálogo Cycle Query! **Cause of error** Ya existe un diálogo abierto. **Error correction** Cerrar el diálogo abierto y reinicar de nuevo el programa.

Número de error	Descripción
250-1390	**Error message** No puede activarse la aplicación: %1 **Cause of error** La otra aplicación no está iniciada o tiene otro título. **Error correction** Iniciar la otra aplicación de forma manual.
250-1391	**Error message** Error al transmitir comando al servidor PLC Error al transmitir comando al servidor PLC **Cause of error** Error de software interno. **Error correction** Informar al servicio postventa.
250-1392	**Error message** Error al transmitir comando al servidor SQL **Cause of error** Error de software interno. **Error correction** Informar al servicio postventa.
250-1393	**Error message** Error en la comunicación interna **Cause of error** Error de software interno. **Error correction** Informar al servicio postventa.
250-1394	**Error message** Error en un proceso interno **Cause of error** Error de software interno. **Error correction** Informar al servicio postventa.
250-1395	**Error message** Error en un proceso interno **Cause of error** Error de software interno. **Error correction** Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
250-1396	**Error message** Continuación programa imposible Continuación programa imposible **Cause of error** No es posible la continuación del programa en el punto de interrupción. **Error correction** Con Goto, posicionarse al principio del programa o seleccionar de nuevo el programa. En el mecanizado de palets, actualizar la tabla de palets (dado el caso, poner ESTADO DE W en BLANCO). A continuación puede ser arrancado el programa.
250-1397	**Error message** Movimiento de eje cancelado **Cause of error** Ha sido parada o interrumpida la referenciación de un eje antes de alcanzar el destino. **Error correction** - Comprobar los ejes, aceptar los errores, reiniciar la referenciación - En caso necesario, pulsar la tecla de confirmación para indicar si hay que desplazarse un eje no referenciado o no comprobado
250-1398	**Error message** Imposible acceder al fichero **Cause of error** No puede accederse al fichero, quizás ha sido borrado. **Error correction** Seleccionar otro fichero.
250-1399	**Error message** Imposible acceder al fichero **Cause of error** El fichero no es un programa NC válido para este control. **Error correction** Seleccionar otro programa.

Número de error	Descripción
250-139A	**Error message** Programa NC no seleccionado **Cause of error** El programa NC no ha sido seleccionado a través del administrador de ficheros (tecla PGM MGT). **Error correction** Para que pueda iniciarse este programa, debe ser seleccionado a través del administrador de ficheros (tecla PGM MGT) o debe iniciarse con el programa seleccionado en la ejecución frase a frase.
250-13A7	**Error message** No es posible esteblecer la conexión con el DNC No es posible esteblecer la conexión con el DNC **Cause of error** No se ha podido establecer la conexión al DNCF. **Error correction**
250-13A8	**Error message** No es posible esteblecer la conexión con el DNC **Cause of error** No se ha podido establecer la conexión al DNCF. El TeleService está siendo utilizado por otra aplicación. **Error correction** - Reiniciar el control numérico - Si el problema persiste, informar al servicio postventa
250-13A9	**Error message** No es posible esteblecer la conexión con el DNC **Cause of error** No se ha podido establecer la conexión al DNCF. El parámetro de máquina para el TeleService no está configurado correctamente. **Error correction** El parámetro de máquina para el TeleService "CfgServiceRequest" debe configurarse correctamente.
250-13AA	**Error message** Falta la solicitud del TeleService **Cause of error** TeleService no ha podido ser activado o desactivado. **Error correction**

Número de error	Descripción
250-13AB	**Error message** Falta la solicitud del TeleService Falta la solicitud del TeleService **Cause of error** No puedo enviarse el requerimiento del TeleService. **Error correction** Comprobar las conexiones de red e intentarlo de nuevo.
250-13AC	**Error message** Falta la solicitud del TeleService Falta la solicitud del TeleService **Cause of error** El parámetro de máquina para el TeleService no está configurado correctamente. **Error correction** El parámetro de máquina para el TeleService "CfgServiceRequest" debe configurarse correctamente.
250-13AE	**Error message** No es posible el acceso a la tabla **Cause of error** No puede accederse a la tabla. El fichero ha sido probablemente borrado. **Error correction** Generar de nuevo la tabla.
250-13AF	**Error message** Tabla de presets errónea **Cause of error** En la tabla de presets no está marcado ningún preset como activo o lo están varios a la vez. **Error correction** Corregir la tabla de presets, sólo puede marcarse como activo un único preset.
250-13B6	**Error message** La config. de parámetro no puede guardarse **Cause of error** Se ha intentado escribir los datos en un archivo de configuración protegida contra escritura. **Error correction** - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
250-13B7	**Error message** La tabla no puede seleccionarse **Cause of error** Uno de los parámetros de configuración para la selección de la tabla no se ha escrito. **Error correction** - Informar al servicio postventa
250-13B8	**Error message** La cinemática de máq. contiene demasiados ejes rot. **Cause of error** Se han configurado más ejes de los permitidos. Con más de un eje rotativo el plano de mecanizado no puede inclinarse. El contol no da soprote a más de dos ejes rotativos en la cinemática de las máquinas. **Error correction** - Cambiar la configuración de la máquina: Utilice una descripción cinemática con un máx. de dos ejes rotativos.
250-13BD	**Error message** No es posible ventana superpuesta PLC (módulo 9216) **Cause of error** A PLC pop-up window (PLC Module 9216) cannot be shown in the current operating situation. **Error correction** Activate the machine operation or close a dialog already open.
250-13BE	**Error message** Número herramienta no existente **Cause of error** The tool number required for selection of a pocket number is not in the table. **Error correction** - Correct the tool table
250-13BF	**Error message** Herramienta no existente **Cause of error** The tool is not present in the tool table. **Error correction** - Correct the tool table - Select a tool table that contains the tool.

Número de error	Descripción
250-13C0	**Error message** No hay puesto de herramienta **Cause of error** There is no fitting tool pocket in the pocket table for the tool. **Error correction** - Provide a fitting tool pocket
250-13C1	**Error message** No es posible ventana superpuesta (módulo 9217) **Cause of error** Ein PLC-Überblendfenster (PLC-Modul 9217) kann in der aktuellen Bediensituation nicht angezeigt werden. **Error correction** Maschinen-Betriebsart aktivieren oder ein bereits geöffnetes Dialogfenster schließen.
250-13C2	**Error message** ¡No es posible en este estado el diálogo Cycle Query! **Cause of error** A cycle query dialog (PLC Module 9291) cannot be shown in the current operating situation. **Error correction** - Check the PLC program and correct if necessary
250-13C3	**Error message** Comprobar ventana " Evaluación sistema medida EnDat" **Cause of error** No se puede mostrar la ventana de diálogo "evaluación del aparato de medición EnDat", ya que queda superpuesta por un modo de trabajo de trasfondo. **Error correction** Activar el modo de trabajo de la máquina y confirmar la ventana de diálogo "evaluación del aparato de medición EnDat".
250-13C4	**Error message** Selección de programa no es posible **Cause of error** Actualmente, la selección de un programa NC no está permitida. **Error correction** Seleccionar el modo de ejecución de programa

Número de error	Descripción
250-13C6	**Error message** Arranque del programa sin soporte **Cause of error** El inicio (Start) de un programa NC no es compatible en este estado. **Error correction** - Guiar los ejes sobre las marcas de referencia - Ejecutar de nuevo el inicio del programa
250-13C7	**Error message** Manejo no soportado **Cause of error** The control cannot be operated while it is in this state. **Error correction** Please wait until the axes have been referenced.
250-13CA	**Error message** Arrancar programa en modofuncionamiento Ejecución programa **Cause of error** An error occurred in the previous program run **Error correction** Switch to the Program Run mode of operation and restart the program
250-17D3	**Error message** No es posible tomar referencia **Cause of error** Por el momento, la toma de referencia no es posible, dado que el eje se está utilizando. **Error correction** Intentar de nuevo más tarde el paso por referencia.
250-F306	**Error message** No es posible la selección de programa **Cause of error** No se ha podido realizar una selección externa de programa (mediante PLC, OPC, UA o DNC) porque el gestor de ficheros está abierto. **Error correction** - Seleccionar programa y cerrar el gestor de ficheros. - O cerrar el gestor de ficheros y seleccionar el programa externo (mediante PLC, OPC, UA o DNC).

Número de error	Descripción
250-F308	**Error message** Ha finalizado la gestión de ficheros mediante la selección externa de un programa **Cause of error** Mientras el administrador de archivos estaba abierto, el control numérico fue instruido con un inicio de programa externo (a través del PLC, OPC UA o DNC). Se cerró el administrador de archivos y se realizó la selección del programa externo. **Error correction**
250-F30C	**Error message** Tabla de puntos de referencia errónea **Cause of error** En la tabla de puntos de referencia no está marcado ningún punto de referencia como activo o lo están varios a la vez. **Error correction** Corregir la tabla de puntos de referencia.
250-F319	**Error message** No se ha podido ejecutar la función %1 **Cause of error** La función solicitada (p. ej. una pulsación de una softkey) no se ha podido ejecutar. **Error correction** - Activar de nuevo la llamada a la función un poco más tarde - Si el problema persiste, informar al servicio postventa
250-F31A	**Error message** Proc. interrumpido; siguiente inicio a partir del inicio de tabla **Cause of error** - Program aborted by user - Program aborted because of an NC error - Attempt at starting failed because of a missing table entry **Error correction** Remove the cause of the error. The next program start will take place from the beginning of the table.
250-F31D	**Error message** El funcionamiento con ordenador piloto no es posible **Cause of error** Host computer operation cannot be enabled because a machining process is currently running. **Error correction** Terminate the current operation and then activate host computer operation.

Número de error	Descripción
250-F322	**Error message** Tipo de program. no admis. **Cause of error** El tipo de programa del fichero no es válido. **Error correction** Seleccionar un programa NC válido
250-F323	**Error message** 3DROT activo: no es posible comprobar las posiciones del eje **Cause of error** Se ha intentado comprobar la posición de un eje, aunque la función del plano de mecanizado inclinado está activada. En el caso de que el plano de mecanizado inclinado esté activado, la comprobación de la posición del eje no es posible. **Error correction** Desactivar la inclinación del plano de mecanizado y volver a comprobar las posiciones del eje.
250-F324	**Error message** No se puede mostrar el componente %1 debido a los límites configurados actualmente **Cause of error** Possible causes: - A component with fewer than four limits was entered in the machine configuration under CfgComponentMon/components[] - The values of the limits are not in ascending order. **Error correction** - Correct the machine configuration under CfgComponentMon/components[] or select another component in the "CM Detail" tab
250-F329	**Error message** La tarea de vigilancia %1 no se puede visualizar. **Cause of error** Posibles causas: - En la configuración de la máquina bajo Monitoring/CfgMonPreferences/monitoringTasks[] se registró una tarea de supervisión con menos de cuatro límites. - Los valores de los límites de la entrada en CfgMonComponent no están en orden secuencial ascendente. - Para CfgMonComponent/display no se ha introducido ningún valor. **Error correction** - Comprobar la configuración de la máquina bajo Monitoring/CfgMonComponent y, si es necesario, corregirla o - seleccionar otras tareas de supervisión en la pestaña "MON Detail"

Número de error	Descripción
250-F32A	**Error message** No es posible la activación de la tabla **Cause of error** Activation of a different datum or compensation table is not possible while a block is being machined. **Error correction** Either wait until the active block has finished, or (if possible without danger) press the "Internal stop" soft key while the block is being machined.
250-F32E	**Error message** La tarea de vigilancia %1 no se puede visualizar. **Cause of error** No se puede mostrar la tarea de vigilancia. Posibles causas: - Los ajustes de la pantalla para esta tarea de vigilancia son incompletos o incorrectos - Los límites configurados no permiten visualizar la tarea de vigilancia **Error correction** - compruebe la configuración y ajústela si es necesario: CfgMonComponent > display - Seleccionar otra tarea de vigilancia
250-F332	**Error message** La ejecución del programa no es posible **Cause of error** Either there is an error in the program, or the program has been modified. **Error correction** - Check whether the program is free of errors, and execute a GOTO or reset before restarting - Use the GOTO function in order to select the desired starting point for the restart. Or use a reset to restart the simulation from the beginning of the program.
250-F333	**Error message** Punto de referencia no guardado **Cause of error** An error occurred while saving the preset. **Error correction** - Check the preset table and correct it if necessary - Restart the control - Try to save the preset again - If the error recurs, save the service file and inform your service agency

Número de error	Descripción
250-F334	**Error message** Punto de referencia no repuesto **Cause of error** An error occurred while resetting the preset. **Error correction** - Check the preset table and correct it if necessary - Restart the control - Try to save the preset again - If the error recurs, save the service file and inform your service agency
250-F335	**Error message** Este fichero no puede ser visualizado **Cause of error** Access to the file was denied. **Error correction** Check the access rights for the file
250-F33C	**Error message** Check the "Evaluation of EnDat" dialog window **Cause of error** The "Evaluation of EnDat encoder" dialog window can't be opened, because the "Traverse reference points" dialog box is not active. **Error correction** Activate the "Traverse reference points" dialog box and confirm the "Evaluation of EnDat encoder" dialog window.
250-F33D	**Error message** GPS: Aún no se han guardado los cambios **Cause of error** Ha modificado algunos ajustes globales del programa, pero no los ha guardado. **Error correction** Aceptar o descartar los ajustes

Número de error	Descripción
251-0D92	**Error message** Error comunicación durante consulta datos configuración Respuesta inesperada durante consulta bloque parámetros activo Error durante solicitud consulta de los datos de configuración **Cause of error** En el osciloscopio integrado, al intentarse una consulta de datos de configuración, se ha producido un error interno de comunicación. **Error correction** - Realizar el control de la configuración de la frase de parámetros y, en su caso, efectuar la corrección - Informar al servicio técnico
251-0D95	**Error message** Error interno de comunicación en el osciloscopio **Cause of error** En el osciloscopio integrado, al intentarse un inicio de sesión en el gestor de canales (Channel-Manager), se ha producido un error interno de comunicación. **Error correction** Informar al servicio técnico
251-0D96	**Error message** Error interno de comunicación en el osciloscopio **Cause of error** En el osciloscopio integrado, en el registro de distintos modos de funcionamiento, se ha producido un error interno de comunicación. **Error correction** Informar al servicio técnico
251-0D97	**Error message** La función de salto está desactivada **Cause of error** Debido a un cambio de modo de funcionamiento, se ha desactivado la función de salto en el osciloscopio integrado. **Error correction** Ejecutar la función de salto en funcionamiento manual.
251-0D98	**Error message** Modo de funcion. selec. incorrecto para función salto **Cause of error** La función de salto únicamente se puede activar en funcionamiento manual. **Error correction** Cambiar al modo de funcionamiento manual

Número de error	Descripción
251-0D99	**Error message** No se puede leer la frase de parámetros **Cause of error** Ha fallado la consulta de la frase de parámetros activa de un eje. **Error correction** Comprobar las frases de parámetros del eje
251-0D9B	**Error message** No pueden leerse los parámetros de inicialización **Cause of error** Se ha producido un error al leer el parámetro de inicialización de la función de salto del eje activo. **Error correction** Comprobar el fichero de inicialización
251-0D9C	**Error message** Error al establecer de nuevo los parámetros **Cause of error** Ha fallado el restablecimiento del parámetro original de un eje. **Error correction** Tras la desactivación de la función de salto, realizar el control de los parámetros del eje.
251-0D9D	**Error message** No existe la identificación de la frase de parámetros de un eje **Cause of error** Falla la identificación de la frase de parámetros para el restablecimiento del parámetro original de un eje. **Error correction** Tras la desactivación de la función de salto, realizar el control de los parámetros del eje, y en caso necesario corregirlos
251-0D9F	**Error message** No se puede activar la función de salto **Cause of error** Aún no se han sobrepasado las marcas de referencia de uno o varios ejes. **Error correction** - Referenciar los ejes - Seleccionar de nuevo la función de salto en el osciloscopio integrado

Número de error	Descripción
251-0DA0	**Error message** No se puede activar la función de salto **Cause of error** Ha ocurrido un error interno de comunicación. No se ha podido determinar el estado de la frase de parámetros del eje o el estado de la toma de referencia. **Error correction** - Seleccionar de nuevo la función de salto en el osciloscopio integrado >Informar al servicio técnico si el error se repite.
251-0DA1	**Error message** No se puede inicializar la frase de parámetros **Cause of error** No se ha podido inicializar la frase de parámetros activa de un eje para la función de salto. **Error correction** - Seleccionar de nuevo la función de salto en el osciloscopio integrado >Informar al servicio técnico si el error se repite.
251-0DA6	**Error message** No se puede activar la función de salto **Cause of error** Se ha producido un error al leer los parámetros de inicialización o las frases de parámetros de la función de salto. **Error correction** Comprobar las frases de parámetros y los parámetro de inicialización y corregirlos en caso necesario
251-0DA7	**Error message** Aceptación de valor real / nominal errónea **Cause of error** En la desactivación de la función de salto, no se ha podido realizar ninguna aceptación del valor de consigna /valor efectivo. **Error correction** - informar al servicio técnico, si el error se repite.
251-0DB7	**Error message** La señal escogida no recibe soporte **Cause of error** La señal de posición seleccionada no recibe soporte del hardware del control numérico. **Error correction** Seleccionar otra señal.

Número de error	Descripción
251-0DD5	**Error message** La señal CC seleccionada no está disponible **Cause of error** Al arrancar el registro de datos no puede asignarse la señal seleccionada del CC. **Error correction** Si se repite el error, informar al servicio postventa.
251-0DD6	**Error message** Error en la sincronización de los canales de datos al PLC **Cause of error** Al arrancar el registro de datos se ha producido un error de sincronización entre IPO y PLC. Deben registrarse señales del PLC, pero el IPO no recibe ninguna respuesta del PLC. **Error correction** Si se repite el error, informar al servicio postventa.
251-0DD7	**Error message** Error en la sincronización de la señal CC **Cause of error** Al arrancar el registro de datos se ha producido un error de sincronización entre IPO y CC. Deben registrarse señales del CC, pero el IPO no recibe ninguna respuesta del CC. **Error correction** Si se repite el error, informar al servicio postventa.
251-0DD8	**Error message** Se ha sobrescrito el número de señales CC **Cause of error** Se ha sobrepasado el número permitido de señales de la CC. **Error correction** Limitar el número de señales de la CC al número permitido.
251-0DD9	**Error message** Frecuencia de muestreo inesperada en la confirmación del canal de datos CC **Cause of error** Durante el acuse de recibo de un canal de datos de la CC, la frecuencia de muestreo del acuse de recibo no se corresponde con la esperada. **Error correction** Comprobar los ajustes del parámetro para la frecuencia de muestreo.

Número de error	Descripción
251-0DDA	**Error message** Se ha sobrescrito con un ciclo CC el número de canales de datos en el registro. **Cause of error** En la grabación con el reloj de la CC se ha limitado el número de canales de datos. **Error correction** Limitar el número de canales de datos durante la grabación con el reloj de la CC al número máximo permitido.
251-0DE2	**Error message** La señal escogida no recibe soporte **Cause of error** Permiso para señales IPO/CC-Dbg no disponible **Error correction**
251-0DE3	**Error message** Sin permiso para grabar la señal **Cause of error** Falta el permiso necesario para registrar señales IPO o CC-Dbg. **Error correction** Inicie sesión en el controlador con un usuario que tenga permisos de lectura de los datos de la interfaz del fabricante (p. ej., con el usuario de función 'oemdataaccessread').
251-0DE4	**Error message** La señal no se puede grabar **Cause of error** Falta el permiso para registrar señales del PLC **Error correction**
251-0DE5	**Error message** La aplicación no puede arrancar **Cause of error** Falta el permiso para la versión del osciloscopio interno de control **Error correction**
251-0DE6	**Error message** La señal escogida no recibe soporte **Cause of error** El permiso para señales de PLC no está disponible **Error correction**

Número de error	Descripción
251-0E18	**Error message** Comprobar datos del fichero SCO **Cause of error** Ha abierto una versión anterior de un fichero SCO que ya no es compatible con la versión actual. **Error correction** Comprobar los datos incorporados.
251-0E28	**Error message** No se ha podido guardar el fichero Trace **Cause of error** Trace file cannot be written to. **Error correction** Check whether write-access is granted for the selected partition (e.g. PLC).
251-0E29	**Error message** No se ha podido realizar la lectura del fichero **Cause of error** A file could not be accessed for reading. **Error correction** Check whether read-access is granted for the selected partition (e.g. PLC).
251-0E2A	**Error message** Falta el derecho de registro necesario para una señal **Cause of error** When loading a file or initializing the control, changed user rights have caused a signal to not have the necessary rights for recording The signal is set to OFF in the selection dialog box of the integrated oscilloscope. **Error correction**
251-0E2B	**Error message** No se ha encontrado el ID de señal en la lista de señales desbl. **Cause of error** The signal ID used was not found in the list of permitted signals. The signal is set to OFF in the selection dialog box of the integrated oscilloscope. **Error correction**

Número de error	Descripción
251-0E2C	**Error message** Sin permiso para registrar la señal **Cause of error** There is no recording right for this signal. The signal is set to OFF in the selection dialog box of the integrated oscilloscope. **Error correction**
251-0E2D	**Error message** No se ha encontrado el ID de señal en la lista de selección **Cause of error** The signal ID used was not found in the list of of the selection dialog box of the integrated oscilloscope. The signal is set to OFF. The registered user might not have the right to access the signal. **Error correction** Log-on as a user with the necessary access right
251-0E34	**Error message** La señal UVR seleccionada no está disponible **Cause of error** When data recording is started, the selected signal of the UVR cannot be assigned. **Error correction** If the error occurs repeatedly, please inform your service agency.
251-0E35	**Error message** Error en la sincronización de las señales de la CC o UVR **Cause of error** Synchronization error between interpolator, CC controller unit, or UVR at start of data recording. CC or UVR signals are to be recorded, but the interpolator receives no response from the CC or UVR. **Error correction** If the error occurs repeatedly, please inform your service agency.

Número de error	Descripción
251-0E36	**Error message** Señal condición disparo [SAVED] en Trace referencia no se cumple **Cause of error** Se ha fijado una señal como [SAVED], pero falta que se cumpla una condición de activación para el rastreo de referencia. **Error correction** Antes de utilizar el estado de señal [SAVED], el rastreo de referencia debe cumplir una condición de activación. En caso contrario, el recorrido de la señal no se podrá asignar temporalmente.
251-0E37	**Error message** Señal condición disparo [SAVED] en Trace actual no se cumple **Cause of error** Se utilizará el estado de señal [SAVED], pero el rastreo actual no cumple ninguna condición de activación. **Error correction** Si se utiliza el estado de señal [SAVED], el rastreo actual debe cumplir una condición de activación. De lo contrario, el recorrido de la señal no se podrá asignar temporalmente.
260-01FB	**Error message** Módulo PLC no disponible: %1 **Cause of error** No se ha podido encontrar el módulo PLC seleccionado. **Error correction** Seleccionar otro módulo PLC o informar al servico postventa.
260-01FC	**Error message** Fichero temporal erróneo **Cause of error** No se ha podido generar el fichero temporal. **Error correction** Seleccionar otro programa PLC o informar al servicio postventa.
260-01FD	**Error message** Compiler no encontrado **Cause of error** El compilador PLC / interpretador PET no ha podido cargarse. **Error correction** Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
260-01FE	**Error message** Programa/Tabla con un formato no válido **Cause of error** El programa PLC / la tabla PET tiene un formato erróneo. **Error correction** Corregir el programa / la tabla.
260-01FF	**Error message** Configuración del compiler PLC incorrecta **Cause of error** El fichero de configuración para el Compiler PLC contiene errores. **Error correction** Corregir el fichero de configuración. Para ello, tener en cuenta otros avisos de error.
260-0200	**Error message** Memoria insuficente para el compiler/PET del PLC **Cause of error** La memoria es insuficiente para la carga del compilador PLC / PET. **Error correction** Liberar la memoria y compilar de nuevo.
260-0202	**Error message** Error del sistema en el PLC **Cause of error** Las causas de error a continuación sirven de soporte para el servicio para poder limitar y subsanar el error del sistema del PLC: - Un programa de PLC no se puede cargar por una configuración errónea del tipo del control. - Un programa de PLC no se puede cargar por una configuración errónea de la tabla de errores para el PLC-Compiler. - Un programa de PLC no se puede cargar porque se ha producido un error del sistema de ficheros inesperado. - Se se pueden leer las definiciones de símbolos para el programa del PLC o éstas contienen datos inesperados. - Existe otro error interno del sistema del PLC. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
260-0203	**Error message** Por el momento no puede ejecutarse el comando **Cause of error** La orden no puede ser por el momento ejecutada, porque o bien se está ejecutando un programa NC o esta todavia activo un proceso de compilación. **Error correction** Parar la ejecución del programa e inciar de nuevo el proceso de compilación
260-0204	**Error message** Por el momento no puede ejecutarse el comando **Cause of error** El comando no puede ejecutarse por el momento, ya que el autoinicio ya está activo. **Error correction** Finalizar el autoinicio e iniciar de nuevo el comando.
260-0205	**Error message** Programa PLC no pudo iniciarse **Cause of error** El programa PLC fue traducido correctamente, pero el PLC no pudo ser iniciado. **Error correction** Seleccionar otro programa PLC y traducir de nuevo; o informar al servicio postventa.
260-0206	**Error message** Ningún programa PLC activo **Cause of error** El programa PLC no está iniciado y por ello no está activo ningún programa para el Tracen. **Error correction** Seleccionar otro programa PLC y traducir de nuevo; o informar al servicio postventa.
260-0207	**Error message** Sin acceso al fichero símbolos del PLC (%1) **Cause of error** No puede accederse a un fichero de símbolos del PLC. **Error correction** Traducir de nuevo el programa PLC o seleccionar otro.

Número de error	Descripción
260-0208	**Error message** Símbolo local, no puede visualizarse **Cause of error** **Error correction**
260-0209	**Error message** Operando PLC no válido **Cause of error** La introducción no contiene ningún operando PLC válidos. **Error correction** Por favor, introducir correctamente el nombre del operando del PLC.
260-020A	**Error message** Actualización de los datos del operando imposible **Cause of error** No es posible por el momoento la actualización de los datos del operando. **Error correction** Traducir de nuevo el programa PLC o informar al servicio postventa.
260-020B	**Error message** Fichero fuente no válido **Cause of error** **Error correction**
260-020C	**Error message** Ninguna tabla de errores activa **Cause of error** La tabla de errores no está activa. **Error correction** Seleccionar de nuevo la tabla de errores u compilarla.
260-020D	**Error message** Ha fallado la compilación del programa PLC **Cause of error** No se ha podido compilar el programa PLC. **Error correction** Seleccionar otro programa PLC y compilar.

Número de error	Descripción
260-020E	**Error message** Ha fallado la compilación de tabla de errores PLC **Cause of error** La tabla de errores no pudo compilarse. **Error correction** Seleccionar otra tabla de errores y compilarla.
260-020F	**Error message** Se carga operando en Watchlist.... **Cause of error** **Error correction**
260-0210	**Error message** ¡Operando no reconocido! **Cause of error** **Error correction**
260-0211	**Error message** Operando %1 cargado en Watchlist **Cause of error** **Error correction**
260-021D	**Error message** Comando actual imposible: función Trace activa **Cause of error** En este momento no puede ejecutarse el comando. Un tracer externo se encuentra activo, por lo que no se permite este comando. **Error correction** Finalice el tracer externo y ejecute de nuevo el comando.
260-021E	**Error message** Comando actual imposible: autotest activo **Cause of error** En este momento no puede ejecutarse el comando. El autotest de la seguridad se encuentra activo, por lo que no se permite este comando. **Error correction** Aguarde a que finalice el autotest y ejecute de nuevo el comando.

Número de error	Descripción
260-0221	**Error message** Operando %1 inactivo/desactivado **Cause of error** El operando indicado no se puede activar / desactivar en la lista de E/S forzadas. **Error correction** Por favor, realizar el control y en caso necesario rectificar la lista de E/S forzadas.
260-0224	**Error message** Operando %1 duplicado **Cause of error** El operando indicado figura varias veces en la lista de E/S forzadas. **Error correction** - Adaptar la selección, es preciso que los operandos de PLC del mismo nombre figuren una sola vez en la lista de E/S forzadas. - En el caso de que figure varias veces, el último operando de la lista es el válido.
260-0235	**Error message** Data request not permitted **Cause of error** Due to missing user rights, no data can be requested from the PLC. **Error correction** - Check the user rights - If necessary, grant the current user the necessary additional rights
270-0001	**Error message** Err. del sist. en servidor SQL **Cause of error** Ha aparecido un error de software en el servidor SQL **Error correction** Informar al servicio postventa
270-0002	**Error message** Err. del sist. en servidor SQL **Cause of error** Se ha llamado a una función del servidor SQL aún no implementada **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
270-0003	**Error message** Err. del sist. en servidor SQL **Cause of error** El servidor SQL no puede localizar al remitente de una noticia. **Error correction** Informar al servicio postventa
270-0004	**Error message** Err. del sist. en servidor SQL **Cause of error** El servidor SQL no puede alcanzar al remitente de una noticia. **Error correction** Informar al servicio postventa
270-0005	**Error message** Nombre simbólico %1 no resoluble **Cause of error** El el servidor SQL se ha indicado un nombre simbólico de una tabla que no puede ser resuelto con los datos de configuración. **Error correction** - Comprobar los datos de configuración - Informar al fabricante de la máquina-
270-0006	**Error message** No se encuentra la tabla %1 **Cause of error** Se ha indicado al servidor SQL el camino de una tabla que no conduce a ningún fichero. **Error correction** - Corregir el camino indicado - Copiar o desplazar el fichero a la posición indicada
270-0007	**Error message** Tabla %1 bloqueada **Cause of error** Se ha indicado al servidor SQL un fichero de tabla, sobre el cual no puede accederse ni en modo de lectura ni de escritura. **Error correction** Comprobar los derechis de acceso para este fichero, y dado el caso, eliminar la protección ante escritura existente

Número de error	Descripción
270-0008	**Error message** Tabla %1 errónea **Cause of error** En el servidor SQL se ha indicado un fichero de tabla que contiene una descripción sintáctica de la tabla errónea. **Error correction** Modificar la descripción de las tablas de tal forma que contenga en esta secuencia y modo de escritura la palabra clave BEGIN, los nombres de las tablas y opcionalmente la palabra clave MM o INCH para la unidad de medida o informar al fabricante de la máquina.
270-0009	**Error message** Tabla %1 incompleta **Cause of error** Al servidor SQL se le ha indicado un fichero de tabla que no está concluido con la clave [END]. Probablemente el fichero estará incompleto. **Error correction** - Comprobar, si el fichero de tabla está completo. Dado el caso, insertar la clave [END] en una fila propia al final del fichero. - Dado el caso, informar al fabricante de la máquina.
270-000A	**Error message** Falta definición de columna %1 o es errónea **Cause of error** En la tabla figura una columna para la que no existe ninguna descripción en los datos de configuración o en la propia tabla, o bien cuya descripción en la tabla contiene errores. **Error correction** - Completar o corregir la descripción de la tabla - Dado el caso, informar al fabricante de la máquina.
270-000B	**Error message** Nombre de campo %1 ya asignado **Cause of error** En el servidor SQL se ha indicado un fichero de tabla que contien un nombre de campo varias veces. **Error correction** - Corregir tabla - Dado el caso, informar al fabricante de la máquina.

Número de error	Descripción
270-000C	**Error message** Indicación SQL sintacticamente incorrecta **Cause of error** En el servidor SQL se ha indicado una instrucción SQL (Statement) sintácticamente falsa. **Error correction** - Introducir la indicación en la sintaxis correcta - Dado el caso, informar al fabricante de la máquina.
270-000D	**Error message** Literal no concluida **Cause of error** En el servidor SQL se ha indicado una instrucción SQL con una literal que no concluye correctamente con el símbolo '. **Error correction** Introducir la instrucción en la sintáxis correcta o informar al fabricante de la máquina.
270-000E	**Error message** Nombre de campo %1 no encontrado **Cause of error** Se ha dado al servidor SQL una indicación SQL con un nombre de campo que no está contenido en la tabla. **Error correction** - Introducir la indicación en la sintaxis correcta - Dado el caso, informar al fabricante de la máquina.
270-000F	**Error message** Bloque de datos ya bloqueado **Cause of error** Se ha solicitado al servidor SQL bloquear el acceso a un bloque de datos que ya habia sido bloqueado de otra manera o modificar un bloque de datos bloqueado de otra manera, **Error correction** - Eliminar el bloqueo anterior y repetir la instrucción - Dado el caso, informar al fabricante de la máquina.
270-0010	**Error message** Bloque de datos disponible con una longitud incorrecta **Cause of error** Al servidor SQL se le ha indicado una tabla que contiene al menos un bloque de datos cuya longitud difiere de la longitud de la fila con el nombre de campo. **Error correction** - Acortar el bloque de datos afectado o llenarlo con caracteres en blanco - Dado el caso, informar al fabricante de la máquina.

Número de error	Descripción
270-0011	**Error message** No se ha encontrado ningún otro bloque de datos **Cause of error** El servidor SQL no ha encontrado más bloques de datos en respuesta a una consulta SQL. **Error correction** Reformular la consulta, si el bloque de datos que se busca no aparece antes.
270-0012	**Error message** Valor falso de preasignación para el campo **Cause of error** Se ha requerido al servidor SQL que inserte un bloque de datos en una tabla, en la que un valor preasignado incorrecto ha sido indicado para al menos un campo de la descripción. **Error correction** - Corregir el valor preasignado, ya que en la mayoria de los casos, éste no puede guardarse en la longitud de campo disponible - Dado el caso, informar al fabricante de la máquina.
270-0013	**Error message** Valor incorrecto para el campo **Cause of error** Se ha requerido al servidor SQL que modifique un bloque de datos en una tabla, en la que un valor incorrecto ha sido indicado para al menos un campo. **Error correction** - Corregir el valor indicado, ya que en la mayoria de los casos, éste no puede guardarse en la longitud de campo disponible - Dado el caso, informar al fabricante de la máquina.
270-0014	**Error message** Número de valores incorrecto **Cause of error** Se ha requerido al servidor SQL que inserte o modifique un bloque de datos en una tabla en la que el número de los valores no se corresponde con el número de campos seleccionados. **Error correction** - Corregir la solcitud - Dado el caso, informar al fabricante de la máquina.

Número de error	Descripción
270-0015	**Error message** Err. del sist. en servidor SQL **Cause of error** Ha aparecido un error desconocido en el servidor SQL **Error correction** Informar al servicio postventa
270-0016	**Error message** Ya existe el sinónimo de la tabla **Cause of error** Se ha intentado generar de nuevo un nombre lógico para la tabla que ya existe. **Error correction** Seleccionar otro nombre o borrar primero el nombre existente.
270-0017	**Error message** No se ha encontrado el sinónimo de la tabla **Cause of error** Se ha intentado borrar o modificar un nombre lógico para una tabla que no existe. **Error correction** Seleccionar otro nombre
270-0018	**Error message** La tabla ya existe **Cause of error** Se ha intentado generar como nueva una tabla, a pesar de que ya existe una tabla con este nombre. **Error correction** Seleccionar otro nombre de tabla
270-0019	**Error message** La tabla aún está abierta **Cause of error** Se ha intentado modificar una descripción de una tabla o borrar una tabla estando la tabla abierta. **Error correction** Cerrar primero la tabla

Número de error	Descripción
270-001A	**Error message** No puede modificarse la fecha de configuración **Cause of error** Se ha intentado modificar o generar de nuevo un nombre lógico para una tabla, no obstante los datos de configuración correspondientes no pueden ser escritos. **Error correction** Finalizar el mecanizado en ejecución e intentar generar o modificar de nuevo el nombre lógico.
270-001B	**Error message** No puede leerse la descirpción de las columnas **Cause of error** No pude generarse ninguna descripción de las columnas para la tabla porque no está contenido el tipo de tabla en los datos de configuración o porque la propia descripción de las columnas guardada en la tabla está incompleta o es sintacticamente incorrecta. **Error correction** Comprobar los datos de configuración y añadir la descripción del tipo de tabala que falta. Abrir la tabla con un editor de texto y borrar o modificar la descripción de las columnas guardada en la tabla.
270-001C	**Error message** La tabla no contiene columnas **Cause of error** Se ha intentado generar o abrir una tabla sin columnas. **Error correction** Borrar la tabla y generarla de nuevo
270-001D	**Error message** Tabla protegida ante escritura **Cause of error** Se ha intentado generar o modificar una tabla que está en un medio protegido ante escritura o que está marcada comp protegida ante escritura. **Error correction** Eliminar la protección ante escritura existente
270-001E	**Error message** Columna %1 ya existe en la tabla **Cause of error** Se ha intentado insertar otra vez en una tabla una columna que ya existe. **Error correction** Indicar otro nombre de columna.

Número de error	Descripción
270-001F	**Error message** Nombre del Index ya utilizado **Cause of error** Se ha intentado generar un índice para una tabla con un nombre que ya existe. **Error correction** Comprobar la indicación SQL e introducir otro nombre de indice.
270-0020	**Error message** No se ha encontrado el index **Cause of error** Se ha intentado borrar un índice que no existe. **Error correction** Introducir el nombre correcto
270-0021	**Error message** Valor %1 aparece varias veces **Cause of error** El valor indicado aparece más de una vez en una columna configurada para valoes únicos **Error correction** Modificar los valores en la columna de tal manera que sólo aparezcan una vez.
270-0022	**Error message** No puede indexarse la columna %1 **Cause of error** Se ha intentado generar un índice para una columna que no ha sido configurada para valores únicos. **Error correction** - Modificar los valores de la columna de tal manera que sólo aparezcan una vez y configurar la columna como columna para valores únicos - Dado el caso, indicar otra columna para indexar
270-0023	**Error message** El nombre de la columna 1 es demasiado largo **Cause of error** El nombre de clave dado para la configuración de columna es igual o más largo que el propioa ancho de la columna **Error correction** - Introducir una valor mayor para la anchura de la columna - Dado el caso, informar al fabricante de la máquina.

Número de error	Descripción
270-0024	**Error message** Fecha configuración %1 - %2 no contiene ningún valor **Cause of error** El atributo designado de la configuración de la columna contiene un String vacio. **Error correction** - Introducir un valor válido - Borrar el atributo si no se requiere un valor por defecto - Dado el caso, informar al fabricante de la máquina.
270-0025	**Error message** Fecha configuración %1 - %2 contiene valor %3 sintácticamente incorrecto **Cause of error** El atributo designado de la configuración de la columna contiene un valor sintácticamente incorrecto. **Error correction** - Introducir un valor válido - Dado el caso, informar al fabricante de la máquina.
270-0026	**Error message** Fecha configuración %1 - %2 contiene valor %3 demasiado largo **Cause of error** El atributo designado de la configuración de la columna contiene un valor, que no pude introducirse en la columna con la anchura indicada **Error correction** - Introducir una valor mayor para la anchura de la columna - Introducir otro valor para el atributo - Dado el caso, informar al fabricante de la máquina.
270-0027	**Error message** Fecha configuración %1 - %2 no es necesaria **Cause of error** El atributo designado de la configuración de la columna no está definido para el tipo de datos de la columna **Error correction** - Borrar el atributo - Dado el caso, informar al fabricante de la máquina.

Número de error	Descripción
270-0028	**Error message** Fecha configuración %1 - %2 contiene valor %3 incorrecto **Cause of error** El atributo designado de la configuración de la columna está situado fuera del rango de valores, es, p.ej., menor que el valor mínimo. **Error correction** - Introducir un valor válido - Dado el caso, informar al fabricante de la máquina.
270-0029	**Error message** La configuración del tipo de tabla %1 se refiere a una columna %2 no definida **Cause of error** La columna designada en la configuración del tipo de tabla no está definido. **Error correction** - Comprobar el nombre de la columna - Borrar la columna - Borrar la columna desde la configuración del tipo de tabla - Dado el caso, informar al fabricante de la máquina.
270-002A	**Error message** La clave primaria del tipo de tabla %1 se refiere a una columna %2 no definida **Cause of error** La clave primaria designada no es ninguna columna del tipo de tabla. **Error correction** - Comprobar la indicación de la clave primaria - En la lista de columnas introducir la columna designada como clave primaria de la tabla. - Dado el caso, informar al fabricante de la máquina.
270-002B	**Error message** La clave ajena del tipo de tabla %1 se refiere a una columna %2 no definida **Cause of error** La clave externa designada no es ninguna columna del tipo de tabla. **Error correction** - Comprobar la indicación de la clave externa - En la lista de columnas introducir la columna designada como clave externa de la tabla. - Dado el caso, informar al fabricante de la máquina.

Número de error	Descripción
270-002C	**Error message** La clave ajena del tipo de tabla contiene una acción %2 sintacticamente falsa **Cause of error** Sintaxis incorrecta en la acción referencial para la clave externa de la tabla. **Error correction** - Comprobar la acción referencial indicada - Dado el caso, informar al fabricante de la máquina.
270-002D	**Error message** Fecha configuración %1 - %2 contiene error **Cause of error** La fecha de configuración especificada contenía errores. Los valores erróneos han sido reemplazados con valores por defecto para el funcionamiento del servidor SQL. **Error correction** - Corregir la fecha de configuración indicada - Comprobar si el parámetro primaryKey tiene el valor inicial correcto para la columna de la tabla - Si es necesario, informar al fabricante de la máquina
270-002E	**Error message** Fecha configuración %1 - %2 contiene error **Cause of error** El dato de configuración indicado contiene errores y no ha sido aceptado para el funcionamiento del servidor SQL. **Error correction** - Corregir los datos de configuración indicados - Dado el caso, informar al fabricante de la máquina.
270-002F	**Error message** No se introducido ninguna columna **Cause of error** La indicación SQL no especifica niguna columna **Error correction** Introducir al memos una columna en la indicación
270-0030	**Error message** La clave primaria no puede ser modificada **Cause of error** La columna para la clave primaria no puede ser renombrada o borrada de la tabla. **Error correction** Comprobar la indicación SQl dada

Número de error	Descripción
270-0031	**Error message** La asignación %1 no es posible **Cause of error** Se ha intentado modificar un valor en la columna indicada como clave primaria para la tabla. **Error correction** Comprobar la indicación SQl dada
270-0032	**Error message** Falta el valor de la clave primaria %1 **Cause of error** Se ha intentado insertar una línea en la tabla sin que se haya indicado un valor en la columna de la clave primaria de la tabla. **Error correction** Comprobar la indicación SQl dada
270-0033	**Error message** El campo %1 no contiene ningún valor **Cause of error** Se ha intentado borrar el valor de la columna indicada. Pero para la columna debe indicarse un valor. **Error correction** Comprobar la indicación SQL y asignar a la columna un valor válido.
270-0034	**Error message** Valor incorrecto en %1 **Cause of error** Se ha intentado asignar a la columna un valor sintácticamente incorrecto. **Error correction** Comprobar la indicación SQL y asignar a la columna un valor válido.
270-0035	**Error message** Valor para %1 es demasiado largo **Cause of error** Se ha intentado asignar un valor a la columna que es más largo que el ancho de la columna. **Error correction** Comprobar la indicación SQL y asignar a la columna un valor válido.

Número de error	Descripción
270-0036	**Error message** Valor incorrecto en %1 **Cause of error** Se ha intentado asignar a la columna un valor fuera del rango de valores. **Error correction** Comprobar la indicación SQL y asignar a la columna un valor válido.
270-0037	**Error message** No puede insertarse, borrarse ni modficarse el bloque de datos %1 **Cause of error** Se ha tratado de insertar un bloque de datos para su modificación o borrado que esta referido mediante una clave externa a un bloque de datos que no está disponible o que tiene otra referenciación mediante clave externa con al menos otro bloque de datos. Debido a esta acción referencial especificada se ha generado una referencia incorrecta. **Error correction** Comprobar la indicación SQL y corregir después las referencias.
270-0038	**Error message** No puede modificarse el bloque de datos %1 **Cause of error** Se ha intentado modificar una frase de datos que utiliza una clave externa para referirse a otra frase de datos. Mediante la acción referencial especificada se ha modificado una frase de datos, que ya habia sido modificada por la indicación SQL. **Error correction** Comprobar la indicación SQL y corregir después las referencias.
270-0039	**Error message** Bloque de datos ya borrado **Cause of error** Al servidor SQL se le ha solicitado acceder a una frase de dato ya borrada mediante otra solicitud. **Error correction** - Corregir la solicitud - Dado el caso, informar al fabricante de la máquina.

Número de error	Descripción
270-003A	**Error message** Nombre o tipo de tabla %1 errónea **Cause of error** Se ha indicado un nombre de tabla o tipo de tabla sintácticamente incorrecto. Los nombres o tipos de tabla deben empezar con una letra y pueden contener asimismo letras, cifras y el guión. **Error correction** Comprobar y corregir el nombre o tipo de tabla.
270-003B	**Error message** Soporte de datos casi lleno **Cause of error** Durante el cierre de los ficheros de las tablas no pudo cargarse ninguna versión compacta de éstos en el soporte de datos debido a que éste está demasiado lleno. **Error correction** Borrar del soporte de datos los ficheros que ya no sean necesarios.
270-003C	**Error message** La clave de modific. no designa ninguna columna del cronofechador **Cause of error** En la configuración de la tabla se ha indicado una clave de modificación, pero la correspondiente columna no tiene el tipo TSTAMP. **Error correction** Seleccionar el tipo de columna TSTAMP o configurar otra columna cronoselladora como clave de modificación.
270-003D	**Error message** La clave de modificación designa una columna de sólo lectura **Cause of error** En la configuración de la tabla se ha indicado una clave de modificación y la correspondiente columna ha sido declarado como de sólo lectura. Esto no puede ser admitido porque esta columna en modificaciones debe aceptar permanentemente el actual sello del cronómetro. **Error correction** Eliminar READONLY en la configuración de la columna o configurar otra columna cronoselladora como clave de modificación.

Número de error	Descripción
270-003E	**Error message** La clave de modificación designa una columna única **Cause of error** En la configuración de la tabla se ha indicado una clave de modificación y la correspondiente columna ha sido declarado como unívoca. Esto no puede ser admitido porque el mismo sello del cronómetro puede ser memorizado en varias filas en modificaciones cercanas en el tiempo. **Error correction** Eliminar UNIQUE en la configuración de la columna o configurar otra columna cronoselladora como clave de modificación.
270-003F	**Error message** Juntar las tablas incompatibles **Cause of error** En Unir se han indicado dos tablas que tienen tipos básicos diferentes. Los tipos básicos se diferencian en las tablas por las terminaciones del fichero o las líneas de la cabecera. **Error correction** Comprobar las terminaciones de los ficheros y las líneas de la cabecera de ambos ficheros de las tablas asi como su configuración. Si las tablas poseen tipos básicos diferentes, no pueden unirse.
270-0040	**Error message** La columna %1 para funciones especiales no es admisible **Cause of error** La columna indicada para una función especial (clave primaria, clave externa, sello temporal o contraseña) no existe, el tipo de datos es incorrecto o es demasiado corta. Información adicional - Es imprescindible que el tipo de datos de la columna de la clave externa sea el mismo que el de la columna de la clave primaria. - Es imprescindible que el tipo de datos de la columna de sello temporal sea TSTAMP y tenga como mínimo 19 caracteres. - Es imprescindible que el tipo de datos de la columna de la contraseña sea TEXT y tenga como mínimo 15 caracteres. - Las columnas de la contraseña y del sello temporal no deben estar protegidas contra escritura y no deben ser unívocas. **Error correction** Corregir la descripción del tipo de tabla o de las columnas en los datos de configuración.

Número de error	Descripción
270-0041	**Error message** La frase de datos %1 está protegida con una contraseña **Cause of error** Ud. ha intentado borrar, modificar o eliminar la protección por contraseña de una frase de datos de una tabla protegida por contraseña. **Error correction** - A fin de poder modificar la frase de datos, en la columna de la contraseña se debe introducir de nuevo la contraseña o bien eliminar la protección por contraseña. - Antes de borrar la frase de datos, se debe eliminar la protección por contraseña. - A fin de poder eliminar la protección por contraseña, en la columna de la contraseña se debe introducir el carácter '!' y a continuación la contraseña.
270-0042	**Error message** La frase de datos %1 se ha modificado de forma ilícita **Cause of error** La suma de comprobación calculada para la frase de datos no coincide con la suma de comprobación almacenada. El fichero de la tabla se ha manipulado mediante una aplicación externa o bien está dañado en el medio de almacenamiento. **Error correction** Recuperar la copia de seguridad del fichero de tabla afectado.
270-0043	**Error message** Posiblemente, el fichero de tabla %1 se haya manipulado **Cause of error** No se ha almacenado la suma de comprobación en la columna de contraseña para todas las frase de datos en el fichero de tabla. Posiblemente, se han modificado frases de datos mediante una aplicación externa. **Error correction** Comprobar que todas las frases de datos sean correctas o bien recuperar una copia de seguridad del fichero de tabla.

Número de error	Descripción
280-0064	**Error message** FN 14: número de error %1 **Cause of error** Error forzado a través de la función FN14 (DIN/ISO: D14). Con esta función se llaman avisos programados previamente del fabricante de la máquina (p. ej. de un ciclo de fabricante). Si se alcanza durante la ejecución o test del programa una frase con FN14 (D14), el programa será interrupido y se emitirá el aviso correspondiente. **Error correction** Buscar la descripción del error en el Manual de la máquina y reiniciar el programa una vez el error ha sido eliminado.
280-03E9	**Error message** Falta eje de la herramienta **Cause of error** Se ha programado una frase de posicionamiento con corrección del radio de la herramienta sin haber llama-do previamente a una herramienta. **Error correction** Modificar el programa NC.
280-03EE	**Error message** Giro no permitido **Cause of error** Rotación del ciclo de palpación programada. **Error correction** 1. Anular el ciclo de rotación.
280-03EF	**Error message** Factor de escala no permitido **Cause of error** Factor dimensional del ciclo de palpación programada. **Error correction** Ciclo factor de escala o factor de medida específicamente referido al eje.
280-03F0	**Error message** Imagen espejo no permitida **Cause of error** Reflejar del ciclo de palpación programada. **Error correction** Anular el reflejo del ciclo.

Número de error	Descripción
280-03F1	**Error message** Desplaz. punto cero no permitido **Cause of error** Desplazamiento punto cero activado. **Error correction** Anular ciclo de desplazamiento del punto cero.
280-03F4	**Error message** Signo erróneo **Cause of error** El tiempo de espera programado en el ciclo Tiempo de espera o en Taladrado/Roscado (a través de parámetros Q) es negativo. **Error correction** Editar parámetro del ciclo.
280-03F6	**Error message** Punto de contacto inalcanzable **Cause of error** En el ciclo TCH PROBE 0 (DIN/ISO: G55) o en la utilización de los ciclos de palpación manuales no se ha alcanzado ningún punto de palpación. **Error correction** - Preposicionar el palpados más cercano a la pieza.
280-03F8	**Error message** Introducción contradictoria Introducción contradictoria **Cause of error** Los valores introducidos son contradictorios. **Error correction** Compruebe los valores introducidos.
280-03FC	**Error message** RPM erróneas RPM erróneas **Cause of error** La velocidad del cabezal programada no está entre el patrón existente de los niveles de velocidad del cabezal. **Error correction** Introducir la velocidad correcta.

Número de error	Descripción
280-03FD	**Error message** Correc. radio sin definir **Cause of error** Se ha programado una frase de posicionamiento sencillo con corrección de radio en la que no se genera ningún movimiento sin tener en cuenta la corrección (p.ej., IX+0 R+, DIN/ISO: G7). **Error correction** Modificar el programa NC.
280-03FE	**Error message** Redondeo no permitido **Cause of error** En la frase de posicionamiento anterior a un círculo de redondeo (RND, DIN/ISO: G25) se ha programado bien sólo un movimiento en el eje de la herramienta o bien un final de corrección con la función M98. **Error correction** Modificar el programa NC.
280-0400	**Error message** Comienzo progr. no definido **Cause of error** Modo de interpolación indefinido. **Error correction** Iniciar el programa NC de nuevo.
280-0401	**Error message** Imbricación demas. elevada **Cause of error** Se han programado más de 8 LLamadas a subprograma imbricadas (CALL LBL xx, DIN/ISO: Lx,0). **Error correction** Comprobrar si los subprogramas han sido cerrados siempre con LBL 0 (DIN/ISO:G98 L0).

Número de error	Descripción
280-0413	**Error message** Tabla puntos cero inactiva **Cause of error** Ciclo de palpación para la determinación del punto de ref.: debería escribirse el punto medido en una tabla de puntos ceros; sin embargo, no se ha activado ninguna tabla de puntos cero en un modo de funcionamiento Ejecución del programa. **Error correction** Activar la tabla de puntos cero, en la cual debe introducirse el punto medido, en el modo de funcionamiento Ejecución del programa frase a frase o Ejecución del programa continua.
280-042C	**Error message** ¿Tabla de puntos cero? **Cause of error** Para el mecanizado de un programa NC se necesita una tabla de puntos cero. No obstante, en la memoria NC del control no hay ninguna tabla memorizada, o bien hay varias y ninguna de ellas activada. **Error correction** Activar la tabla de puntos cero en el modo de funcionamiento "Ejecución del programa continua".
280-0430	**Error message** Tolerancia excedida Tolerancia excedida **Cause of error** Se han sobrepasado los valores límite introducidos en la tabla de herramientas TOOL.T en la columna LTOL o RTOL. **Error correction** Comprobar los valores límite para la herramienta de calibración activa.
280-0431	**Error message** Procesamiento de frases activo Procesamiento de frases activo **Cause of error** La ejecución en bloques no está permitida en la función programada. **Error correction** Marcar la función programada con "saltar frases" y activar este ajuste. A continuación reiniciar de nuevo la ejecución por bloques.

Número de error	Descripción
280-0432	**Error message** ORIENTACION no permitida **Cause of error** - Su máquina no está equipada con orientación del cabezal - No puede ejecutarse la orientación del cabezal **Error correction** - ¡Rogamos consulten el manual de su máquina! - Comprobar el parámetro de máquina mStrobeOrient e introducir mediante el NC el valor para la función M ó -1 para la orientación del cabezal. ¡Rogamos consulten el manual de su máquina!
280-0433	**Error message** 3DROT no permitido 3DROT no permitido **Cause of error** Se ha intentado ejecutar una de las siguientes funciones descritas a continuación estando activa la inclinación del plano de mecanizado. - Fijar punto de referencia - Un ciclo de palpación 40x para la generación de una posición inclinada **Error correction** Desactivar la inclinación del plano de mecanizado e iniciar el programa de nuevo.
280-0434	**Error message** Activar 3DROT Activar 3DROT **Cause of error** La función Inclinar plano de mecanizado está inactiva en el modo de funcionamiento manual. **Error correction** Activar 3DROT en el modo de funcionamiento manual.
280-0435	**Error message** ¡Comprobar signo profundidad! ¡Comprobar signo profundidad! **Cause of error** El ciclo sólo puede ejecutarse en dirección negativa (ciclo 204: dirección positiva) porque el dato de configuración displayDepthErr está en on. **Error correction** - Introcucir la profundidad negativa (ciclo 204: positivo), para ejecutar el ciclo - Poner en off el dato de configuración displayDepthErr para ejecutar el ciclo en dirección positiva (ciclo 204: dirección negativa)

Número de error	Descripción
280-0436	**Error message** ¡Q303 no def. en ciclo de med.! ¡Q303 no def. en ciclo de med.! **Cause of error** No ha definido el parámetro Q303 (transmisión de valores de medida) en uno de los ciclos de medida 410 a 418 (valor actual = -1). Al escribir los resultados de medida en una tabla (de puntos cero o de preset) se recomienda por motivos de seguridad una selección definida de la transmisión del valor de medida. **Error correction** Modificar parámetro Q303 (transmisión del valor de medida) en el ciclo de medida causante del error: - Q303=0: escribir valores de medida referidos al sistema de coordenadas activo de la pieza en la tabla de punto cero activa (¡activar en el programa con el ciclo 7!). - Q303=1: escribir valores de medida referidos al sistema de coordenadas fijo de la máquina (valores REF) en la tabla preset (¡activar en el programa con el ciclo 247!). - Q303=-1: la transmisión de valores de medida no está definida. El TNC genera automáticamente este valor, al introducir un programa que se ha creado en un TNC 4xx o con un software anterior del iTNC 530, o al cancelar la pregunta por la transmisión de valores de medida con la tecla END durante la definición del ciclo.
280-0437	**Error message** Eje de herramienta no permitido Eje de herramienta no permitido **Cause of error** - Se ha llamado el ciclo de palpación 419 con un eje de herramienta no autorizado. - Se ha llamado la función PATTERN DEF en conexión con un eje de herramienta no autorizado. **Error correction** - Llamar el ciclo de palpación 419 sólo con un eje de herramienta X, Y o Z. - Utilizar la función PATTERN DEF sólo con eje herramienta Z (TOOL CALL Z).

Número de error	Descripción
280-0438	**Error message** Valor calculado incorrecto Valor calculado incorrecto **Cause of error** El TNC ha calculado un valor demasiado alto en el ciclo de palpación 418. Probablemente se han definido los cuatro taladros a palpar en un orden incorrecto. **Error correction** Comprobar el orden de palpación. Tener en cuenta el modo de empleo de los ciclos de palpación.
280-0439	**Error message** Puntos de medición contradict. Puntos de medición contradict. **Cause of error** - En uno de los ciclos de palpación 400, 403 ó 420 se ha definido una combinación de puntos y ejes de medición que es contradictoria. - El valor seleccionado para el punto de medición en el ciclo 430 genera una división por cero. **Error correction** - Con eje de medición = eje principal (Q272=1) definir los parámetros Q264 y Q266 con valores claramente diferenciados. - Con eje de medición = eje secundario (Q272=2) definir los parámetros Q263 y Q265 con valores claramente diferenciados. - Con eje de medición = eje de palpación (Q272=3) definir los parámetros Q263 y Q265 o Q264 y Q266 con valores claramente diferenciados. - Seleccionar los puntos de medición de tal manera que tengan siempre coordenadas diferenciadas en todos los ejes.
280-043A	**Error message** ¡Altura segur. introd. incorr.! ¡Altura segur. introd. incorr.! **Cause of error** En el ciclo 20 (ISO: G120) se ha introducido una altura de seguridad (Q7) más pequeña que la coordenada de la superficie de la pieza (Q5). **Error correction** Introducir una altura de seguridad (Q7) que sea mayor que la coordenada de la superficie de la pieza (Q5).

Número de error	Descripción
280-043B	**Error message** ¡Tipo profundiz. contradictorio! ¡Tipo profundiz. contradictorio! **Cause of error** La estrategia de profundización definida en uno de los ciclos 251 a 254 se contradice con el ángulo de profundización definido en la herramienta activa. **Error correction** Modificar el parámetro Q366 en uno de los ciclos 251 a 254 o modificar el ángulo de profundización ANGLE de la herramienta activa. Combinaciones admitidas de parámetro Q366 y ángulo de profundización ANGLE: Para profundización vertical: Q366 = 0 y ANGLE = 90 Para profundización helicoidal: Q366 = 1 y ANGLE > 0 Con la tabla de herramientas inactiva, definir Q366 con 0 (sólo se permite profundización vertical).
280-043C	**Error message** Ciclo de mecanizado no permitido Ciclo de mecanizado no permitido **Cause of error** Se ha intentado ejecutar un ciclo de mecanizado relacionado con los ciclos 220 ó 221 que no puede combinarse con estos ciclos. **Error correction** Los siguientes ciclos de mecanizado no pueden combinarse con los ciclos 220 y 221: - Ciclos de los grupos SLI y SLII - Ciclos 210 y 211 - Ciclos 230 y 231 - Ciclo 254
280-043D	**Error message** Línea protegida ante escritura Línea protegida ante escritura **Cause of error** - Se ha intentado modificar o borrar en la tabla de presets una línea protegida ante escritura. - Se ha intentado escribir un valor en la línea activa de la tabla de presets. **Error correction** - La protección ante escritura fue activada por el fabricante de la máquina. Probablemente en esta línea se encuentre definido un punto de referencia fijo. En caso de ser necesario, póngase en contacto con el fabricante de la máquina. - No está permitido sobreescribir el preset activo. Utilice otro número de preset.

Número de error	Descripción
280-043E	**Error message** Sobremed. mayor que profundidad Sobremed. mayor que profundidad **Cause of error** Ciclos Contorno SLII o ciclos de fresado 25x: se ha introducido una sobremedida de la profundidad mayor que la profundidad de fresado. **Error correction** - Ciclos SLII: Comprobar Q4 en ciclo 20 (DIN/ISO: G120) - Ciclo de fresado 25x: Comprobar sobremedida Q369 y profundidad Q201
280-043F	**Error message** Angulo de punta no definido Angulo de punta no definido **Cause of error** En el ciclo de Centrado 240 se ha intentado definir el parámetro Q343 de tal manera que éste deber ser centrado sobre un diámetro. No obstante, para la herramienta activa no se ha definido ningún ángulo de punta. **Error correction** - Fijar el parámetro Q343=0 (centrar sobre la profundidad introducida). - Definir el ángulo de punta en la columna T-ANGLE de la tabla de herramientas TOOL.T.
280-0440	**Error message** Datos contradictorios Datos contradictorios **Cause of error** En el ciclo de centrado 240 se ha definido la selección Profundidad/Diámetro (Q343)con una combinación de los parámetros Profundidad (Q201) y Diámetro (Q344) no permitida. **Error correction** Definiciones permitidas: Q343=1 (diámetro introducido activo): Q201 debe ser igual a 0 y Q344 debe ser distinto de 0. Q343=0 (profundidad introducida activa): Q201 no debe ser igual a 0 y Q344 debe ser igual a 0.

Número de error	Descripción
280-0441	**Error message** ¡Posición ranura 0 no permitida! ¡Posición ranura 0 no permitida! **Cause of error** Se ha intentado ejecutar el ciclo 254 con posición de ranura 0 (Q367=0) en conjunción con el ciclo 221 Figura de puntos. **Error correction** Utilizar posición de la ranura Q367=1, 2 ó 3, si se quiere ejecutar el ciclo 254 con el ciclo 221 Figura de puntos.
280-0442	**Error message** Introd. profund. no igual a 0 Introd. profund. no igual a 0 **Cause of error** Se ha definido un ciclo de mecanizado con profundización 0. **Error correction** Introducir profundidad no igual a 0.
280-0443	**Error message** Conmutación Q399 no permitida **Cause of error** Se ha intentado conectar el seguimiento angular con el ciclo 441 del sistema de palpación, a pesar de que esta función ha sido desactivada mediante el origen de configuración. **Error correction** Fijar a ON el seguimiento en la columna TRAC de la tabla del palpador y a continuación calibrar de nuevo el palpador.
280-0447	**Error message** Opción de software inactiva Opción de software inactiva **Cause of error** Se ha intentado utilizar una opción de software. que no está desbloqueada en su TNC. **Error correction** Debe ponerse en contacto con el fabricante de su máquina o con el fabricante del control para solicitar la opción de software.
280-0448	**Error message** Imposible restaurar cinemática Imposible restaurar cinemática **Cause of error** Se ha intentado restaurar una cinemática que no concuerda con la cinemática activa en estos momentos. **Error correction** Sólo restaurar cinemáticas si se está seguro de una descripción cinemática idéntica.

Número de error	Descripción
280-0449	**Error message** Función no permitida Función no permitida **Cause of error** Se ha intentado utilizar una función, que está bloqueada en el TNC a través de la administración FCL. **Error correction** Funciones FCL están bloqueadas de forma estándar tras una actualización de software. Tras la introducción de la palabra clave 65535 en el menú SIK puede desbloquearse esta función a modo de test durante un cierto tiempo. Tras la introducción de una clave sujeta a coste podrá liberarse la función FCL de forma duradera. Para ello, ponerse en contacto con el fabricante de su máquina o de su control.
280-044A	**Error message** Cotas pza. bruto contradictorias Cotas pza. bruto contradictorias **Cause of error** Se han definido en un ciclo de mecanizado dimesiones de la pieza en bruto que som más pequeñas que las dimensiones de la pieza acabada. **Error correction** Comprobar la definición del ciclo y corregir los valores introducidos.
280-044B	**Error message** Posición medida no permitida Posición medida no permitida **Cause of error** En la medición de la cinemática se genera un posición de medida de 0° en uno de los ejes rotativos dosponibles. Esto no está permitido. **Error correction** Seleccionar en todos los ejes el ángulo inicial, ángulo final y, dado el caso, el número de mediciones de tal manera que no pueda generarse ninguna posición de medición en la posición 0°.

Número de error	Descripción
280-044C	**Error message** Acceso a la cinemática imposible **Cause of error** El control no pudo acceder a la dirección de la cinemática activa. (Lectura o Escritura) - No existe ninguna descripción de la cinemática válida - La descripción de la cinemática está protegida ante escritura. **Error correction** - Utilizar una descripción de la cinemática válida. - Anular la protección ante escritura de la descripción de la cinemática
280-044D	**Error message** Pos. med. no en área desplaz. **Cause of error** Se ha definido una posición de medición que está situada fuera del área de desplazamiento de los ejes rotativos. **Error correction** Seleccionar el ángulo inicial y/o el ángulo final de tal manera que la posición de medición esté situada en el área de desplazamiento.
280-044E	**Error message** No es posible compens. preset **Cause of error** Se ha intentado tramitar una compensación del punto de referencia, a pesar de que en la descripción de la cinemática no se dispone de todos los registros introducidos requeridos para ello. Por ello sólo puede ejecutarse la compensación del preset si están introducidas en la descripción de la cinemática tres transformaciones consecutivas en el sistema de coordenadas de la máquina. **Error correction** Modificar el número de puntos de medición en el ciclo de tal manera que el control pueda ejecutar una compensación del preset. Dado el caso, póngase en contacto con el fabricante de la máquina.

Número de error	Descripción
280-044F	**Error message** Radio de hta. demasiado grande **Cause of error** - En uno de los ciclos 251 hasta 254 ha definido dimensiones demasiado pequeñas. - En uno de los ciclos 251 hasta 254 la sobremedida lateral es demasiado grande. **Error correction** - Utilizar una herramienta más pequeña. - Reducir la sobremedida.
280-0450	**Error message** Tipo profundización no posible **Cause of error** In one of the cycles 251 to 254 you defined a plunging strategy that is not possible with the dimensions defined in the cycle. **Error correction** Use a smaller tool or another plunging strategy. Set the configuration datum suppressPlungeErr to "on" in order to suppress this monitoring, or use RCUTS in the tool table. Use a tool with a sufficiently large cutting width and define this width in the RCUTS column of the tool table.
280-0451	**Error message** Error def. ángulo profundización **Cause of error** Ha definido de manera equivocada el ángulo de profundización (columna ANGLE en la tabla de herramientas) para la estratégia de profundización seleccionada. **Error correction** Definir un ángulo de profundización superior a 0° e inferior a 90°
280-0452	**Error message** Ángulo de apertura no definido **Cause of error** Ha definido un ángulo de apertura de 0° en el ciclo. **Error correction** Definir un ángulo de apertura superior a 0° en la definición de ciclo.

Número de error	Descripción
280-0453	**Error message** Anchura ranura demasiado grande **Cause of error** Ha definido la anchura de una ranura circular como mínimo igual de grande que el diámetro del semicirculo. **Error correction** Introducir en la definición de ciclo una anchura de ranura inferior al diámetro del semicirculo.
280-0454	**Error message** Factores de escala diferentes **Cause of error** Se intentó escalar un movimiento circular con diferen- tes factores de escala específicos para cada eje. **Error correction** Escalar mov. circulares sólo con igual factor de escala.
280-0455	**Error message** Inconsistencia de datos de hmta. **Cause of error** Dispone de una herramienta activa cuyos datos no coinci- den con los datos calibrados del sistema de palpación. **Error correction** Traslade los datos calibrados del sistema de palpación a la tabla de herramientas y realice un TOOL CALL para activar los datos modificados.
280-0456	**Error message** MOVE no es posible **Cause of error** En un ciclo KinematicsOpt ha seleccionado un posiciona- miento de eje de giro con la función MOVE a pesar de que ésto no es posible con la configuración actual. **Error correction** Desactivar la función MOVE: - Introducir altura de retirada Q408 superior a 0. - Definir la altura de retirada Q408 suficientemente alta para poder realizar movimientos de giro sin colisiones.
280-0457	**Error message** Fijar Preset no permitido. **Cause of error** You tried to save a datum in the preset table, although this function is locked by machine parameter. **Error correction** Set the machine parameter MP7295 = 0 for the axes Achsen X, Y and Z. If necessary, consult with your machine-tool builder.

Número de error	Descripción
280-0458	**Error message** ¡Longitud rosca demasiado corta! **Cause of error** Suma de exceso y pendiente es superior a la longitud de la rosca. **Error correction** - Aumentar la longitud de rosca (en el ciclo 831 la longitud de exceso es igual a la pendiente)
280-0459	**Error message** Estado 3D rojo contradictorio **Cause of error** El estado 3D-Rot para los modos de funcionamiento MANUAL y AUTOMÁTICO no coincide. **Error correction** Ajustar el el 3D-Rot en los modos de funcionamiento MANUAL y AUTOMÁTICO el mismo estado (ACTIVO/INACTIVO).
280-045A	**Error message** Configuración incompleta **Cause of error** Los datos de configuración no están preparados para esta aplicación. **Error correction** - Informar al fabricante de la máquina.
280-045B	**Error message** Ninguna herramienta activa **Cause of error** Para la función ejecutada se requiere una herramienta de torneado. **Error correction** - Introducir una herramienta de torneado (definido en la columna TIPO de la tabla de herramientas).
280-045C	**Error message** Orientación herram inconsistente **Cause of error** La orientación de la herramienta TO no concuerda con el mecanizado seleccionado. **Error correction** Comprobar el registro introducido para la orientación de la herramienta de la cuchilla del torno y la selección (AXIAL / RADIAL) del ciclo empleado.

Número de error	Descripción
280-045D	**Error message** ¡Ángulo imposible! **Cause of error** El ángulo introducido no es posible. Un ángulo de cono no puede ser 0 ó 180 grados. **Error correction** - Corregir el valor para el ángulo introducido. - Introducir un ángulo de cono entre 0 y 180 grados, y/o entre 0 y -180 grados.
280-045E	**Error message** Radio círculo demasiado pequeño! **Cause of error** El radio del círculo programado es demasiado pequeño. Fresado de rosca: el desplazamiento para avellanar el frontal es demasiado pequeño. **Error correction** - Revisar los valores programados para la frase de círculo. - Fresado de rosca: el desplazamiento para avellanar se debe programar superior a 0.
280-045F	**Error message** ¡Salida rosca demasiado corta! **Cause of error** El fin de rosca es demasiado corto. El cálculo de la longitud mínima se efectúa del modo siguiente: exceso de rosca * profundidad de rosca / distancia de seguridad. **Error correction** - Aumente el valor del fin de rosca.
280-0460	**Error message** Puntos de medida contradictorios **Cause of error** Los puntos medidos dan como resultado dos rectas paralelas, a partir de las cuales no es posible obtener ningún punto de intersección. No se puede calcular ninguna recta a partir de dos puntos medidos idénticos. **Error correction** Seleccionar los puntos de medición de modo que todas las coordenadas de los distintos puntos sean distintas. Es preciso que dos puntos de medición de una recta presenten coordenadas distintas.

Número de error	Descripción
280-0461	**Error message** Demasiadas limitaciones **Cause of error** Para el mecanizado de planeado se han seleccionado demasiadas limitaciones. **Error correction** Ajustar como máximo 3 limitaciones para el mecanizado de planeado.
280-0462	**Error message** La estrategia de mecanizado con limitaciones no es posible **Cause of error** Estrategia de mecanización espiral: El mecanizado de planeado con limitaciones no es posible. **Error correction** Desactivar las limitaciones o seleccionar otra estrategia de mecanización.
280-0463	**Error message** Dirección de mecanizado no posible **Cause of error** No es posible la dirección de mecanizado si se cumple con el factor de solapamiento. **Error correction** Seleccione otra dirección de mecanizado.
280-0464	**Error message** ¡Comprobar el paso de rosca! **Cause of error** El paso de rosca programado difiere del paso de rosca de la herramienta activa. **Error correction** Verificar el valor del paso de rosca (columna PITCH) en la tabla de herramientas. En el caso de que el valor del paso de rosca para la herramienta activa sea 0, no se realiza ninguna monitorización.

Número de error	Descripción
280-0465	**Error message** Cálculo del ángulo no factible **Cause of error** No es posible el cálculo del ángulo de ataque En la descripción de la cinemática, no se ha configurado ningún eje pivotante adecuado. El ángulo de ataque programado se encuentra fuera de la zona de desplazamiento del eje pivotante. La placa de corte de la herramienta está girada **Error correction** Verificar el ángulo programado y la dirección preferida. Hay que asegurarse de que no se haya registrado en la tabla de herramientas ninguna torsión (SPB-INSERT).
280-0466	**Error message** Torneado excéntrico no factible **Cause of error** No se ha configurado ningún control para el torneado excéntrico. El constructor de la máquina ya ha activado una función de acoplamiento. **Error correction** Consultar el manual de la máquina. Verificar la entrada en la fecha de configuración eccLimSpeedFactor.
280-0467	**Error message** No está activa ninguna herramienta para fresar. **Cause of error** La herramienta activa no se ha definido como harramienta de fresado. **Error correction** En la tabla de herramientas comprobar el registro en la columna TYP. Ciclo 880: la fresa madre debe definirse como herramienta de fresado. Ciclo 292: sin la opción 50. una herramienta de torneado también debe definirse como una de fresado.

Número de error	Descripción
280-0468	**Error message** Longitud de corte insuficiente **Cause of error** Die angegebene Schneidenlänge des aktiven Werkzeugs ist für die Bearbeitung nicht ausreichend. **Error correction** Definieren Sie in der Spalte LCUTS der Werkzeugtabelle die Länge der Werkzeugschneiden. Prüfen Sie bei Zyklus 880 den Eintag in Q553. Ist LCUTS gleich 0 so überwacht Zyklus 880 keine Schneidenlänge.
280-0469	**Error message** La definición de los engranajes es inconsistente o incompleta **Cause of error** Existen contradicciones entre el módulo, el número de dientes y el diámetro de cabeza, o bien existen datos incompletos. **Error correction** Es imprescindible indicar por los menos 2 de los parámetros módulo/número de dientes/diámetro de cabeza (no igual a 0). Revisar los parámetros módulo/número de dientes/diámetro de cabeza, ya que existen contradicciones en los mismos.
280-046A	**Error message** No se ha calculado ninguna distancia de acabado **Cause of error** Es ist kein Aufmaß programmiert, obwohl im Bearbeitungsumfang nur Schlichten angewählt ist. **Error correction** Definieren Sie für die Schlichtbearbeitung ein Aufmaß.
280-046B	**Error message** Línea no disponible en la tabla **Cause of error** No pudo ejecutarse la accción programada, porque la línea de la tabla indicada no existe. **Error correction** Controlar el programa NC. Generar la línea indicada en la tabla de cero -piezas o en la de puntos de referencia.

Número de error	Descripción
280-046C	**Error message** No es posible realizar el proceso de palpación **Cause of error** No hay ninguna sonda de palpación de la pieza en el cabezal. No se ha definido ni recorrido ni dirección para un proceso de palpación. **Error correction** Inserte una sonda de palpación en el cabezal. Seleccione la dirección de palpación deseada mediante una softkey.
280-046D	**Error message** No es posible la función de acoplamiento **Cause of error** No puede ejecutarse la función de acoplamiento comandada. **Error correction** El constructor de la máquina ya ha activado una función de acoplamiento. No se admite la alineación cinemática del eje a acoplar. Consultar el manual de la máquina.
280-046E	**Error message** El ciclo de mecanizado no es compatible con este software del NC **Cause of error** El ciclo de mecanizado programado no recibe soporte de este control numérico. **Error correction** Ciclo 190 Girar interpolación: - adecuar programa NC - utilizar ciclo 291 o 292
280-046F	**Error message** El ciclo de la sonda de palpación sin soporte de este software NC **Cause of error** El ciclo programado del sistema de palpación no es compatible con este software del NC. **Error correction** Sustitución del ciclo 441, palpación rápida: Asignar a un índice de la herramienta una fila de la tabla del sistema de palpación con la características deseadas.

Número de error	Descripción
280-0470	**Error message** Programa NC interrumpido **Cause of error** El programa NC se ha interrumpido por una acción de mando. **Error correction** Dado el caso, comprobar los valores indicados en el programa NC. Tras la cancelación del programa NC, continuar con Start NC.
280-0471	**Error message** Los datos del sistema de palpación son incompletos **Cause of error** Los datos del sistema de palpación son incompletos o se han definido incorrectamente. **Error correction** Revisar las entradas de la tabla del sistema de palpación (columna TYPE).
280-0472	**Error message** La función LAC no es posible **Cause of error** Die Funktion LAC ist für diese Achse nicht konfiguriert. **Error correction**
280-0473	**Error message** ¡El valor para el redondeo o el chaflán es demasiado grande! **Cause of error** Parámetro de introducción Q220: El radio de redondeo o el chaflán son demasiado grandes **Error correction** Comprobar el parámetro Q220 y si fuera necesario corregir el valor introducido.
280-0474	**Error message** Ángulo de eje no igual a ángulo de giro **Cause of error** Probing function not permitted while working plane is inactive: the position of the tilted axes is not equal to 0°. Probing function not permitted while working plane is active: the position of the tilted axes does not match the active angular values. **Error correction** Working plane is inactive: move the tilting axes to the home position. Working plane is active: move the tilting axes to the correct position or adapt the angular values.

Número de error	Descripción
280-0475	**Error message** Altura del símbolo no definida **Cause of error** En los parámetros de introducción Q513 altura del carácter y Q574 longitud del texto, el valor de transferencia es 0. **Error correction** En el parámetro de introducción Q513, definir la altura de carácter deseada. En el parámetro de introducción Q574, definir la longitud de texto máxima permitida. En Q513 altura del carácter, introducir el valor 0 si se quiere escalar el grabado al valor definido en Q574 longitud del texto.
280-0476	**Error message** Altura del símbolo demasiado grande **Cause of error** Con la altura de carácter Q513 definida, el grabado programado da como resultado un texto más largo que la longitud de texto definida en Q574. **Error correction** Reducir el valor en Q513 altura del carácter para que el grabado programado no sea más largo que la longitud de texto tal como está definida en Q574. Poner el valor para Q574 más alto, o igual a cero, para posibilitar un grabado más largo. En Q513 altura del carácter, introducir el valor 0 si se quiere escalar el grabado al valor definido en Q574 longitud del texto.
280-0477	**Error message** Error de tolerancia: Perfeccionamiento de la pieza **Cause of error** La cota palpada en la pieza está fuera de la tolerancia definida. Se eliminaría demasiado poco material. La pieza puede continuar mecanizándose. **Error correction**
280-0478	**Error message** Error de tolerancia: Desecho de la pieza **Cause of error** La cota palpada en la pieza está fuera de la tolerancia definida. Se ha eliminado demasiado material. La pieza es inservible. **Error correction**

Número de error	Descripción
280-0479	**Error message** Definición de cota errónea **Cause of error** No puede interpretarse la definición de una medida o una tolerancia. **Error correction** Tener en cuenta las reglas para la definición de una medida o de la indicación de una tolerancia.
280-047A	**Error message** Registro no permitido en la tabla de compensación **Cause of error** There is a faulty entry in the corresponding compensation table. - The AXIS columns must not refer to linear axes. - The PLC columns must contain no entries. **Error correction** Adapt the configuration or the contents of the compensation table.
280-047B	**Error message** No es posible la transfomación **Cause of error** Para la función ejecutada no están permitidas todas las transformaciones entres el sistema de coordenadas básico y el del plano de mecanizado. Por ejemplo, no están permitidas rotaciones entre la cuchilla y el cabezal en el soporte de la herramienta. **Error correction** Eliminar Giro básico y Reflexión entre los sistemas de coordenadas básico y del plano de mecanizado. Probar a rotar entre la cuchilla y el cabezal de la herramienta.
280-047C	**Error message** ¡El cabezal de la herramienta está mal configurado! **Cause of error** Hay un error en la configuración del cabezal de la herramienta. **Error correction** Póngase en contacto con el fabricante de la máquina. Comprobar si el cabezal está listado en CfgAxes/spindleIndices Comprobar los atributos progKind y dir en CfgProgAxis.

Número de error	Descripción
280-047D	**Error message** Offset del cabezal de velocidad desconocido **Cause of error** Un offset fijado en el funcionamiento de fresado del cabezal basculante no puede tenerse en cuenta para el acoplamiento necesario del giro excéntrico. Un Offset puede ser definido mediante el punto de referencia en la pieza, el punto del referencia de los palets o el punto de referencia del PLC. **Error correction** Si está seguro que no necesita ningún Offset puede continuar con el mecanizado. Si el Offset debe tenerse en cuenta, debe modificarse la configuración. Póngase en contacto con el fabricante de la máquina. El cabezal basculante debe figurar como eje en el funcionamiento de torneado en los ejes programables (CfgChannelAxes/progAxes o CfgKinSimpleModel/progAxes). Este eje basculante debe referirse al canal del husillo activo (CfgProgAxis/relatedAxis).
280-047E	**Error message** Ajustes globales de programa activos **Cause of error** La función seleccionada no puede ejecutarse con los ajustes del programa globales activos. **Error correction** Desactivar los ajustes del programa globales para poder ejecutar la función seleccionada.
280-047F	**Error message** La configuración de las macros OEM no es correcta **Cause of error** Sólo se ha configurado una de las dos macros para el giro de interpolación. **Error correction** Póngase en contacto con el fabricante de la máquina. Configure o en CfgSystemCycle OEM_INTERPTURN_ON y OEM_INTERPTURN_OFF o no utilice ninguna de las dos macros,
280-0480	**Error message** No es posible combinar las sobremedidas programadas **Cause of error** No es posible combinar las sobremedidas programadas. **Error correction** Defina o bien una sobremedida equidistante o una sobremedida longitudinal y transversal.

Número de error	Descripción
280-0481	**Error message** Valor de medición no registrado **Cause of error** Dentro de una función de palpación no se detectó ningún valor de medición. **Error correction** Verifique si se ha realizado un proceso de palpación. La evaluación solo puede tener lugar si se ha llevado a cabo un proceso de palpación con éxito.
280-0482	**Error message** Comprobar la supervisión de la tolerancia **Cause of error** No se puede hacer una valoración correcta de la tolerancia debido a un plano de trabajo inconsistente. **Error correction** Verifique el resultado de la medición o corrija los ajustes del plano de trabajo Inclinación.
280-0483	**Error message** Taladro mas pequeno que bola de palpacion **Cause of error** El diámetro de la bola de palpación es mayor que el diámetro del orificio que se debe medir. **Error correction** Utilice una bola de palpación más pequeña para medir este orificio.
280-0484	**Error message** No es posible fijar el punto de referencia **Cause of error** No se puede escribir un punto de referencia correcto debido a un plano de trabajo inconsistente. **Error correction** Corrija los ajustes de inclinación del plano de trabajo. Esta supervisión está activa debido a la configuración del parámetro máquina CfgPresetSettings.chkTiltingAxes. En caso necesario, póngase en contacto con el fabricante de su máquina.

Número de error	Descripción
280-0485	**Error message** No es posible alinear un mesa giratoria **Cause of error** No hay una mesa giratoria adecuada en la cinemática activa de la máquina. El eje de la mesa giratoria no es vertical en el sistema de coordenadas de la pieza actual. **Error correction** Asegúrese de que haya un eje de mesa giratoria con el que pueda alinear la pieza de trabajo. Si es necesario, verifique si un giro básico en 3D impide una alineación ventajosa.
280-0486	**Error message** No es posible alinear ejes rotativos **Cause of error** La alineación de los ejes giratorios en un plano determinado solo es compatible si también se adopta el giro básico. La alineación de una mesa giratoria no se admite si el ángulo determinado también se tiene que usar como giro básico. **Error correction** Compruebe los valores en los parámetros de entrada Q1121 y Q1126.
280-0487	**Error message** Aproximación limitada a la longitud de las cuchillas **Cause of error** Si en el TOOL.T se ha introducido una longitud de corte en la columna LCUTS, el TNC limita el paso de profundización a este valor. **Error correction** Controle el valor de la longitud de corte (LCUTS en TOOL.T) y el paso de profundización programado. Introduzca el valor 0 como longitud de corte para evitar este control.
280-0488	**Error message** Profundidad de mecanizado definida con 0 **Cause of error** No hay procesamiento porque la profundidad de trabajo se ha programado con el valor cero. **Error correction** Programe la profundidad de trabajo con un valor diferente de cero.

Número de error	Descripción
280-0489	**Error message** Tipo de herramienta inadecuado **Cause of error** En la tabla de herramientas, la columna TIPO define un tipo de herramienta que no es adecuada para esta operación de mecanizado. **Error correction** Revise y corrija la entrada en la tabla de herramientas
280-048A	**Error message** Sobremedida de corte no definida **Cause of error** No hay operación de mecanizado porque no se ha definido ni una sobremedida lateral ni una sobremedida de profundidad para el mecanizado de acabado programado. **Error correction** Compruebe y, si es necesario, corrija los parámetros de entrada para las sobremedidas de acabado y el alcance del mecanizado.
280-048B	**Error message** No se puede escribir el cero pieza de la máquina **Cause of error** No se puede modificar el valor de un punto cero de máquina (MP_refPos). El valor absoluto de cambio necesario es mayor que MP_maxModification/5, o MP_positionDiffRef/5. **Error correction** En el momento de restaurar esta frase de datos, la cinemática de la máquina puede ser inexacta. Verifique los valores y realice las adaptaciones necesarias. En caso necesario, póngase en contacto con el fabricante de su máquina.
280-048C	**Error message** No se ha podido determinar el cabezal para la sincronización **Cause of error** Could not determine the spindle to be synchronized. The spindle can be determined automatically only if exactly two spindles are configured in the system. The spindle to be synchronized must not be the active channel spindle. **Error correction** - If more than two spindles are configured, the spindle to be synchronized must be defined in the macro OEM_CYCLGEAR_PRE. - Contact your machine tool builder.

Número de error	Descripción
280-048D	**Error message** En el modo funcionamiento activo no está permitida esta función. **Cause of error** La función programada no es posible en el modo de funcionamiento activo. **Error correction** Active el modo de funcionamiento previsto para la función programada con FUNCTION MODE TURN o FUNCTION MODE MILL
280-048E	**Error message** Sobremedida definida demasiado grande **Cause of error** La medida programada es mayor que la profundidad de trabajo total. En un engranaje, la profundidad de mecanizado se corresponde con la altura del diente: altura del diente = 2 * módulo + juego de cabezal **Error correction** Compruebe el valor de la medida programada.
280-048F	**Error message** Número de cuchillas no definido **Cause of error** No está definida la cantidad de cuchillas para la herramienta activa. El mecanizado programado necesita la información acerca de la cantidad de cuchillas. **Error correction** Defina la cantidad de cuchillas en la columna CUT de la tabla de herramientas.

Número de error	Descripción
280-0490	**Error message** La profundidad de mecanizado no crece de forma continua **Cause of error** Una profundidad de mecanizado calculada no aumenta monótonamente. En base a los datos programados se obtiene una profundidad de mecanizado que ya se ha excedido en un corte anterior. **Error correction** Reduzca el primer paso de profundización o la cantidad de pasos de profundización. El último paso de profundización debe ser más pequeño que el primero. Compruebe los siguientes datos introducidos: - primer paso de profundización Q586 - último paso de profundización Q587 - cantidad de pasos de profundización Q584
280-0491	**Error message** La profundización no avanza de forma continua **Cause of error** Un paso de profundización calculado no desciende necesariamente de forma monótona. En base a los datos programados se obtiene al menos un paso de profundización que es mayor o igual que el paso de profundización anterior. **Error correction** Aumente el primer paso de profundización o la cantidad de pasos de profundización. Reduzca el último paso de profundización. El último paso de profundización debe ser más pequeño que el primero. Compruebe los siguientes datos introducidos: - primer paso de profundización Q586 - último paso de profundización Q587 - cantidad de pasos de profundización Q584
280-0492	**Error message** No se ha definido correctamente el radio de la herramienta **Cause of error** The physical tool radius (sum of R and DR from the tool table) is less than zero. If the physical tool radius equals zero, the selected machining cycle instead uses the programmed delta value DR. The effective tool radius (sum of R and DR from the tool table and the programmed delta value DR) is less than or equal to zero. **Error correction** Enter the correct radius of the tool in the tool table. A programmed delta value DR must not lead to an effective tool radius of less than or equal to zero.

Número de error	Descripción
280-0493	**Error message** No es posible el modo para la retirada a la altura de seguridad **Cause of error** El modo programado para el regreso a la altura segura es ignorado durante un preposicionamiento manual. **Error correction** Al preposicionar manualmente su objeto de palpación tenga la precaución de realizar este movimiento sin colisión.
280-0494	**Error message** Definición incorrecta de piñón **Cause of error** La definición de la geometría del engranaje es incompleta o contradictoria. El módulo y el número de dientes son necesarios para definir un engranaje según DIN 3990. El diámetro de la circunferencia exterior y la altura de diente son datos opcionales. El diámetro de la circunferencia exterior tiene que ser mayor que el de la circunferencia de fondo. **Error correction** Introduzca módulo y número de dientes. En caso de desviaciones con respecto a la norma DIN 3990, puede definir el diámetro de la circunferencia exterior y la altura de diente. Verifique la definición del diámetro de la circunferencia exterior y la altura de diente.
280-0495	**Error message** Objeto palpación contiene diferentes tipos definición medida **Cause of error** En un objeto de palpación, no se ha utilizado el mismo tipo de definición de cota en todas las coordenadas. - Tipo Preposicionamiento manual: con un «?» al comienzo de una definición de cota queda definido un preposicionamiento manual. . Definir tipo Posición real: con un «@» tras la introducción de la posición nominal se inicia la definición de una posición real. **Error correction** En los ejes de herramienta, pricipal y auxilioar de un objeto de palpación debe programarse el mismo tipo de definición de cota. Corregir la definición de cota divergente.

Número de error	Descripción
280-0496	**Error message** La definición de la medida contiene signos no autorizados **Cause of error** En una definición de cota están contenidos signos no autorizados. - Hay más de una coma por valor. . Hay diferentes signos tras una definición de cota - Se ha utilizado signos no autorizados **Error correction** Corregir la definición de cota.
280-0497	**Error message** Cota real errónea en la definición de medida **Cause of error** No se ha indicado correctamente el valor real dentro de una definición de cota Falta el separador «@» - Falta la definición de un valor tras el separador «@». El uso del parámetro Q indicado tras el separador no es posible. **Error correction** Corrija la definición del valor real Para la transmisión de valores variables sólo puede utilizarse Q1900-Q1999.
280-0498	**Error message** Starting point of hole too deep **Cause of error** The starting point Q379 of a hole is defined to be larger or equivalent to the total depth Q201 of the hole. **Error correction** Define the starting point to be within the specified hole depth.
280-0499	**Error message** Dimension def.: Nominal value missing for manual pre-positioning **Cause of error** When probing with manual pre-positioning, the nominal values are missing for all directions at one position. **Error correction** Define a nominal value for at least one direction. You should define a nominal value in at least the directions that you can specify exactly with the probing process. For manual pre-positioning, define the nominal value after the '?'.

Número de error	Descripción
280-049A	**Error message** Una herramienta gemela no está disponible **Cause of error** The programmed tool is locked or the tool life has expired and no replacement tool is available. **Error correction** Check the columns TL, RT, CUR_TIME, and TIME2 of the programmed tool. If you programmed a tool number then the replacement tool is defined in the column RT. If you are using a tool name then define the same name for the replacement tool.
280-049B	**Error message** La macro de OEM no está definida **Cause of error** Se ha configurado una macro para este ciclo. **Error correction** - En CfgSystemCycle introducir una clave con el nombre OEM_MACHSTAT_MEAS y registrar una macro - Ponerse en contacto con el fabricante
280-049C	**Error message** No es posible la medición con el eje auxiliar **Cause of error** An OEM macro defined an axis to be measured that is not possible with this type of measurement. This measurement cannot be performed with auxiliary axes (PLC axes). **Error correction** - Change the type of measurement or the axis to be measured - Contact your machine tool builder
280-049D	**Error message** No es posible la posición de arranque en eje del módulo **Cause of error** The movement commanded in the OEM macro leads through the zero crossover of a modulo axis. **Error correction** - Pre-position the modulo axis such that the commanded movement does not lead through the zero crossover - Contact your machine tool builder

Número de error	Descripción
280-049E	**Error message** La función solo es posible con las puertas cerradas **Cause of error** The function you selected can be executed only if the guard doors are closed. **Error correction** Close the guard doors.
280-049F	**Error message** Number of possible records exceeded **Cause of error** Not enough memory is available in order to process the data. Cycle 453: Excessive number of measuring points. **Error correction** Reduce the number of records. Cycle 453: Reduce the number of rows in the compensation table (*.kco). Contact your machine tool builder.
280-04A0	**Error message** Plano mecaniz. desigual debido al ángulo eje durante giro básico **Cause of error** Das Schwenken der Bearbeitungsebene mit Achswinkeln in Kombination mit einer Grunddrehung führt zu einer inkonsistenten Bearbeitungsebene. Die Achswinkel stimmen nicht mit den Schwenkwinkeln überein. Das kann zu fehlerhaften Bearbeitungen führen. **Error correction** Vermeiden Sie die Kombination von Grunddrehung und Bearbeitungsebene schwenken mit Achswinkel.
280-04A1	**Error message** El parámetro de transferencia contiene un valor no permitido **Cause of error** A transfer parameter from an OEM macro to the cycle is not in the permitted range. **Error correction** - Check the values transferred from the OEM macro to the cycle - Contact your machine manufacturer

Número de error	Descripción
280-04A2	**Error message** Anchura de cuchilla RCUTS definida demasiado grande. **Cause of error** The tooth width RCUTS is defined too large for helical or reciprocating plunging in cycles 251 to 254. **Error correction** For helical or reciprocating plunging the tooth width must be less than the tool radius Correct the value for tooth width RCUTS in the tool table.
280-04A3	**Error message** Longitud útil LU de la herramienta, demasiado pequeña **Cause of error** The programmed machining depth is greater than the usable length of the tool. **Error correction** Check the usable length LU in the tool table. Correct the machining depth or use a different tool.
280-04A4	**Error message** El bisel definido es demasiado grande **Cause of error** The programmed chamfer is too large. **Error correction** Define a greater machining depth for the tip of the tool. Use a tool with a larger radius.
280-04A5	**Error message** El ángulo del bisel no se puede realizar con la hta. activa **Cause of error** The programmed angle of the chamfer cannot be machined with the active tool. **Error correction** Check the value in input parameter Q354: The chamfer angle must be half of the point angle (T-ANGLE) of the tool. Enter the value 0 in Q354 in order to create a chamfer with half of the point angle (T-ANGLE) of the tool.

Número de error	Descripción
280-04A6	**Error message** Las sobremedidas no definen ningún arranque de material **Cause of error** No stock removal is defined. The programmed allowance at the beginning of the machining operation is not greater than the allowance remaining at the end of the operation. **Error correction** Define the lateral allowance at the beginning of the machining operation (Q368) to be greater than the allowance at the end of the operation (Q14).
280-04A7	**Error message** Ángulo del cabezal no definido **Cause of error** You tried to orient the tool spindle even though the relative position between the input and tool coordinate systems prevents an unambiguous determination of the spindle angle. During a probing operation the center offset (CAL_OF1 and CAL_OF2) defined for the touch probe cannot be taken into account correctly. **Error correction** Avoid a spindle orientation under these conditions: - Status of the transformations and position of tilting axes - Active turning operation Probing: - Exactly align the touch probe mechanically and do not define any values for the center offset (CAL_OF1 and CAL_OF2).
280-04A8	**Error message** Error interno de software: Comando erróneo o defectuoso **Cause of error** Ha ocurrido un error interno de software. Se ha recibido un comando no esperado o o que es erróneo. **Error correction** Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
280-04A9	**Error message** No es posible realizar el proceso de palpación **Cause of error** La operación de palpado encargada no puede realizarse con la herramienta activa. **Error correction** Compruebe si la herramienta activa es una sonda de palpación. Si la herramienta no es una sonda de palpación, puede transferir las coordenadas actuales con la tecla de transferencia de posición.
280-04AA	**Error message** No se admite este tipo de objeto de palpación **Cause of error** El tipo del objeto de la palpación seleccionado no puede ser palpado en esta situación. **Error correction** Elija otro objeto de la palpación. Informar al servicio postventa
280-04AB	**Error message** Valor de entrada no permitido **Cause of error** El valor de introducción no se encuentra en el rango válido. **Error correction** Comprobar y corregir los valores de introducción.
280-04AC	**Error message** No hay datos disponibles para el procesamiento **Cause of error** No data found to be processed. **Error correction** Select the rows with the data you want to process. Enter nominal values for the processing.
280-04AD	**Error message** No se puede repetir el objeto de palpación **Cause of error** The object you selected to be probed cannot be re-probed. Changes to the basic rotation or the rotary-axis offset prevent correct calculation of the overall result. **Error correction** If necessary, re-probe all objects to be probed with the probing function.

Número de error	Descripción
280-04AE	**Error message** Falta la limitación para la isla **Cause of error** In the definition of an island, the associated boundary is missing. **Error correction** Use Cycles 1281 or 1282 to define a boundary geometry for an island (Q650=1).
280-04AF	**Error message** No se puede ejecutar el procesamiento **Cause of error** The selected information cannot be used by this processing method. A basic rotation or an offset cannot be written to a datum table. A basic rotation cannot be written to a pallet preset. The combination of offset and shift (X,Y,Z) cannot be written to a pallet preset. **Error correction** Change the information selected. Use a different processing method.
280-04B0	**Error message** Giro no autorizado del sistema de coordenadas de la herramienta **Cause of error** An impermissible rotation of the tool coordinate system is in effect. This rotation can result in an improper motion during lift-off. **Error correction** Reset this rotation, for example with Cycle 801. Contact your machine tool builder.
280-04B1	**Error message** Start NC se ha ignorado **Cause of error** NC Start was ignored since the current situation does not permit it. **Error correction** - Check the entries and correct them if necessary - Only press NC Start when the operational situation permits it

Número de error	Descripción
280-04B2	**Error message** El círculo no puede ser calculado. **Cause of error** No se puede calcular un círculo a partir de los puntos indicados. El número de puntos o la distancia entre los puntos no es suficiente. **Error correction** Compruébese el número de puntos y la posición de los puntos para el cálculo del círculo.
280-04B3	**Error message** No es posible el palpado de una extrusión **Cause of error** Para un objeto de palpación se ha definido una extrusión que no se puede ejecutar. Una extrusión no se puede combinar con un posicionamiento previo manual que se ha programado introduciendo un signo "?" al definir la posición. **Error correction** Compruébense las introducciones del ciclo 1493. Compruébese qué se ha definido en la posición del objeto de palpación.
280-04B4	**Error message** No se ha definido correctamente la posición nominal **Cause of error** No se ha definido una posición nominal o esta contiene una indicación de tolerancia. **Error correction** Indicar una posición nominal en todas las direcciones de las coordenadas. Indicar la tolerancia a lo largo de la normal de superficie en lugar de según la posición nominal.
280-04B5	**Error message** El comportamiento de retracción no es posible con la perforación **Cause of error** El tronzado con peine solo es posible con un retroceso recto. **Error correction** En caso necesario, modificar el parámetro de introducción Q462 Modo retroceso y Q562 Tronzado con peine.

Número de error	Descripción
280-04B6	**Error message** El giro básico de borrará **Cause of error** En el punto de referencia activo está efectivo un giro básico Para un correcto funcionamiento, el llamado ciclo de palpación requiere la supresión de este giro básico. **Error correction** Compruebe sus datos. Borre este mensaje y pulse START NC para borrar el giro básico y continuar con el ciclo de palpación. O bien, pulse Parada interna para abortar el ciclo de palpación y comprobar sus datos.
280-04B7	**Error message** ¿Repetir la última medición? **Cause of error** No se ha podido ejecutar correctamente la última medición. **Error correction** Consultar los mensajes anteriores a la última medición. Se pueden aceptar estos mensajes y repetir la última medición con NC-START.
280-04B8	**Error message** ¿Continuar con la siguiente medición? **Cause of error** Esta medición no puede realizarse correctamente. **Error correction** Consultar los mensajes anteriores a la medición. Comprobar la configuración de esta medición. Se pueden aceptar estos mensajes y saltar a la siguiente medición con NC-START.
280-04B9	**Error message** Fichero no encontrado **Cause of error** The specified file could not be found. **Error correction** Ensure that the specified file exists and that the given path is correct.

Número de error	Descripción
280-04BA	**Error message** La profundidad de aprox. total es mayor que la altura del diente La profundidad de aprox. total es menor que la altura del diente **Cause of error** The sum of the defined infeeds does not match the tooth height. Twice the tooth height results from the difference between the outside diameter and the inside diameter. If the total infeed is greater than the tooth height, the machining operation is not carried out. If the total infeed is less than the tooth height, the machining operation can still be carried out. **Error correction** Check the sum of all infeeds in the INFEED column, and correct them if necessary.
280-04BC	**Error message** No puede abrirse el fichero **Cause of error** Could not open the file specified in the cycle. **Error correction** Check whether the file is there, whether the path is correct, and whether the file is in a readable format.
280-04BF	**Error message** Status of transformations for simultaneous turning is not correct **Cause of error** The status of the transformations is not correct for the requested simultaneous turning operation with a FreeTurn tool. TCPM must be activated before the cycle can run. Before the cycle was run, a transformation was activated that is not possible with this type of operating mode. **Error correction** Activate TCPM before calling the cycle. Check your corrections in the WPL-CS, such as: FUNCTION CORRDATA WPL.

Número de error	Descripción
280-04C0	**Error message** Preset cannot be modified after probe objects have been probed **Cause of error** The modifications to the preset are not possible. Modifications to the preset are only possible as long as no object has been probed yet. **Error correction** Discard objects that have already been probed by ending the manually selected probing function. Then you can make the changes to the preset.
280-04C1	**Error message** La tolerancia no coincide con la dirección de palpación **Cause of error** El resultado de un movimiento de palpación se encuentra fuera del rango de tolerancia y la dirección del movimiento de palpación no coincide con la tolerancia definida. **Error correction** Compruebe las tolerancias programadas comparándolas con las direcciones de palpación y extrusión definidas.
280-05DC	**Error message** Administración de palets errónea **Cause of error** Error interno del control. **Error correction** Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
280-05DD	**Error message** Tabla de puestos incorrecta **Cause of error** Tabla de puestos incorrecta: - Puestos o herramientas disponiblkes dobles. - No se dispone de ningún valor en la columna T para el puesto del cabezal. - La herramienta en el cabezal no está disponible en la tabla de herramientas. - El símbolo TOOL_P no señala a ninguna tabla de puestos o no está fijado. - La tabla de puestos no está disponible o está protegida ante escritura. **Error correction** - Corregir la tabla de puestos. - Introducir valor en la columna T para el puesto del cabezal. - La herramienta en el cabezal no está disponible en la tabla de herramientas. - El símbolo TOOL_P no señala a ninguna tabla de puestos o no está fijado. - La tabla de puestos no está disponible o está protegida ante escritura.
280-05DE	**Error message** Fijación no activada **Cause of error** Cambiador de palets: el programa NC iniciado pertenece a una sujeción que no se encuentra en el puesto de mecaniza-do. **Error correction** Activar la sujeción correcta.
280-05DF	**Error message** Palet no cambiado **Cause of error** Cambiador de palet: El programa NC arrancado pertenece a un palet que no se encuentra en el lugar de mecani-zación. **Error correction** Cambiar al palet correcto.
280-05E0	**Error message** ¡Línea de palet bloqueada! **Cause of error** Se ha intentado ejecutar una línea de palets bloqueada. **Error correction** Para ejecutar, levantar el bloqueo o trabajar con la línea siguiente. Dado el caso, consultar el manual de la máquina.

Número de error	Descripción
280-05E1	**Error message** Falta tabla de puntos cero **Cause of error** Se ha seleccionado una tabla de puntos-cero que no está disponible en la memoria NC del control. **Error correction** Seleccionar una tabla de punto-cero disponible o generar la que se necesite,
280-05E2	**Error message** Palpador medición no definido Sistema de palpación no definido **Cause of error** - Se ha llamado a un palpador que no está definido en la tabla de palpadores. - La tabla de palpadores no está disponible o está protegida ante escritura. **Error correction** - Completar la tabla de palpadores con el palpador que falta. - Generar una tabla de palpadores o anular la protección ante escritura.
280-05E3	**Error message** Datos herramienta incorrectos **Cause of error** Datos herramienta incorrectos: - Herramienta disponible dos veces. - El símbolo TOOL no señala a ninguna tabla de herramientas o no está fijado. - La tabla de herramientas no está disponible o está protegida ante escritura. - La tabla de herramientas está bloqueada por causa de los modos de funcionamiento Test de programa o Programar. **Error correction** - Corregir la tabla de herramientas. - Reasignar el símbolo TOOL o generar la correspondiente tabla de herramientas. - Generar una tabla de herramientas o anular la protección ante escritura. - Abandonar los modos de funcionamiento Test de programa o Programar.
280-05E4	**Error message** TOOL DEF 0 no permitida **Cause of error** Una definición de herramienta con número "0" no está permitida. **Error correction** Modificar el programa NC.

Número de error	Descripción
280-05E6	**Error message** No se encontró herram. apropiada **Cause of error** Búsqueda automática de herramienta: en la tabla de herramienta no se ha podido encontrar ningua herramienta adecuada. **Error correction** Comprobar la tabla de herramienta.
280-05E7	**Error message** Nro. herram. calc. demas. grande **Cause of error** - Durante el cálculo de un número de herramienta a partir de un parámetro Q ha resultado un valor que sobrepasa el límite permitido de 0 hasta 32767. - Se ha llamado a un nº de herramienta que es mayor que el nº de herramientas definidas en la tabla. **Error correction** Modificar el programa NC.
280-05E8	**Error message** Falta TOOL DEF Falta TOOL DEF **Cause of error** En una llamada a herramienta (TOOL CALL, DIN/ISO: T..) se ha programado un número de herramienta para la que no hay definición de herramienta (TOOL DEF, DIN/ISO: G99) en el programa. **Error correction** Modificar el programa NC.
280-05E9	**Error message** Número de herramienta ocupado **Cause of error** Se intentó definir una herramienta repetidas veces. **Error correction** Modificar el programa NC.
280-05EA	**Error message** Definición herram. no permitida **Cause of error** Se ha programado una definición de herramienta con radio y/o longitud (TOOL DEF, DIN/ISO: G99) **Error correction** - Borrar la frase TOOL DEF (frase G99). - Utilizar la preselección de la herramienta sin radio ni longitud (TOOL DEF, DIN/ISO: G51).

Número de error	Descripción
280-05EB	**Error message** Def. herram. sin long. o radio **Cause of error** La definición de una herramienta (TOOL DEF, DIN/ISO: G99) no contiene ninguna indicación ni para la longitud ni para el radio de la herramienta. **Error correction** Completar la frase TOOL DEF (frase G99).
280-05EC	**Error message** Tiempo vida herramienta cumplido **Cause of error** El tiempo de vida de la herramienta llamada ha pasado y no ha sido definida ninguna herramienta gemela. **Error correction** Comprobar herramienta, si es necesario cambiarla o definir una herramienta gemela.
280-05ED	**Error message** Herr. bloqueada **Cause of error** La herramienta ha sido bloqueada (p.ej., tras rotura). **Error correction** Comprobar la herramienta y cambiarla si es necesario o eliminar el bloqueo en la tabla de herrameintas.
280-05EE	**Error message** Falta tabla de herramientas **Cause of error** No se ha seleccionado ninguna tabla de herramientas o al seleccionada no está disponible en la memoria NC del control. **Error correction** Seleccionar una tabla de herramientas disponible o crear la que se desee.
280-05EF	**Error message** FN14_1519 **Cause of error** FN14_1519 **Error correction** FN14_1519

Número de error	Descripción
280-05F0	**Error message** No es posible la profundización helicoidal **Cause of error** Q366 = 1 **Error correction** Modificar la parte del programa
280-05F1	**Error message** FN14_1521 **Cause of error** FN14_1521 **Error correction** FN14_1521
280-05F2	**Error message** Sin datos del palpador **Cause of error** - no se ha insertado palpador . ningún eje de herramienta activo para el palpador - los datos del palpador son contradictorios **Error correction** - cambiar el palpador - En la llamada al palpador debe estar definido el eje de la herramienta - Controlar los datos del palpador
280-05F3	**Error message** Instrucción SQL fallida **Cause of error** No se ha podido ejecutar una instrucción SQL utilizada en el ciclo **Error correction** Informar al servicio postventa
280-05F4	**Error message** FN14_1524 **Cause of error** FN14_1524 **Error correction** FN14_1524

Número de error	Descripción
280-05F5	**Error message** FN14_1525 **Cause of error** FN14_1525 **Error correction** FN14_1525
280-05F6	**Error message** FN14_1526 **Cause of error** FN14_1526 **Error correction** FN14_1526
280-05F7	**Error message** Administración de palets errónea **Cause of error** Fallo en la gestión de palés: - La tabla de palés no está disponible o está protegida ante escritura. - En la fila PAL se utilizan al mismo tiempo TARGET y FN17/18 ID510 NR22. **Error correction** - Generar una tabla de palés o anular la protección ante escritura. - En la fila PAL no se utilizan al mismo tiempo TARGET y FN17/18 ID510 NR22.
280-05F8	**Error message** Error en tabla de presets Error en tabla de presets **Cause of error** La tabla Preset está definida erróneamente, posiblemente a causa de: - La tabla Preset no está disponible o está protegida ante escritura. - Línea 0 no disponible. - Ninguna línea con ACTNO = 1 disponible. **Error correction** - Elaborar la Tabla Preset eliminando la protección de registro - Insertar la línea 0 en la tabla-Preset - Poner ACTNO de una línea en 1

Número de error	Descripción
280-05F9	**Error message** Tabla de puntos cero errónea **Cause of error** Tabla de puntos cero errónea: - La tabla de puntos-cero no está disponible o está protegida ante escritura. **Error correction** - Generar una tabla de puntos-cero o anular la protección ante escritura.
280-05FA	**Error message** Cambio de herramienta no permitido en proceso hasta una frase **Cause of error** Durante la ejecución frase a frase no puede realizarse un cambio de herramienta. Para la ejecución según el proceso frase a frase la herramienta activa no se encuentra en el cabezal. **Error correction** Para ello deberá ponerse en contacto con el fabricante de su máquina.
280-05FB	**Error message** Calibración del palpador **Cause of error** Se ha intentado medir una herramienta automáticamente a pesar de que el sistema de palpación de la mesa TT aun no está calibrado. **Error correction** Calibrar el sistema de palpación de la mesa TT con el ciclo TCH PROBE 30.
280-05FC	**Error message** Falta eje de la herramienta **Cause of error** Se ha llamado a un ciclo de mecanizado sin antes tener previamente activa una herramienta. **Error correction** Modificar el programa NC.
280-05FD	**Error message** CYCL DEF incompleto **Cause of error** - Se ha borrado una parte de un ciclo. - Se han insertado dentro de un ciclo otras frases NC. **Error correction** - Definir por completo el ciclo de nuevo - Borrar las frases NC dentro de un ciclo

Número de error	Descripción
280-05FE	**Error message** TOOL.T: introd. nº de cuchillas **Cause of error** Medición automática de la herramienta: el número de cuchillas no está introducido en la tabla de herramienta. **Error correction** Introducir el número de cuchillas (CUT) en TOOL.T.
280-05FF	**Error message** Introd. radio herram. mayor de 0 **Cause of error** En la tabla de herramientas se ha definido para la herramienta activa el radio de la fresa menor o igual a 0. **Error correction** Sólo es posible la medición de la herramienta con el radio de la herramienta positiva. Modificar el radio en la tabla.
280-0600	**Error message** Tolerancia en parámetro measureTolerance[1;2] demasiado pequeña **Cause of error** En la medición del radio con el TT no puede alcanzarse la tolerancia fijada en el parámetro measureTolerance1. **Error correction** - Aumentar la tolerancia para la búsqueda de cuchilla con orientación del cabezal en el parámetro measureTolerance2. - Disminuir el tamaño de la ventana de posicionamiento del cabezal en el parámetro posTolerance. - Comprobar si en le plato del palpador se ha formado rebaba, dado el caso, eliminar la rebaba. - Dado el caso, cambiar el palpador de mesa.
280-0601	**Error message** Herramienta bloqueada **Cause of error** La herramienta ha sido bloqueado (z.B. tras corte). **Error correction** Comprobar la herramienta y, dado el caso, cambiarla o levantar el bloqueo en la tabla de herramientas.
280-0602	**Error message** Configuración de la medición de la herramienta errónea **Cause of error** La configuración de la medición de la herramienta es erróneo o incompleto. **Error correction** Comprobar la configuración de la medición de la herramienta y dado el caso, adecuarla o ampliarla.

Número de error	Descripción
280-0603	**Error message** Medición de herram. bloqueada **Cause of error** La medición de la herramienta está bloqueada. **Error correction** Comprobar la configuración de la medición de la herramienta y dado el caso, adecuarla o ampliarla.
280-0604	**Error message** Medición de la herramienta: función aún no implementada **Cause of error** La funcionalidad solicitada aún no ha sido implementada. **Error correction** Comprobar la configuración de la medición de la herramienta y dado el caso, adecuarla o ampliarla.
280-0605	**Error message** Orientación sin configurar **Cause of error** - La máquina eventualmente no está equipada con una orientación del cabezal - No puede ejecutarse la orientación del cabezal **Error correction** - ¡Rogamos consulten el manual de su máquina! - Comprobar el parámetro de máquina spindleOrientMode y mediante NC introducir el valor para la función M o -1 para la orientación del cabezal.
280-0606	**Error message** Error aritmético **Cause of error** Los cálculos internos han conducido a un valor numérico no representable. **Error correction** Comprobar los valores de introducción.
280-0607	**Error message** Ciclo erróneo **Cause of error** Error interno del control **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
280-0608	**Error message** Rotura de herramienta **Cause of error** Medición automática de la herramienta: se ha excedido la tolerancia de rotura (LBREAK o RBREAK) de la tabla de herramienta. **Error correction** Controlar la herramienta y cambiarla si fuera necesario
280-0609	**Error message** Calibrar TT en plano inclinado **Cause of error** Estando la inclinación del plano de mecanizado activa se ha intentado ejecutar un ciclo para la medición de la herramienta a pesar de que el palpador no fue calibrado con el plano de mecanizado inclinado activo. **Error correction** Ejecutar el ciclo de calibración 30 con el plano de mecanizado inclinado activo.
280-060A	**Error message** Calibrar TT en plano no inclin. **Cause of error** Se ha intentado ejecutar un ciclo para la medición de la herramienta a pesar de que el palpador fue finalmente calibrado con el plano de mecanizado inclinado activo. **Error correction** Ejecutar el ciclo de calibración 30 con el plano de mecanizado inclinado no activo.
280-060B	**Error message** TT no paralelo a eje herramienta **Cause of error** Se ha intentado ejecutar un ciclo para la medición de la herramienta a pesar de de que el eje del palpador no es paralelo al eje de la herramienta. **Error correction** Posicionar los ejes de tal manera que el eje del palpador y el de la herramienta transcurran paralelos.
280-060C	**Error message** Indice herramienta no permitido **Cause of error** Se ha llamado a un ciclo de mecanizado para la medición de la herramienta con una herramienta escalonada. **Error correction**

Número de error	Descripción
280-060D	**Error message** Definicón de hta. rot. incompleta Definición de herramienta de rotación incompleta **Cause of error** - Se ha llamado una herramienta que no está definida en la tabla de herramientas. - La tabla de herramientas no está disponible o contiene algun error. **Error correction** - Completar la tabla de herrmientas con la herramienta que falta. - Elabore, o bien modifique la tabla de herramientas.
280-060E	**Error message** Dirección palpación no está en plano de palpación **Cause of error** Ha configurado una dirección de palpación que no se encuentra en el plano del palpador. **Error correction** Corregir el parámetro de máquina probingDirRadial
280-060F	**Error message** La detección de masa excéntrica ha fallado **Cause of error** Fehler bei Unwuchterfassung aufgetreten **Error correction** Weitere Fehlermeldungen beachten
280-0610	**Error message** Masa excéntrica demasiado grande **Cause of error** Maximale Unwuchtamplitude überschritten **Error correction** Unwucht neu erfassen und kompensieren
280-0611	**Error message** Configuración de detección de masa excéntrica, errónea **Cause of error** Die Konfiguration der Unwuchterfassung ist fehlerhaft oder unvollständig. **Error correction** Konfiguration der Unwuchterfassung überprüfen und ggf. anpassen oder erweitern.

Número de error	Descripción
280-0612	**Error message** Radio de la herramienta gemela no adecuada **Cause of error** - Durante un cambio automático de herramienta gemela (M101) no se ha encontrado ninguna herramienta adecuada en la tabla de herramientas. - El radio total R + DR de la herramienta gemela es superior y/o R2 + DR2 con corrección 3D activa es inferior al radio de la herramienta actual. **Error correction** - Definir herramienta gemela con radios adecuados. - Si es necesario, desactivar la comprobación de los radios de la herramienta con M107.
280-0613	**Error message** Se ha programado un eje de herramienta no válido **Cause of error** Se ha programado un eje de herramienta distinto al Z. **Error correction** Modificar el programa del NC.
280-0614	**Error message** Tabla de herramientas bloqueada **Cause of error** Durante la ejecución de una llamada de herramienta por el TNC no es posible modificar el almacén de herramientas(fichero TOOL.T). Este aviso de error se emita pulsando la softkey "EDICIÓN OFF/ON". **Error correction** Abandonar el modo de introducción de datos mediante la softkey "EDICIÓN OFF/ON". A continuación, realizar acuse de recibo del aviso y proseguir el programa con NC-Start.
280-0615	**Error message** Ha fallado el cálculo del desequilibrio **Cause of error** An error occurred while calculating the unbalance. The entered value is not in the unbalance table. **Error correction** - Modify the entered value - Expand the unbalance table

Número de error	Descripción
280-0617	**Error message** Modo imposible de desplazamiento para Retirar **Cause of error** Debido a la configuración de la máquina, los modos de desplazamiento "sistema inclinado" y "eje hta." no son posibles. **Error correction** Seleccionar el modo de desplazamiento "Ejes de la máquina" o "Roscas" y repetir la acción de retirar.
280-0618	**Error message** Agotada vida útil de la herramienta **Cause of error** The remaining tool life is not enough for the precalculated machining time. - The service life of the called tool is insufficient and you haven't defined a sister tool. - The tool-usage file is not available or not up to date. **Error correction** - The tool is to be used anyway: acknowledge the message and continue the NC program with NC start. - The tool is not to be used: cancel the NC program with an INTERNAL STOP. o Check the tool and, if necessary, exchange it or define a replacement tool. o Create or update a tool-usage file. Run the desired program in the Test Run mode of operation. Ensure that creation of a tool usage file is activated in the configuration.
280-0619	**Error message** Ha vencido la vida útil de la herramienta **Cause of error** El tiempo de exposición de la herramienta no es suficiente para el tiempo de mecanizado previamente calculado. - El tiempo de exposición de la herramienta llamada ha expirado, y no se ha definido una herramienta de repuesto. - El fichero de introducción de herramienta no existe o no está actualizado. **Error correction** - Comprobar herramienta y, si es necesario, sustituir o definir herramienta de repuesto. - Crear o actualizar fichero de empleo de herramienta. - Ejecutar el programa deseado en el modo de ejecución de prueba de programas. - Asegurarse de que en la configuración está activada Uso de herramienta-Crear fichero.

Número de error	Descripción
280-061A	**Error message** Desactivar la limitación de avance **Cause of error** - El operador levanta la limitación de la alimentación. - No es posible reactivar la limitación de la alimentación en el modo de mecanizado Desplazamiento libre. **Error correction** - Limitar la alimentación con el potenciómetro de alimentación F. - Mover los ejes con gran cuidado.
280-061B	**Error message** Línea palet tiene pieza acabada **Cause of error** La línea de palet bajo el cursor está marcado como pieza acabada y por ello no puede seguir siendo ejecutada. **Error correction** Seleccionar una línea de palet en la que esté introducida una pieza en bruto o una pieza mecanizada parcialmente.
280-061C	**Error message** Ha fallado el acceso al punto de referencia de palets **Cause of error** No se ha podido acceder a la tabla de puntos de referencia de palés. Posiblemente, la tabla de puntos de referencia de palés no existe o es incorrecta. **Error correction** Informar al servicio postventa
280-061D	**Error message** No es posible continuar automáticamente el mecanizado de palets **Cause of error** No es posible continuar automáticamente el mecanizado de palés. **Error correction** - El ciclo OEM no ha continuado con el mecanizado de palés. - Comprobar la entrada para la macro OEM en OEM_PAL_RESUMPTION. - Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
280-061F	**Error message** Se ha interrumpido el proceso de roscado a cuchilla **Cause of error** No es posible continuar automáticamente el mecanizado de palés. **Error correction** - Tener en cuenta los avisos de error subsiguientes. - Corregir la causa del error y repetir el mecanizado. - Informar al servicio postventa.
280-0620	**Error message** Tabla de palets bloqueada **Cause of error** Un editor ha bloqueado el procesamiento posterior de la tabla de palets **Error correction** - Abandonar el modo de edición y de introducción - A continuación, confirmar el mensaje y proseguir con el NC-Start del mecanizado de palets
280-0621	**Error message** Herramienta no definida completa **Cause of error** Ha seleccionado una herramienta que no está definida por completo en la tabla de herramientas: - El radio o la longitud de la herramienta no contienen ningún valor. **Error correction** - Comprobar los datos introducidos de la herramienta y completar los datos que falten. - Emplear otra herramienta.
280-0622	**Error message** Fila no disponible en la tabla de puntos de referencia **Cause of error** Could not activate the programmed preset. The given line does not exist in the preset table. **Error correction** - Check the preset table - Add the given line to the preset table.

Número de error	Descripción
280-0623	**Error message** Fila no disponible en la tabla de puntos de referencia de palets **Cause of error** Could not activate the programmed number of the pallet preset. The given line does not exist in the pallet preset table. **Error correction** - Check the pallet preset table - Add the given line to the pallet preset table.
280-06A4	**Error message** La cámara no reacciona La cámara no responde **Cause of error** El ciclo de procesamiento de la imagen no puede comunicar con la cámara o no responde. **Error correction** Reiniciar de nuevo el software NC o eliminar el ciclo de procesamiento de la imagen del programa NC. Informar al servicio postventa
280-06A6	**Error message** Sin fichero posiciones cámara **Cause of error** El control numérico no puede desplazar la cámara a la posición solicitada, porque falta la tabla con los datos de posición. **Error correction** Contactar con el fabricante de la máquina.
280-06A7	**Error message** No existe la línea en la tabla de posiciones **Cause of error** El control numérico no puede desplazar la cámara a la posición deseada, ya que falta el número de fila deseado en la tabla de datos de posición. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina

Número de error	Descripción
280-06A8	**Error message** No es posible la comunicación con la cámara **Cause of error** El ciclo de procesamiento de la imagen no puede comunicar con la cámara, porque falta la estructura de datos interna para la comunicación. **Error correction** Informar al servicio postventa
280-06A9	**Error message** La cámara no proporciona imágenes **Cause of error** No live image was received from the camera. **Error correction** - Test whether the live image is shown correctly in the Manual operating mode - If this is not the case, restart the control - If both actions don't help, contact your service agency
280-06AA	**Error message** Falta el nombre para el punto de suprevisión **Cause of error** The monitoring point has no name **Error correction** Enter a name for the monitoring point in the image processing cycle
280-06AB	**Error message** No se admite la llamada al ciclo de equilibrado en el modo de funcionamiento Fresado **Cause of error** En el funcionamiento de fresado no puede iniciarse ningún ciclo de desequilibrio **Error correction** Iniciar ciclo de desequilibrio en el funcionamiento de torneado
280-07D0	**Error message** Consecuencia error incorrecta **Cause of error** Consecuencia del error no válida **Error correction** Error interno

Número de error	Descripción
280-07D1	**Error message** Ninguna posición liberada **Cause of error** No se ha liberado ninguna posición para insertar la muela. En el cabezal de la muela no se han liberado posiciones para poder insertar una muela de rectificar. Eliminación del error: liberar posiciones para insertar la muela. (tabla: WHEEL.PGW). **Error correction** Liberar posiciones para insertar la muela (tabla: WHEEL.PGW).
280-07D2	**Error message** Ninguna posición válida física **Cause of error** No existe ninguna posición física válida en el cabezal de la muela. La posición seleccionada en el cabezal de la muela no es válida. Número de posición es mayor que 9. **Error correction** Seleccionar posición válida (0...9).
280-07D3	**Error message** Posición no liberada **Cause of error** No se ha liberado ninguna posición para insertar la nuela. La posición seleccionada en el cabezal de la muela no está liberada y por ello no puede ser insertada una muela de rectificar. **Error correction** Seleccionar otra posición para insertar la muela
280-07D4	**Error message** Herramienta ya instalada **Cause of error** La herramienta a insertar está ya instalada en otra posición. **Error correction** Seleccionar otra herramienta (otro número de herramienta) o soltar la herramienta en otra posición (no sólo física sino también lógicamente).

Número de error	Descripción
280-07D5	**Error message** Sin posición liberada **Cause of error** No se ha encontrado ninguna posición liberada. No se ha encontrado ninguna otra posición libre en el cabezal de la muela. **Error correction** Soltar la herramienta de una posición y liberar la posición mediante el ajuste.
280-07D6	**Error message** Ninguna posición idéntica **Cause of error** No se ha encontrado ninguna posición idéntica liberada. No existe ninguna otra posición física en el cabezal de la muela que sea idéntica. **Error correction** Soltar la herramienta de una posición y liberarla mediante el ajuste.
280-07D7	**Error message** Ninguna otra herram. encontrada **Cause of error** No se ha encontrado ninguna otra herramienta que se corresponda con los criterios de búsqueda. **Error correction** Adaptar los criterios de búsqueda.
280-07D8	**Error message** Ninguna otra herram. encontrada **Cause of error** No se ha encontrado ninguna herramienta que se corresponda con los criterios de búsqueda. **Error correction** Adaptar los criterios de búsqueda.
280-07D9	**Error message** Tipo de herramienta incorrecto **Cause of error** Se ha seleccionado un tipo de herramienta no soportado, o, en correspondencia con una función no está permitido el tipo de herramienta. **Error correction** Comprobar el tipo de herramienta.

Número de error	Descripción
280-07DA	**Error message** Tipo de herramienta no permtido **Cause of error** Tipo de herramienta no permitido, no liberado. Se ha seleccionado en los ajustes un tipo de herramienta que por el momento no está soportado. **Error correction** Seleccionar otro tipo de herramienta.
280-07DB	**Error message** Datos no cargados **Cause of error** Los datos no han sido aceptados porque el número de herramienta ha cambiado. En el ajuste, además de los datos de la herramienta, se ha cambiado también el número (referencia) de la herramienta actual. Por este motivo se han eliminado todos los datos modificados y se han cargado los datos de la herramienta con el nuevo número. **Error correction** Ninguna
280-07DC	**Error message** Ningún registro en la tabla **Cause of error** Sin registros en la tabla / Acceso denegado Se ha denegado el acceso a una tabla. Falta quizás el registro seleccionado o el formato de una columna no es el adecuado **Error correction** Comprobar valores.
280-07DD	**Error message** Valor de un parámetro incorrecto **Cause of error** El valor de un parámetro no es válido. Un parámetro tiene un valor que no es válido. **Error correction** Comprobar el valor de los parámetros.
280-07DE	**Error message** Instrucción incorrecta **Cause of error** Comando incorrecto. Se ha programdo en el PLC un comando incorrecto (comando FN19). **Error correction** Comprobar el comando / Comprobar el programa PLC

Número de error	Descripción
280-07DF	**Error message** Error en el acceso a la tabla **Cause of error** Error durante el acceso a la tabla (sin handle). Se ha denegado el acceso a una tabla. Falta quizás el registro seleccionado, el formato de una columna no es el adecuado, la tabla no existe, etc. **Error correction** Comprobar los valores
280-07E0	**Error message** Sin muela de rectificado **Cause of error** La herramienta actual no es una muela de rectificar. Se esperaba que la herramienta actual fuera una muela de rectificar cosa que no ha sucedido. Para el registro de un repasador la herramienta actual debe ser, por ejemplo, una muela de rectificar. **Error correction** Cambiar la muela de rectificar.
280-07E1	**Error message** Número de herramienta incorrecto **Cause of error** Número de herramienta incorrecto. El número de herramienta queda fuera del campo de introducción válido. **Error correction** Introducir un número correcto (1...99).
280-07E2	**Error message** Alineamiento incorrecto **Cause of error** Alineación incorrecta del repasador. La alineación de un repasador no es la adecuada para la arista de la muela de rectificar. **Error correction** Seleccionar otra arista de la muela u otro ajuste del repasador.
280-07E3	**Error message** No se ha definido repasador **Cause of error** Repasador no definido Se esperaba para una función que estuviera definido / programado un repasador, lo que no es el caso. **Error correction** Definir / programar un repasador.

Número de error	Descripción
280-07E4	**Error message** Repasador no generado **Cause of error** No se ha registrado repasador para esta muela. Se ha intentado trabajar con un repasador que no está registrado para la muela actual. **Error correction** Ajustar / registrar el repasador
280-07E5	**Error message** Ningún tipo de muela válido **Cause of error** No existe ningún tipo de muela válido Se ha programado un tipo de muela incorrecto **Error correction** Seleccionar el tipo de muela correcto
280-07E6	**Error message** Refer. repasador/arista muela **Cause of error** La relación entre el repasador y la arista de la muela no se corresponde El repasador se emplea en relación con una arista de muela diferente a como fue registrado / ajustado. **Error correction** Ajustar / registrar el repasador de nuevo.
280-07E7	**Error message** Retracción no posible **Cause of error** Lateral de la muela: Retracción no posible. La longitud de retracción no es correcta o no es posible la combinación con otros parámetros del lateral de la muela. **Error correction** Comprobar los parámetros del lateral de la muela
280-07E8	**Error message** Falta anchura del chaflán **Cause of error** Lateral de la muela: falta anchura del chaflán Se esperaba un chaflán, pero éste no ha sido programado. **Error correction** Comprobar los parámetros del lateral de la muela

Número de error	Descripción
280-07E9	**Error message** Chaflán mayor que long lateral X **Cause of error** Lateral de la muela: el chaflán es mayor que la longitud lateral X. **Error correction** Comprobar los parámetros del lateral de la muela
280-07EA	**Error message** Angulo de desahogo incorrecto **Cause of error** Lateral de la muela: el ángulo de retracción es incorrecto El ángulo de retracción tiene un valor incorrecto. **Error correction** Comprobar los parámetros del lateral de la muela
280-07EB	**Error message** FN14_2027 **Cause of error** FN14_2027 **Error correction** FN14_2027
280-07EC	**Error message** FN14_2028 **Cause of error** FN14_2028 **Error correction** FN14_2028
280-07ED	**Error message** FN14_2029 **Cause of error** FN14_2029 **Error correction** FN14_2029
280-07EE	**Error message** Estrategia de rectificado: Radio de punta no permitido **Cause of error** If a corner radius (RV, RV1, RV2) is defined, then a dressing strategy must be selected that dresses the diameter and the side at the same time. **Error correction** Select a different dressing cycle, or set corner radius to 0

Número de error	Descripción
280-07EE	**Error message** FN14_2030 **Cause of error** FN14_2030 **Error correction** FN14_2030
280-07EF	**Error message** Dressing strategy: wheel edge not supported **Cause of error** The combination of dressing cycle and active wheel edge is not allowed **Error correction** Activate a different wheel edge or select a different dressing cycle
280-07EF	**Error message** FN14_2031 **Cause of error** FN14_2031 **Error correction** FN14_2031
280-07F0	**Error message** La estrategia del rectificado seleccionada no es compatible **Cause of error** A reciprocating strategy was programmed although this is not supported. A reciprocating strategy can be used only if the dressing movement consists of a straight line. A “Special grinding point” type of grinding wheel cannot be used with the “reciprocating” strategy. **Error correction** Select a different dressing strategy
280-07F0	**Error message** FN14_2032 **Cause of error** FN14_2032 **Error correction** FN14_2032

Número de error	Descripción
280-07F1	**Error message** Dressing mode already active, tool not allowed **Cause of error** If dressing mode (FUNCTION DRESS BEGIN) is activated before the dressing cycle, then no tool may be programmed in the dressing cycle. **Error correction** - Clear the tool number/name - Remove FUNCTION DRESS BEGIN before the dressing cycle
280-07F1	**Error message** FN14_2033 **Cause of error** FN14_2033 **Error correction** FN14_2033
280-07F2	**Error message** Type of grinding wheel not allowed, not approved **Cause of error** The dressing cycle is not suitable for the selected type of grinding wheel, or has not been released yet. **Error correction** Select a different dressing cycle
280-07F2	**Error message** FN14_2034 **Cause of error** FN14_2034 **Error correction** FN14_2034
280-07F3	**Error message** Tool is not a dressing wheel or roll **Cause of error** A relationship between the cutting speeds was programmed even though the dressing tool is neither a dressing wheel nor a roll. **Error correction** - Change the type of dressing tool - Either do not program the relationship between the cutting speeds, or set it to 0

Número de error	Descripción
280-07F3	**Error message** FN14_2035 **Cause of error** FN14_2035 **Error correction** FN14_2035
280-07F4	**Error message** FN14_2036 **Cause of error** FN14_2036 **Error correction** FN14_2036
280-07F5	**Error message** FN14_2037 **Cause of error** FN14_2037 **Error correction** FN14_2037
280-07F6	**Error message** FN14_2038 **Cause of error** FN14_2038 **Error correction** FN14_2038
280-07F7	**Error message** FN14_2039 **Cause of error** FN14_2039 **Error correction** FN14_2039
280-07F8	**Error message** FN14_2040 **Cause of error** FN14_2040 **Error correction** FN14_2040

Número de error	Descripción
280-07F9	**Error message** FN14_2041 **Cause of error** FN14_2041 **Error correction** FN14_2041
280-07FA	**Error message** FN14_2042 **Cause of error** FN14_2042 **Error correction** FN14_2042
280-07FB	**Error message** FN14_2043 **Cause of error** FN14_2043 **Error correction** FN14_2043
280-07FC	**Error message** FN14_2044 **Cause of error** FN14_2044 **Error correction** FN14_2044
280-07FD	**Error message** FN14_2045 **Cause of error** FN14_2045 **Error correction** FN14_2045
280-07FE	**Error message** FN14_2046 **Cause of error** FN14_2046 **Error correction** FN14_2046

Número de error	Descripción
280-07FF	**Error message** FN14_2047 **Cause of error** FN14_2047 **Error correction** FN14_2047
280-0800	**Error message** FN14_2048 **Cause of error** FN14_2048 **Error correction** FN14_2048
280-0801	**Error message** FN14_2049 **Cause of error** FN14_2049 **Error correction** FN14_2049
280-0834	**Error message** Pasada no definida **Cause of error** Profundización no definida No se ha programado el comando de definición para la profundización. **Error correction** Definir/programar la profundización
280-0835	**Error message** Dirección profund. no definida **Cause of error** Dirección de profundización no definida. No se conoce ninguna dirección de profundización. Es decir, el punto inicial y final de la profundización son idénticos y no se conoce tampoco la dirección de profundización a partir de una instrucción previa. **Error correction** Debe ser programada al menos una posición final que no sea igual a la posición inicial en la primera instrucción de profundización.

Número de error	Descripción
280-0836	**Error message** Bajo medida **Cause of error** Bajomedida Durante el rectificado con control dimensional el control ya ha respondido al iniciar la instrucción. Esto significa que el diámetro a rectificar tiene ya cota final o bajomedida. Si se programan varios ciclos sucesivamente con control dimensional, esto puede ser un comportamiento normal si la pieza bruta es demasiado pequeña. No obstante, al menos en el último ciclo no puede aparecer ningún error. **Error correction** Comprobar la pieza / Comprobar el ajuste del control dimensional
280-0837	**Error message** FN14_2103 **Cause of error** FN14_2103 **Error correction** FN14_2103
280-0838	**Error message** Sobremedida **Cause of error** Sobremedida Durante el rectificado con control dimensional, éste no ha reaccionado. Esto significa que no se ha alcanzado el diámetro a rectificar, la pieza tiene sobremedidda **Error correction** Comprobar la pieza / Comprobar el ajuste del control dimensional.
280-0839	**Error message** FN14_2105 **Cause of error** FN14_2105 **Error correction** FN14_2105

Número de error	Descripción
280-083A	**Error message** Señal ya activa al inicio **Cause of error** Señal ya activa al iniciar Durante el rectificado con una señal externa (palpador, etc) la señal ha reaccionado antes que el movimiento fuera iniciado. **Error correction** Comparar con el programa las medidas de la pieza y corregir éste si fuera necesario.
280-083B	**Error message** FN14_2107 **Cause of error** FN14_2107 **Error correction** FN14_2107
280-083C	**Error message** Señal no ha reaccionado **Cause of error** La señal no ha reaccionado Durante el rectificado con una señal externa (palpador, etc.) ésta no ha reaccionado durante el movimiento. **Error correction** Comparar las medidas de la pieza con el programa y corregir éste si fuera necesario
280-083D	**Error message** FN14_2109 **Cause of error** FN14_2109 **Error correction** FN14_2109
280-083E	**Error message** Eje B en posición incorrecta **Cause of error** Eje B en posición incorrecta. Para una función se esperaba que el eje B estuviera situado en una posición definida. El eje B no está en esta posición. **Error correction** Comprobar la posición del eje B

Número de error	Descripción
280-083F	**Error message** Sin muela de rectificar **Cause of error** La herramienta a repasar no es una muela de rectificado. Sólo pueden ser repasadas muelas de rectificado. **Error correction** Comprobar el tipo de herramienta
280-0840	**Error message** Posición repasador sin liberar **Cause of error** La posición del repasador no ha sido liberada. Una posición del repasador seleccionada no ha sido liberada. **Error correction** Seleccionar otra posición del repasador
280-0841	**Error message** Aristas disco bloqueadas **Cause of error** No autorizar el pulido inverso (aristas 4-6) No se han autorizado las aristas 4-6 para la posición seleccionada. Esto significa que el "pulido inverso" no está permitido. **Error correction** Seleccionar una arista de disco delante (1-3).
280-0842	**Error message** Puesto del disco no ocupadO **Cause of error** Lugar del cabezal no ocupado No existe ninguna herramienta ocupada en el lugar deseado. **Error correction** Seleccionar otro lugar u ocupar la herramienta
280-0843	**Error message** Puesto del disco bloqueado **Cause of error** Lugar del cabezal no autorizado No debe ocuparse ninguna herramienta en el lugar deseado. Está bloqueado frente a ocupación. **Error correction** Seleccionar otro lugar o permitir la equipación

Número de error	Descripción
280-0844	**Error message** Puesto de repasador no ocupado **Cause of error** Puesto de repasador no ocupado El puesto de repasador deseado no está ocupado. **Error correction** Seleccionar otro lugar u ocuparlo con un repasador
280-0845	**Error message** Parámetro T-Call no válido **Cause of error** Parámetro en el Tool Call fuera del margen válido **Error correction** Comprobar Tool Call
280-0846	**Error message** Datos básicos disco no registr. **Cause of error** Los datos básicos del disco rectificador no están registrados. Para ciertas funciones de alineación se espera que se registren / alinien los datos básicos (colocación del cabezal) en un disco rectificador. **Error correction** Alinear / registrar los datos básicos
280-0847	**Error message** Datos del disco no registrados **Cause of error** Datos de disco no registrados (diámetro, anchura, etc.) Para ciertas funciones se espera que se registren / alinien los datos del disco rectificador (diámetro, anchura, etc.). **Error correction** Alinear / registrar los datos del disco rectificador
280-0848	**Error message** Disco no insertado **Cause of error** No se ha cambiado el disco rectificador O bien no se ha cambiado el disco rectificador (número de puesto lógico de disco = 0 o número de disco = 0) o bien se ha intentado trabajar con un disco, que no se equivale con el que se ha cambiado. **Error correction** Cambiar el disco mediante Tool Call

Número de error	Descripción
280-0849	**Error message** Puesto del disco modificado **Cause of error** Puesto del disco modificado El disco rectificador ha sido ocupado en otro lugar al registrar el repasador **Error correction** Volver a registrar / alinear el repasador
280-084A	**Error message** Puesto de repasador modificado **Cause of error** Puesto de repasador modificado El disco rectificador ha sido ocupado en otro lugar al registrar el repasador **Error correction** Volver a registrar / alinear el repasador
280-084C	**Error message** Avance no programado **Cause of error** Avance no programado No hay ningún avance programado o éste es 0 **Error correction** Programar el avance diferente a 0
280-084D	**Error message** Ningún disco montado **Cause of error** Ningún disco montado Se intentará trabajar en un lugar, en el que no hay ningún disco rectificador montado. **Error correction** Montar un disco rectificador en el lugar correspondiente.
280-084E	**Error message** No se ha selec. herram. válida **Cause of error** No selec. ninguna herram. válida Se ha intentado trabajar con una herramienta que no está permitida para la función correspondiente, o bien no se ha seleccionado ninguna herramienta **Error correction** Seleccionar una herramienta válida

Número de error	Descripción
280-084F	**Error message** FN14_2127 **Cause of error** FN14_2127 **Error correction** FN14_2127
280-0850	**Error message** Tipo de repasador no válido **Cause of error** Tipo de repasador no válido Se ha intentado trabajar con un repasador que no está permitido para la función correspondiente, o bien no se ha definido el tipo de repasador **Error correction** Comprobar / definir el tipo de repasador
280-0852	**Error message** Ningún evento programado **Cause of error** Ningún evento programado Debería ejecutarse una función, para la cual debe haberse definido un evento (palpador, control de medición, etc.), sin embargo, no hay ningún evento definido **Error correction** Definir / programar evento
280-0853	**Error message** Programado evento no válido **Cause of error** Programado evento no válido Se ha programado un evento, al cual no se le da soporte, o el evento no se corresponde con la correspondiente función **Error correction** Programar otro evento
280-0854	**Error message** FN14_2132 **Cause of error** FN14_2132 **Error correction** FN14_2132

Número de error	Descripción
280-0855	**Error message** Evento realiz. antes movimiento **Cause of error** Evento realiz. antes movimiento Ya se ha realizado un evento, antes de iniciarse el correspondiente movimiento **Error correction** Comprobar el programa / Sin embargo, según el evento, puede que éste sea un comportamiento correcto
280-0856	**Error message** FN14_2134 **Cause of error** FN14_2134 **Error correction** FN14_2134
280-0857	**Error message** FN14_2135 **Cause of error** FN14_2135 **Error correction** FN14_2135
280-0858	**Error message** Evento no realizado **Cause of error** Evento no resuelto Se ha programado un movimiento con un evento y el movimiento ha concluido, sin que el evento haya tenido lugar **Error correction** Comprobar el programa / Sin embargo, según el evento, puede que éste sea un comportamiento correcto
280-0859	**Error message** FN14_2137 **Cause of error** FN14_2137 **Error correction** FN14_2137

Número de error	Descripción
280-085A	**Error message** Sin retroceso pendular **Cause of error** Ningún movimiento pendular programado Debería ejecutarse una rectificación de péndulo, sin embargo, no se ha programado ningún movimiento pendular o el recorrido resultante es igual a 0 **Error correction** Comprobar el ciclo de péndulo
280-085B	**Error message** Jig grinding, reciprocating stroke: tool axis not allowed **Cause of error** The current tool axis is not supported by reciprocation cycle 1000 **Error correction** Reciprocation cycle 1000 is possible only with X, Y, or Z as tool axis
280-085B	**Error message** FN14_2139 **Cause of error** FN14_2139 **Error correction** FN14_2139
280-085C	**Error message** Jig grinding: reciprocating stroke already stopped **Cause of error** A reciprocation stop (cycle 1002) was programmed even though the reciprocation movement has already stopped. **Error correction** Check the NC program Mid-program startup, a change of operating mode, and other actions stop an active reciprocation movement
280-085C	**Error message** FN14_2140 **Cause of error** FN14_2140 **Error correction** FN14_2140

Número de error	Descripción
280-085D	**Error message** Jig grinding: reciprocating stroke already defined **Cause of error** A reciprocation cycle (cycle 1000) was defined even though a reciprocation cycle is already active. **Error correction** Clear the previous reciprocation cycle definition (cycle 1002) before defining a new reciprocation cycle.
280-085D	**Error message** FN14_2141 **Cause of error** FN14_2141 **Error correction** FN14_2141
280-085E	**Error message** Parada inmediata sin borrar la definición de péndulo no permitida **Cause of error** The parameter combination "Immediate stop" and "Do not delete reciprocation definition" is not allowed. **Error correction** Check the combination of parameter values, and correct as necessary
280-085E	**Error message** FN14_2142 **Cause of error** FN14_2142 **Error correction** FN14_2142
280-085F	**Error message** FN14_2143 **Cause of error** FN14_2143 **Error correction** FN14_2143
280-0860	**Error message** FN14_2144 **Cause of error** FN14_2144 **Error correction** FN14_2144

Número de error	Descripción
280-0861	**Error message** FN14_2145 **Cause of error** FN14_2145 **Error correction** FN14_2145
280-0862	**Error message** FN14_2146 **Cause of error** FN14_2146 **Error correction** FN14_2146
280-0863	**Error message** FN14_2147 **Cause of error** FN14_2147 **Error correction** FN14_2147
280-0864	**Error message** FN14_2148 **Cause of error** FN14_2148 **Error correction** FN14_2148
280-0865	**Error message** FN14_2149 **Cause of error** FN14_2149 **Error correction** FN14_2149
280-0866	**Error message** Eje erróneo programado **Cause of error** Se ha programado un eje que no está permitido para la función actual. **Error correction** Comprobar el programa.

Número de error	Descripción
280-0867	**Error message** Ningún eje programado **Cause of error** No se ha programado ningún eje. En una función que requiere al menos un eje programado no se ha programado ningún eje. **Error correction** Comprobar el programa
280-0868	**Error message** Instrucción M no permitida **Cause of error** Instrucción M no permitida Se ha programado una instrucción M que no es correcta o que no está permitida en este momento. **Error correction** Comprobar el programa
280-0869	**Error message** FN14_2153 **Cause of error** FN14_2153 **Error correction** FN14_2153
280-086A	**Error message** FN14_2154 **Cause of error** FN14_2154 **Error correction** FN14_2154
280-086B	**Error message** FN14_2155 **Cause of error** FN14_2155 **Error correction** FN14_2155
280-086C	**Error message** FN14_2156 **Cause of error** FN14_2156 **Error correction** FN14_2156

Número de error	Descripción
280-086D	**Error message** FN14_2157 **Cause of error** FN14_2157 **Error correction** FN14_2157
280-086E	**Error message** FN14_2158 **Cause of error** FN14_2158 **Error correction** FN14_2158
280-086F	**Error message** FN14_2159 **Cause of error** FN14_2159 **Error correction** FN14_2159
280-0870	**Error message** Paso <= 0 **Cause of error** Rectificado de roscas: Paso <= 0. En el rectificado de roscas, el paso tiene que ser mayor que cero. **Error correction** Corregir el parámetro
280-0871	**Error message** RPM = 0 **Cause of error** Rectificado de roscas: Velocidad = 0. Para el rectificado de roscas la velocidad no puede ser 0. **Error correction** Corregir el parámetro
280-0872	**Error message** Longitud de corte = 0 **Cause of error** Tronzado de roscas: Longitud de corte = 0 Para el tronzado de roscas la longitud de corte no puede ser 0. **Error correction** Corregir el parámetro.

Número de error	Descripción
280-0873	**Error message** Velocidad = 0 **Cause of error** Tronzado de roscas: Velocidad Ve, Vm ó Vk = 0. Para el tronzado de roscas, ninguna de las tres velocidades puede ser cero. **Error correction** Corregir el parámetro.
280-0874	**Error message** Signos diferentes **Cause of error** Tronzado de roscas: Signos diferentes en E, M y K. Para el tronzado de roscas los signos de los parámetros E, M y K deben ser idénticos. **Error correction** Corregir el parámetro.
280-0875	**Error message** Profundidad de roscado = 0 **Cause of error** Tronzado de roscas: Profundidad de la rosca = 0 Para el tronzado de roscas la profundidad de roscado no puede ser 0. **Error correction** Corregir el parámetro
280-0876	**Error message** FN14_2166 **Cause of error** FN14_2166 **Error correction** FN14_2166
280-0877	**Error message** FN14_2167 **Cause of error** FN14_2167 **Error correction** FN14_2167

Número de error	Descripción
280-0878	**Error message** FN14_2168 **Cause of error** FN14_2168 **Error correction** FN14_2168
280-0879	**Error message** FN14_2169 **Cause of error** FN14_2169 **Error correction** FN14_2169
280-087A	**Error message** FN14_2170 **Cause of error** FN14_2170 **Error correction** FN14_2170
280-087B	**Error message** FN14_2171 **Cause of error** FN14_2171 **Error correction** FN14_2171
280-087C	**Error message** FN14_2172 **Cause of error** FN14_2172 **Error correction** FN14_2172
280-087D	**Error message** FN14_2173 **Cause of error** FN14_2173 **Error correction** FN14_2173

Número de error	Descripción
280-087E	**Error message** FN14_2174 **Cause of error** FN14_2174 **Error correction** FN14_2174
280-087F	**Error message** FN14_2175 **Cause of error** FN14_2175 **Error correction** FN14_2175
280-0880	**Error message** FN14_2176 **Cause of error** FN14_2176 **Error correction** FN14_2176
280-0881	**Error message** FN14_2177 **Cause of error** FN14_2177 **Error correction** FN14_2177
280-0882	**Error message** FN14_2178 **Cause of error** FN14_2178 **Error correction** FN14_2178
280-0883	**Error message** FN14_2179 **Cause of error** FN14_2179 **Error correction** FN14_2179

Número de error	Descripción
280-0884	**Error message** Preposic. de bloques no permtido mediante funciones de palpación **Cause of error** Block scan over probe functions not allowed. A block scan was started over a block with a probe function. **Error correction** Run the block without block scan. Touch probe functions cannot be run in block scan.
280-0885	**Error message** Instrucción no permitda durante el preposicionamiento de bloques **Cause of error** Command not allowed during block scan. A command or cycle cannot be run in block scan. **Error correction** Run the block without block scan. Some commands cannot be run in block scan.
280-0886	**Error message** Instrucción no realizada a causa del preposic. de bloques **Cause of error** Command not executed due to block scan. A command or cycle was not run due to in block scan. **Error correction** None
280-0887	**Error message** Función de medición no tramitada debido al preposic. de bloques **Cause of error** Measuring function not executed due to block scan. A command or cycle containing a measuring function was not run due to block scan. **Error correction** None
280-0888	**Error message** Elimin. rectific. aéreo no realizado debido al preposic. bloques **Cause of error** Elimination of air grinding was not executed due to block scan. A command or cycle containing the "Eliminate air grinding" function was not run due to block scan. **Error correction** None

Número de error	Descripción
280-0889	**Error message** Preposicionamiento de bloques no posible en este bloque **Cause of error** Block scan is not possible on this block. The control does not support a block scan on the selected block. **Error correction** Select a block scan on another block.
280-088A	**Error message** FN14_2186 **Cause of error** FN14_2186 **Error correction** FN14_2186
280-088B	**Error message** FN14_2187 **Cause of error** FN14_2187 **Error correction** FN14_2187
280-088C	**Error message** FN14_2188 **Cause of error** FN14_2188 **Error correction** FN14_2188
280-088D	**Error message** FN14_2189 **Cause of error** FN14_2189 **Error correction** FN14_2189
280-088E	**Error message** Instrucción no permitida durante la simulación **Cause of error** Instrucción no permitda durante la simulación. La instrucción para la conducción no está soportada durante la simulación. **Error correction** Instrucción no permitda durante la simulación.

Número de error	Descripción
280-088F	**Error message** FN14_2191 **Cause of error** FN14_2191 **Error correction** FN14_2191
280-0890	**Error message** FN14_2192 **Cause of error** FN14_2192 **Error correction** FN14_2192
280-0891	**Error message** FN14_2193 **Cause of error** FN14_2193 **Error correction** FN14_2193
280-0892	**Error message** FN14_2194 **Cause of error** FN14_2194 **Error correction** FN14_2194
280-0893	**Error message** FN14_2195 **Cause of error** FN14_2195 **Error correction** FN14_2195
280-0894	**Error message** FN14_2196 **Cause of error** FN14_2196 **Error correction** FN14_2196

Número de error	Descripción
280-0895	**Error message** FN14_2197 **Cause of error** FN14_2197 **Error correction** FN14_2197
280-0896	**Error message** FN14_2198 **Cause of error** FN14_2198 **Error correction** FN14_2198
280-0897	**Error message** FN14_2199 **Cause of error** FN14_2199 **Error correction** FN14_2199
280-0898	**Error message** Sin distancia de seguridad en diámetro **Cause of error** Sin distancia de seguridad en el diámetro No se ha programado ninguna distancia de seguridad en el diámetro de la muela de rectificado. Al aproximarse la muela de rectificado para el repasado se desplaza a la arista de la muela hasta una distancia de seguridad. Para asegurar que en esta posición el diamante no toque la muela, la distancia de seguridad debe ser al memos tan grande como la mitad de la anchura del repasador. **Error correction** Definir una distancia de seguridad en el diámetro

Número de error	Descripción
280-0899	**Error message** Sin distancia seguridad lateral externa **Cause of error** Sin distancia de seguridad en el lateral externo. No se ha programado ninguna distancia de seguridad en el lateral externo de la muela de rectificado. Al aproximarse la muela de rectificado para el repasado se desplaza a la arista de la muela hasta una distancia de seguridad. Para asegurar que en esta posición el diamante no toque la muela, la distancia de seguridad debe ser al memos tan grande como la mitad de la anchura del repasador. **Error correction** Definir una distancia de seguridad en el lateral externo
280-089A	**Error message** Sin distancia seguridad lateral interna **Cause of error** Sin distancia de seguridad en el lateral interno. No se ha programado ninguna distancia de seguridad en el lateral interno de la muela de rectificado. Al aproximarse la muela de rectificado para el repasado se desplaza a la arista de la muela hasta una distancia de seguridad. Para asegurar que en esta posición el diamante no toque la muela, la distancia de seguridad debe ser al memos tan grande como la mitad de la anchura del repasador. **Error correction** Definir una distancia de seguridad en el lateral interno
280-089B	**Error message** Repasador demasiado ancho **Cause of error** Repasador demasiado ancho Al aproximarse la muela de rectificado para el repasado se desplaza a la arista de la muela hasta una distancia de seguridad. Para asegurar que en esta posición el diamante no toque la muela, la distancia de seguridad debe ser al memos tan grande como la mitad de la anchura del repasador. **Error correction** Comprobar las distancias de seguridad

Número de error	Descripción
280-089C	**Error message** Diámetro demasiado pequeño **Cause of error** Diámetro de la muela demasiado pequeño El diámetro de la muela es menor que el mínimo diámetro permitido. El diámetro mínimo puede ser sobrepasado durante el repasado o introduciéndolo correspondientemente en los ajustes **Error correction** Corregir el valor introducido o ajustar el diámetro mínimo de la muela. Eventualmente puede ser necesario tener que instalar otra muela.
280-089D	**Error message** Anchura insuficiente **Cause of error** Anchura de la muela demasiado pequeña La muela tiene una anchura menor que la mínima permitida. La anchura mínima puede ser sobrepasada durante el repasado o introduciéndola correspondientemente en los ajustes **Error correction** Corregir el valor introducido o ajustar la anchura mínima de la muela. Eventualmente puede ser necesario tener que instalar otra muela.
280-089E	**Error message** Lateral externo muela incorrecto **Cause of error** Lateral externo de la muela incorrecto Valores incorrectos o combinación incorrecta de parámetros que definen el lateral externo de la muela **Error correction** Comprobar los parámetros del lateral externo de la muela
280-089F	**Error message** Lateral interno muela incorrecto **Cause of error** Lateral interno de la muela incorrecto Valores incorrectos o combinación incorrecta de parámetros que definen el lateral interno de la muela **Error correction** Comprobar los parámetros del lateral interno de la muela

Número de error	Descripción
280-08A0	**Error message** Dressing roller violates retraction amounts **Cause of error** The cutter width of the dressing roller is greater than the width and retraction amounts AA and AI of the grinding wheel together. Cycle 1018: An edge of the dresser is outside of the retraction amounts AA or AI of the grinding wheel. **Error correction** - Check the retraction amounts of the grinding wheel - Cycle 1018: Also check the center offset
280-08A0	**Error message** FN14_2208 **Cause of error** FN14_2208 **Error correction** FN14_2208
280-08A1	**Error message** FN14_2209 **Cause of error** FN14_2209 **Error correction** FN14_2209
280-08A2	**Error message** Repasado intermedio no permitido **Cause of error** Repasado intermedio no permitido En el estado actual de la máquina no está permitido un repasado intermedio o en el programa que se está ejecutando no se ha definido ningún repasado **Error correction** Definir el repasado en el programa
280-08A3	**Error message** FN14_2211 **Cause of error** FN14_2211 **Error correction** FN14_2211

Número de error	Descripción
280-08A4	**Error message** FN14_2212 **Cause of error** FN14_2212 **Error correction** FN14_2212
280-08A5	**Error message** FN14_2213 **Cause of error** FN14_2213 **Error correction** FN14_2213
280-08A6	**Error message** FN14_2214 **Cause of error** FN14_2214 **Error correction** FN14_2214
280-08A7	**Error message** FN14_2215 **Cause of error** FN14_2215 **Error correction** FN14_2215
280-08A8	**Error message** FN14_2216 **Cause of error** FN14_2216 **Error correction** FN14_2216
280-08A9	**Error message** FN14_2217 **Cause of error** FN14_2217 **Error correction** FN14_2217

Número de error	Descripción
280-08AA	**Error message** FN14_2218 **Cause of error** FN14_2218 **Error correction** FN14_2218
280-08AB	**Error message** FN14_2219 **Cause of error** FN14_2219 **Error correction** FN14_2219
280-08AC	**Error message** FN14_2220 **Cause of error** FN14_2220 **Error correction** FN14_2220
280-08AC	**Error message** Wheel edge geometry not supported **Cause of error** Dressing cycle and grinding wheel geometry do not match. **Error correction** - Check the wheel geometry - Select a different dressing cycle
280-08AD	**Error message** FN14_2221 **Cause of error** FN14_2221 **Error correction** FN14_2221
280-08AD	**Error message** Invalid shape of grinding wheel on the outer side **Cause of error** An invalid wheel shape was defined for the outer side of the grinding wheel **Error correction** - Check the wheel shape defined for the outer side - Check the combination of grinding wheel parameters for the outer side

Número de error	Descripción
280-08AE	**Error message** FN14_2222 **Cause of error** FN14_2222 **Error correction** FN14_2222
280-08AE	**Error message** Invalid shape of grinding wheel on the inner side **Cause of error** An invalid wheel shape was defined for the inner side of the grinding wheel **Error correction** - Check the wheel shape defined for the inner side - Check the combination of grinding wheel parameters for the inner side
280-08AF	**Error message** FN14_2223 **Cause of error** FN14_2223 **Error correction** FN14_2223
280-08AF	**Error message** Depth of grinding wheel too large **Cause of error** The depth of the grinding wheel is greater than its radius. This can be caused by dressing. **Error correction** Check the depth of the grinding wheel
280-08B0	**Error message** FN14_2224 **Cause of error** FN14_2224 **Error correction** FN14_2224
280-08B0	**Error message** Dimension of grinding wheel negative **Cause of error** A grinding wheel parameter has become negative. This can be caused by dressing. **Error correction** Check the grinding wheel parameters

Número de error	Descripción
280-08B1	**Error message** FN14_2225 **Cause of error** FN14_2225 **Error correction** FN14_2225
280-08B1	**Error message** Minimum value of grinding wheel radius not reached **Cause of error** The current radius of the grinding wheel is smaller than the minimum permissible radius. This can be caused by dressing. **Error correction** Check the grinding wheel parameters
280-08B2	**Error message** FN14_2226 **Cause of error** FN14_2226 **Error correction** FN14_2226
280-08B3	**Error message** FN14_2227 **Cause of error** FN14_2227 **Error correction** FN14_2227
280-08B4	**Error message** FN14_2228 **Cause of error** FN14_2228 **Error correction** FN14_2228
280-08B5	**Error message** FN14_2229 **Cause of error** FN14_2229 **Error correction** FN14_2229

Número de error	Descripción
280-08B6	**Error message** FN14_2230 **Cause of error** FN14_2230 **Error correction** FN14_2230
280-08B7	**Error message** FN14_2231 **Cause of error** FN14_2231 **Error correction** FN14_2231
280-08B8	**Error message** FN14_2232 **Cause of error** FN14_2232 **Error correction** FN14_2232
280-08B9	**Error message** FN14_2233 **Cause of error** FN14_2233 **Error correction** FN14_2233
280-08BA	**Error message** FN14_2234 **Cause of error** FN14_2234 **Error correction** FN14_2234
280-08BB	**Error message** FN14_2235 **Cause of error** FN14_2235 **Error correction** FN14_2235

Número de error	Descripción
280-08BC	**Error message** FN14_2236 **Cause of error** FN14_2236 **Error correction** FN14_2236
280-08BD	**Error message** FN14_2237 **Cause of error** FN14_2237 **Error correction** FN14_2237
280-08BE	**Error message** FN14_2238 **Cause of error** FN14_2238 **Error correction** FN14_2238
280-08BF	**Error message** FN14_2239 **Cause of error** FN14_2239 **Error correction** FN14_2239
280-08C0	**Error message** FN14_2240 **Cause of error** FN14_2240 **Error correction** FN14_2240
280-08C1	**Error message** FN14_2241 **Cause of error** FN14_2241 **Error correction** FN14_2241

Número de error	Descripción
280-08C2	**Error message** FN14_2242 **Cause of error** FN14_2242 **Error correction** FN14_2242
280-08C3	**Error message** FN14_2243 **Cause of error** FN14_2243 **Error correction** FN14_2243
280-08C4	**Error message** FN14_2244 **Cause of error** FN14_2244 **Error correction** FN14_2244
280-08C5	**Error message** FN14_2245 **Cause of error** FN14_2245 **Error correction** FN14_2245
280-08C6	**Error message** FN14_2246 **Cause of error** FN14_2246 **Error correction** FN14_2246
280-08C7	**Error message** FN14_2247 **Cause of error** FN14_2247 **Error correction** FN14_2247

Número de error	Descripción
280-08C8	**Error message** FN14_2248 **Cause of error** FN14_2248 **Error correction** FN14_2248
280-08C9	**Error message** FN14_2249 **Cause of error** FN14_2249 **Error correction** FN14_2249
280-08CA	**Error message** FN14_2250 **Cause of error** FN14_2250 **Error correction** FN14_2250
280-08CB	**Error message** FN14_2251 **Cause of error** FN14_2251 **Error correction** FN14_2251
280-08CC	**Error message** FN14_2252 **Cause of error** FN14_2252 **Error correction** FN14_2252
280-08CD	**Error message** FN14_2253 **Cause of error** FN14_2253 **Error correction** FN14_2253

Número de error	Descripción
280-08CE	**Error message** FN14_2254 **Cause of error** FN14_2254 **Error correction** FN14_2254
280-08CF	**Error message** FN14_2255 **Cause of error** FN14_2255 **Error correction** FN14_2255
280-08D0	**Error message** FN14_2256 **Cause of error** FN14_2256 **Error correction** FN14_2256
280-08D1	**Error message** FN14_2257 **Cause of error** FN14_2257 **Error correction** FN14_2257
280-08D2	**Error message** FN14_2258 **Cause of error** FN14_2258 **Error correction** FN14_2258
280-08D3	**Error message** FN14_2259 **Cause of error** FN14_2259 **Error correction** FN14_2259

Número de error	Descripción
280-08D4	**Error message** FN14_2260 **Cause of error** FN14_2260 **Error correction** FN14_2260
280-08D5	**Error message** FN14_2261 **Cause of error** FN14_2261 **Error correction** FN14_2261
280-08D6	**Error message** FN14_2262 **Cause of error** FN14_2262 **Error correction** FN14_2262
280-08D7	**Error message** FN14_2263 **Cause of error** FN14_2263 **Error correction** FN14_2263
280-08D8	**Error message** FN14_2264 **Cause of error** FN14_2264 **Error correction** FN14_2264
280-08D9	**Error message** FN14_2265 **Cause of error** FN14_2265 **Error correction** FN14_2265

Número de error	Descripción
280-08DA	**Error message** FN14_2266 **Cause of error** FN14_2266 **Error correction** FN14_2266
280-08DB	**Error message** FN14_2267 **Cause of error** FN14_2267 **Error correction** FN14_2267
280-08DC	**Error message** FN14_2268 **Cause of error** FN14_2268 **Error correction** FN14_2268
280-08DD	**Error message** FN14_2269 **Cause of error** FN14_2269 **Error correction** FN14_2269
280-08DE	**Error message** FN14_2270 **Cause of error** FN14_2270 **Error correction** FN14_2270
280-08DF	**Error message** FN14_2271 **Cause of error** FN14_2271 **Error correction** FN14_2271

Número de error	Descripción
280-08E0	**Error message** FN14_2272 **Cause of error** FN14_2272 **Error correction** FN14_2272
280-08E1	**Error message** FN14_2273 **Cause of error** FN14_2273 **Error correction** FN14_2273
280-08E2	**Error message** FN14_2274 **Cause of error** FN14_2274 **Error correction** FN14_2274
280-08E3	**Error message** FN14_2275 **Cause of error** FN14_2275 **Error correction** FN14_2275
280-08E4	**Error message** FN14_2276 **Cause of error** FN14_2276 **Error correction** FN14_2276
280-08E5	**Error message** FN14_2277 **Cause of error** FN14_2277 **Error correction** FN14_2277

Número de error	Descripción
280-08E6	**Error message** FN14_2278 **Cause of error** FN14_2278 **Error correction** FN14_2278
280-08E7	**Error message** FN14_2279 **Cause of error** FN14_2279 **Error correction** FN14_2279
280-08E8	**Error message** FN14_2280 **Cause of error** FN14_2280 **Error correction** FN14_2280
280-08E9	**Error message** FN14_2281 **Cause of error** FN14_2281 **Error correction** FN14_2281
280-08EA	**Error message** FN14_2282 **Cause of error** FN14_2282 **Error correction** FN14_2282
280-08EB	**Error message** FN14_2283 **Cause of error** FN14_2283 **Error correction** FN14_2283

Número de error	Descripción
280-08EC	**Error message** FN14_2284 **Cause of error** FN14_2284 **Error correction** FN14_2284
280-08ED	**Error message** FN14_2285 **Cause of error** FN14_2285 **Error correction** FN14_2285
280-08EE	**Error message** FN14_2286 **Cause of error** FN14_2286 **Error correction** FN14_2286
280-08EF	**Error message** FN14_2287 **Cause of error** FN14_2287 **Error correction** FN14_2287
280-08F0	**Error message** FN14_2288 **Cause of error** FN14_2288 **Error correction** FN14_2288
280-08F1	**Error message** FN14_2289 **Cause of error** FN14_2289 **Error correction** FN14_2289

Número de error	Descripción
280-08F2	**Error message** FN14_2290 **Cause of error** FN14_2290 **Error correction** FN14_2290
280-08F3	**Error message** FN14_2291 **Cause of error** FN14_2291 **Error correction** FN14_2291
280-08F4	**Error message** FN14_2292 **Cause of error** FN14_2292 **Error correction** FN14_2292
280-08F5	**Error message** FN14_2293 **Cause of error** FN14_2293 **Error correction** FN14_2293
280-08F6	**Error message** FN14_2294 **Cause of error** FN14_2294 **Error correction** FN14_2294
280-08F7	**Error message** FN14_2295 **Cause of error** FN14_2295 **Error correction** FN14_2295

Número de error	Descripción
280-08F8	**Error message** FN14_2296 **Cause of error** FN14_2296 **Error correction** FN14_2296
280-08F9	**Error message** FN14_2297 **Cause of error** FN14_2297 **Error correction** FN14_2297
280-08FA	**Error message** FN14_2298 **Cause of error** FN14_2298 **Error correction** FN14_2298
280-08FB	**Error message** FN14_2299 **Cause of error** FN14_2299 **Error correction** FN14_2299
280-08FC	**Error message** Instrucción FN22 incorrecta **Cause of error** Error en el funcionamiento del sistema: Un comando FN22 ha ocasionado un error. **Error correction** Interrumpir el programa, corregir el parámetro del FN22 y reiniciar
280-08FD	**Error message** Bloque parámetros no existe **Cause of error** Bloque de parámetro no existente Se ha intentado activar un bloque de parámetro no existente para un eje. **Error correction** Escoger un bloque de parámetro disponible.

Número de error	Descripción
280-08FE	**Error message** Instrucción no permitida **Cause of error** Instrucción no permitida Esta instrucción no está soportada por el control. **Error correction** Instrucción no permitida
280-08FF	**Error message** Instrucción no disponible en este punto **Cause of error** Instrucción no disponible en este punto Una de las inserciones soportadas de los mandos de control no es coherente o se está usando en un condición de mando equivocada. Esta puede ser p.ej. una instrucción rectificada dentro de un programa de rectificación. **Error correction** Corregir / comprobar el programa
280-0900	**Error message** FN14_2304 **Cause of error** FN14_2304 **Error correction** FN14_2304
280-0901	**Error message** FN14_2305 **Cause of error** FN14_2305 **Error correction** FN14_2305
280-0902	**Error message** FN14_2306 **Cause of error** FN14_2306 **Error correction** FN14_2306

Número de error	Descripción
280-0903	**Error message** FN14_2307 **Cause of error** FN14_2307 **Error correction** FN14_2307
280-0904	**Error message** FN14_2308 **Cause of error** FN14_2308 **Error correction** FN14_2308
280-0905	**Error message** FN14_2309 **Cause of error** FN14_2309 **Error correction** FN14_2309
280-0906	**Error message** FN14_2310 **Cause of error** FN14_2310 **Error correction** FN14_2310
280-0907	**Error message** FN14_2311 **Cause of error** FN14_2311 **Error correction** FN14_2311
280-0908	**Error message** FN14_2312 **Cause of error** FN14_2312 **Error correction** FN14_2312

Número de error	Descripción
280-0909	**Error message** FN14_2313 **Cause of error** FN14_2313 **Error correction** FN14_2313
280-090A	**Error message** FN14_2314 **Cause of error** FN14_2314 **Error correction** FN14_2314
280-090B	**Error message** FN14_2315 **Cause of error** FN14_2315 **Error correction** FN14_2315
280-090C	**Error message** FN14_2316 **Cause of error** FN14_2316 **Error correction** FN14_2316
280-090D	**Error message** FN14_2317 **Cause of error** FN14_2317 **Error correction** FN14_2317
280-090E	**Error message** FN14_2318 **Cause of error** FN14_2318 **Error correction** FN14_2318

Número de error	Descripción
280-090F	**Error message** FN14_2319 **Cause of error** FN14_2319 **Error correction** FN14_2319
280-0910	**Error message** FN14_2320 **Cause of error** FN14_2320 **Error correction** FN14_2320
280-0911	**Error message** FN14_2321 **Cause of error** FN14_2321 **Error correction** FN14_2321
280-0912	**Error message** FN14_2322 **Cause of error** FN14_2322 **Error correction** FN14_2322
280-0913	**Error message** FN14_2323 **Cause of error** FN14_2323 **Error correction** FN14_2323
280-0914	**Error message** FN14_2324 **Cause of error** FN14_2324 **Error correction** FN14_2324

Número de error	Descripción
280-0915	**Error message** FN14_2325 **Cause of error** FN14_2325 **Error correction** FN14_2325
280-0916	**Error message** FN14_2326 **Cause of error** FN14_2326 **Error correction** FN14_2326
280-0917	**Error message** Canal no circular inactivo **Cause of error** Canal ovalado inactivo Se programa una instrucción que espera un canal ovalado (programa ovalado) activo. **Error correction** Corregir / comprobar el programa
280-0918	**Error message** Canal no circular todavía activo **Cause of error** Canal ovalado aún activo Se programa una instrucción que no está permitida cuando el canal ovalado está activo. Esta puede ser p.ej. una M3, M4 o M5. **Error correction** Corregir / comprobar el programa
280-0919	**Error message** Instrucción sólo disponible en canal no circular **Cause of error** Introducción permitida sólo en canal ovalado Se programa una instrucción en un programa normal, que sólo permite un programa de contorno (programa ovalado). El programa de contorno (programa ovalado)se pone en marcha como programa normal. **Error correction** Corregir / comprobar el programa Poner en marcha el programa ovalado mediante el ciclo y no mediante secuencia de sentencias o sentencia única.

Número de error	Descripción
280-091A	**Error message** Instrucción contorno incorrecta **Cause of error** Instrucción de contorno incorrecta: La secuencia de instrucciones (ciclo 175, 178 y 179) para el control de un programa de contornos no es correcta. Por ejemplo, se ha inciado un programa de contorno, a pesar de que no ha sido cargado ninguno. **Error correction** Comprobar la secuencia de las instrucciones 175, 178 y 179.
280-091B	**Error message** Error en mecanización contorno **Cause of error** Error en la mecanización del contorno **Error correction**
280-091C	**Error message** Programa de contorno erróneo **Cause of error** Programa de contorno erróneo. Al inicio de un programa de contorno (contorno ovalado) se ha programado un ciclo 176. Se ha cometido un error en la combinación de los parámetros posibles. **Error correction** Comprobar el parámetro del ciclo 176 en el programa del contorno
280-092F	**Error message** Tool axis X, Y, Z permitted **Cause of error** Only X, Y, and Z are possible as tool axes **Error correction**
280-0930	**Error message** Falta ángulo del husillo inicial **Cause of error** For the imaging of tools, at least the spindle angle of one tooth must be known. **Error correction** - Run TCH PROBE Cycle 624 in order to determine the tooth angles - Enter the spindle angle in the VTC-TOOLS.TAB table

Número de error	Descripción
280-0931	**Error message** Max. ángulo inclinación excedido **Cause of error** The maximum tilting angle of the probe contact was exceeded. **Error correction** Check the setup of the probe contact, and correct it if required. The tilting angle of the probe contact must be within the prescribed limits of both axes.
280-0932	**Error message** Velocidad cabezal no es posible **Cause of error** The spindle shaft speed cannot be set for the panorama image. **Error correction** - Please contact your machine tool builder
280-0933	**Error message** Velocidad cabezal no es posible **Cause of error** The spindle shaft speed cannot be set for the breakage control. **Error correction** - Please contact your machine tool builder
280-0934	**Error message** Datos de la cámara incorrectos **Cause of error** Incorrect internal camera data. Caution: Collisions are possible when running the VTC cycles! **Error correction** - Please contact HEIDENHAIN
280-0935	**Error message** Ángulo del cabezal no conocido **Cause of error** The spindle angles of the tool teeth have not been determined yet. **Error correction** - Run VTC Cycle 624 - Or enter the angles in the TNC:\table\VTC-TOOLS.TAB table

Número de error	Descripción
280-0936	**Error message** Falta opción para toma panorámica **Cause of error** The VTC option for panorama images is not enabled **Error correction** - Consult your contact person at HEIDENHAIN
280-0937	**Error message** ¿Nombre del cabezal? **Cause of error** The spindle designation is missing or unknown. **Error correction** - Enter the spindle name in the table PLC:\VTC\VTC.TAB
280-0938	**Error message** Error en VTC.TAB **Cause of error** Entries in the table PLC:\VTC\VTC.TAB are incorrect: - An entry is missing from the feed rate fields - Both FMAX and a numerical value were entered for a feed rate - An incorrect string was entered instead of FMAX **Error correction** Check VTC.TAB and enter the values correctly
280-093A	**Error message** Número de cuchillas demasiado grande **Cause of error** Se ha excedido el número permitido de cuchillas. Se pueden medir herramientas con un máximo de 32 cuchillas. **Error correction**
280-093B	**Error message** Versión incorrecta de la API VTC **Cause of error** The camera cycles do not match the programming interface of the VTC application **Error correction** - Inform your service agency

Número de error	Descripción
280-093C	**Error message** Carácter no admisible en el nombre del trabajo **Cause of error** An impermissible character was entered for the job name in the Q string QS620. **Error correction** - Edit the NC program - Check whether any special characters, such as ?, ; , or a blank have been entered
292-0001	**Error message** LookAhead: error de software interno **Cause of error** **Error correction** Informar al servicio postventa
292-0002	**Error message** ProfilePool: error de software interno **Cause of error** **Error correction** Informar al servicio postventa
292-0003	**Error message** ProfilePool: error de software interno **Cause of error** **Error correction** Informar al servicio postventa
292-0004	**Error message** ProfilePool: error de software interno **Cause of error** **Error correction** Informar al servicio postventa
292-0005	**Error message** LookAhead: error de software interno **Cause of error** **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
292-0006	**Error message** Roscado a cuchilla: husillo no sincronizado a tiempo (distancia, regulador posición) **Cause of error** El control no ha podido sincronizar correctamente el cabezal al roscar con cabezal controlado. **Error correction** 1.) Aumentar distancia de seguridad 2.) Comprobar el bucle de posición (factor-kv y ventana de tolerancia)
292-0007	**Error message** Conmutado eje debido a un movimiento Axes switched while in motion **Cause of error** - Consecuencia de una parada de emergencia durante movimiento activo - Modo de operación de sujeción de un eje conmutado con movimiento activo - Eje desconectado con movimiento activo **Error correction** - Su se sospecha un error de PLC: informar al fabricante de la máquina.
292-0008	**Error message** Secuencia incorrecta de mecanizado de contorno **Cause of error** En la mecanización de un contorno se ha utilizado una combinación de instrucciones para el mecanizado de un contorno no permitida. **Error correction** Corregir el programa NC
292-0009	**Error message** %1 **Cause of error** **Error correction**
292-000A	**Error message** Parámetro no permitido para el mecanizado del contorno **Cause of error** Las instrucciones de control para el mecanizado no cilíndrico no reciben no reciben soporte (FN22 FNR720). **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
292-000B	**Error message** Conmutación anticipada marcha apriete **Cause of error** - El programa del PLC realizó el reset de PP_AxClampModeRequest (W1038) anticipadamente y antes de volver a conectar los accionamientos. **Error correction** - Informar al fabricante de la máquina.
292-000C	**Error message** Error de sistema: Sin avance **Cause of error** Sin razón conocida había un movimiento sin avance. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina.
292-000D	**Error message** No existe cabezal para avance de giro **Cause of error** Para esta herramienta no hay cabezal disponible. **Error correction** Corregir la cinemática / desactivar M14
292-000E	**Error message** Reinicio después de parada inmediata contorno ovalado no perm. **Cause of error** Si se paró el contorno ovalado con G179 STOPP=1, no se permite un reinicio con G178. **Error correction** Borrar por completo el contorno ovalado con G179 STOPP=3 y cargarlo de nuevo .
292-000F	**Error message** Programa ovalado demasiado grande para memoria de trabajo **Cause of error** El programa ovalado actual es demasiado voluminoso.. No se dispone de suficiente memoria de trabajo libre para la ejecución del programa. **Error correction** Corregir / reducir el programa NC.

Número de error	Descripción
292-0010	**Error message** CMO no existe en cinemática actual CMO no existe en cinemática actual **Cause of error** Ha intentado activar o desactivar un cuerpo de colisión (CMO) para la supervisión. El control no puede encontrar el CMO en la cinemática actualmente seleccionada. **Error correction** Corregir el nombre del CMO que se debe activar o desactivar.
292-0011	**Error message** No se supervisa herramienta respecto a colisiones **Cause of error** La herramienta seleccionada tiene un radio 0 o una longitud 0. Por tanto no será supervisado respecto a colisiones. **Error correction**
292-0012	**Error message** Herramienta no admitida para supervisión de colisiones **Cause of error** Ha entrado una herramienta de torneado o de rectificado o una herramienta no cilíndrica. El control no puede supervisar estas herramientas respecto a colisiones. **Error correction** Por favor, elija otra herramienta.
292-0013	**Error message** Error del sistema general en la supervisión de colisiones **Cause of error** En la supervisión de colisiones ha ocurrido un error general de sistema. **Error correction** Informar al servicio postventa
292-0014	**Error message** DCM: %1 **Cause of error** Dynamic collision monitoring (DCM) stopped the program in order to avoid a collision. **Error correction**

Número de error	Descripción
292-0015	**Error message** Revoluciones de husillo demasiado altas **Cause of error** The axis cannot follow because the spindle is turning too fast for the programmed thread. **Error correction** Decrease the spindle speed.
292-0016	**Error message** DCM inactiva: ejes no referenciados. **Cause of error** La DCM no está activa dado que uno o más ejes no están referenciados. **Error correction** Poner referencia de los ejes
292-0017	**Error message** DCM inactivo: RTC (Real Time Coupling) activado **Cause of error** DCM is inactive because for one or more axes the real-time coupling function is active (RTC). **Error correction** Cancel the real-time couplings (RTC)
292-0019	**Error message** Ejes no referenciados estando activa la DCM **Cause of error** Se ha conectado el DCM y los ejes ejes aun no han sobrepasado las marcas de referencia Se ha interrumpido la ejecución del programa NC **Error correction** . Desactivar el DCM, si se utilizan ejes no referenciados
292-001A	**Error message** Eje arrastrado estando activa la DCM **Cause of error** En el programa NC actual se desplaza un eje en modo de funcionamiento de remolque y está activa la monitorización de colisiones DCM. La monitorización de colisiones de ejes remolcados no recibe soporte Se ha interrumpido la ejecución del programa NC **Error correction** - adecuar el programa NC, desactivar el DCM mediante FUNCTION DCM o - desactivar el DCM por Softkey

Número de error	Descripción
292-001B	**Error message** Roscado: interrumpida la sincronización del cabezal **Cause of error** En el tallado de roscas con cabezal regulado, durante la sincronización del cabezal se interrumpió el movimiento. El eje de la herramienta alcanzó el estado de parado después de alcanzarse la distancia de seguridad, a pesar de que el cabezal se encuentra aún en regulación de velocidad de giro. **Error correction** - Comprobar si la pieza o la herramienta han sufrido daños. - Generar fichero de servicio técnico e informar al servicio técnico.
292-001D	**Error message** DCM inactivo: cinemática de la corredera radial activada **Cause of error** La monitorización de colisiones DCM está activa mientras se está activando una cinemática de la corredera radial. **Error correction** - Volver a desactivar la cinemática de la corredera radial.
292-001E	**Error message** Corredera radial con DCM activo activada **Cause of error** Se ha activado la corredera radial y se ha conectado la monitorización de colisiones DCM. Se ha interrumpido la ejecución del programa NC. **Error correction** - Desactivar DCM cuando se utilice la corredera radia.
292-001F	**Error message** Desactivar el volante para eje %1 Desactivar el volante para eje %3 **Cause of error** El control numérico espera al bloqueo automático del eje. El volante activado evita este bloqueo. **Error correction** Desactivar el volante para este eje
292-0020	**Error message** Configuración de CfgDCM/manualModeDistance errónea **Cause of error** The value configured for CfgDCM/manualModeDistance is less than the minimum permissible value. **Error correction** Adapt the machine configuration

Número de error	Descripción
292-0021	**Error message** Configuración de la máquina errónea **Cause of error** La configuración de los parámetros profileType o profileTypeHi es incorrecta. En el caso de que se deba configurar "advancedTrapezoidal", este ajuste debe ponerse tanto en el parámetro profileType, como asimismo en el parámetro profileTypeHi. Actualmente los ajustes difieren entre sí. **Error correction** Adaptar la configuración: Configurar el valor "advancedTrapezoidal" en profileType y profileTypeHi
292-0022	**Error message** LookAhead: error de software interno Código %1 **Cause of error** The control has detected an internal software error dealing with the motion control. **Error correction** Inform your service agency
293-0001	**Error message** Error interno en módulo LookAheadChain **Cause of error** **Error correction** Informar al servicio postventa
293-0002	**Error message** Tipo de filtro 2 no permitido **Cause of error** El segundo filtro del valor nominal no puede ser del tipo CutterLocation. **Error correction** Adecuar la configuración
293-0003	**Error message** Eje %1 con 2 filtros **Cause of error** En la frase de parámetros de un eje se han activado dos filtros. **Error correction** Adecuar la configuración

Número de error	Descripción
293-0004	**Error message** Forma de filtro incorrecta en eje %1 **Cause of error** Sólo son permitidos filtros de posición con forma HSC. **Error correction** Adecuar la configuración
293-0005	**Error message** Ningún filtro CutterLocation activo **Cause of error** La tolerancia para los ejes basculantes con M128 ha sido - configurada o programada, a pesar de que no hay ningún filtro activo del tipo CutterLocation. - configurado o programado, a pesar de que ninguno de los parámetros de eje cargados trabaja con el 1er. filtro. **Error correction** Adecuar la configuración o el programa.
293-0006	**Error message** Tolerancia para ejes basculantes inactiva **Cause of error** La tolerancia para los ejes basculantes con M128 fue desactivada porque se ha conmutado a una frase de parámetro de eje sin filtro CutterLocation. Por ello se utilizará de nuevo para todos los ejes la tolerancia de trayectoria normal. La tolerancia para los ejes basculantes con M128 permanecerá inactiva hasta que se instale de nuevo el filtro CutterLocation. **Error correction** Una compensación no resulta obligatoriamente necesaria El aviso puede suprimirse, al desactivar la tolerancia para los ejes basculantes antes de la conmutación de los parámetros de eje.
293-0007	**Error message** Perdidos los parámetros de eje del eje lógico **Cause of error** Error interno. Los últimos parámetros de eje programados del eje citado se han perdido tras una interrupción del programa. Por ello se utilizarán los parámetros instalados. **Error correction** El control continuará trabajando también sin compensación. Si los parámetros perdidos aun son conocidos, pueden volver a ser programados.

Número de error	Descripción
293-0008	**Error message** Se han programado parámetros de eje ajenos %1 **Cause of error** Los ejes, para los que se han programado los parámetros de eje, no pertenecen al canal. **Error correction** Modificar el programa
293-0009	**Error message** Parametros de eje ajenos configurado en %1 **Cause of error** Un eje lógico está asignado a otro eje físico. El parámetro de este eje físico no puede ser sobreescrito con valores del eje lógico. **Error correction** Modificar la configuración
293-000A	**Error message** Faltan parámetros de eje en CfgAxis de %1 **Cause of error** La configuración de un eje no contiene ninguna entrada para los parámetros de eje utilizados. **Error correction** Modificar la configuración
293-000B	**Error message** Dos filtros CutterLocation. **Cause of error** Ambos filtros de posición son del tipò CutterLocation. **Error correction** Modificar la configuración.
293-000C	**Error message** Falta filtro de posición. **Cause of error** Con un filtro de posición del tipo CutterLocation, el segundo filtro debe ser del tipo Position. **Error correction** Modificar la configuración.
293-000D	**Error message** Dos filtros de posición en eje %1. **Cause of error** Se han configurado para un eje dos filtros del tipo Position. **Error correction** Modificar la configuración.

Número de error	Descripción
293-000E	**Error message** Sin filtro de posición en eje %1. **Cause of error** En ejes con filtro CutterLocation, el segundo filtro debe estar también configurado. **Error correction** Modificar la configuración.
293-000F	**Error message** La opción para tirón específico por eje no está habilitada **Cause of error** En la configuración de la máquina se activaron valores de jerk específicos por eje, pero esta opción no está habilitada. Ahora se ha activado el jerk válido en el canal para este eje. **Error correction** - Borrar de la configuración de la máquina los parámetros de máquina MP_axPathJerk y MP_axPathJerkHi para el jerk específico por eje, o habilitar la opción de software.
293-0010	**Error message** La opción para el filtro de avance no está habilitada **Cause of error** En la configuración de la máquina se configuró una constante de tiempo para el filtro de avance, pero esta opción no está habilitada. El software NC ha desactivado esta opción. **Error correction** - Borrar de la configuración de la máquina el parámetro MP_filterFeedTime para la constante de tiempo del filtro de avance, o habilitar la opción de software.
293-0011	**Error message** En el curso del programa no se puede conectar/descon. el filtro **Cause of error** A filter can be switched on or off by changing the filter form, filter order or the frequency. Filter switched on: Form is not "Off" and the order is greater than 1. Filter switched off: Form is "Off" and the order is less than 1. Only for HSC filters: Filter is switched off if frequency = 0. The programmed parameters for the filter were not adopted. **Error correction** - Edit the program or the cycle.

Número de error	Descripción
293-0012	**Error message** Configuración errónea del filtro del valor nominal de la posición **Cause of error** The following filter parameters are no longer supported and must no longer be configured: - CfgFilter/typeFilter1, typeFilter2, orderFilter1, orderFilter2, - CfgPositionFilter/filter1Shape, filter2Shape, filter1LimitFreq, filter2LimitFreq **Error correction** The old parameters of the position nominal value filter are automatically deleted by a correctly run configuration update. The following conditions must be met in order to conduct the update: - The config object CfgFilter must completely match the old level (with no new parameters). - Either only new parameters or only old parameters are permitted for each CfgPositionFilter config object in the system.
293-0013	**Error message** Nombre bloque parámetros (%1) para eje (%2) ya asignado **Cause of error** Dos o más ejes se refieren al mismo conjunto de parámetros. Los nombres de los conjuntos de parámetros deben estar definidos unívocamente para cada eje. **Error correction** - Indique un nombre unívoco para cada eje en los conjuntos de parámetros.
293-0014	**Error message** Opción para limitación de la aceleración horizontal no habilitada **Cause of error** En la configuración de la máquina se ha determinado un valor máximo para la aceleración transversal, pero esta opción no está habilitada. El software NC ha desactivado la limitación de la aceleración transversal. **Error correction** - Borre de la configuración de la máquina los parámetros maxTransAcc y maxTransAccHi, empleados para la limitación de la aceleración transversal, o habilite la opción de software.

Número de error	Descripción
293-0016	**Error message** Ajustes del filtro para eje virtual %1 no permitido **Cause of error** Se ha configurado un ajuste de filtro individual para un eje virtual. Ello no es admisible para ejes virtuales. El NC ha desactivado el ajuste de filtro individual. Un eje es virtual si el parámetro CfgAxis/axisMode presenta el valor "Virtual". **Error correction** - Configuración: para dicho eje eliminar el objeto de configuración CfgPositionFilter y con ayuda de CfgKeySynonym vincularlo con el eje real. - FN17: borrar las modificaciones del filtro del programa NC mediante FN17. - Ciclo 32: borrar modo HSC del ciclo 32
293-0017	**Error message** Utilizando tolerancias DCM, ADP debe estar activo **Cause of error** Las tolerancias adicionales CfgDCM/maxLinearTolerance y CfgDCM/maxAngleTolerance están configuradas y ADP no está activo. Esto no está permitido. **Error correction** Conectar ADP configurando CfgHardware/setupADP = Premium. Respecto a ADP, ténganse en cuenta las aclaraciones contenidas en el manual técnico.
293-0018	**Error message** Desviación de contorno excesiva (%1 mm) en la rosca (%2 mm permitidos) **Cause of error** La tolerancia ajustada para roscas concatenadas se ha rebasado. **Error correction** - Adaptar el programa NC. Si es posible, reducir la velocidad de rotación del cabezal. - Si fuera aceptable una desviación superior, aumentar la tolerancia ajustada para roscas.
293-0019	**Error message** Punto final de la rosca encadenada no alcanzado **Cause of error** The programmed end point of the successive thread was not reached. **Error correction** - Check the NC program and edit it if necessary - Reduce the spindle speed, if possible

Número de error	Descripción
293-001A	**Error message** Se ha programado un número FN17/18 Nr%1 incorrecto **Cause of error** - Se ha programado el número FN17/18 erróneo para el acceso al parámetro Lookahead. - No existe ningún parámetro Lookahead con este número. **Error correction** - Corregir el comando correspondiente FN17 o FN18.
293-001B	**Error message** Se ha programado un eje FN17/18 Nr%1 incorrecto **Cause of error** - Se ha programado el eje/cabezal erróneo para el acceso al parámetro Lookahead mediante FN17 o FN18. - No existe ningún eje o cabezal con este índice de eje. **Error correction** - Corregir el comando correspondiente FN17 o FN18.
293-001C	**Error message** No se permite movimiento vertical en centro rosca encadenada **Cause of error** - Se ha programado un movimiento vertical al eje de la rosca en el centro de la rosca. - Solo está permitido un movimiento vertical con la forma de la retirada al final de la rosca. **Error correction** - Comprobar el programa NC y adaptarlo en caso necesario
293-001E	**Error message** Programmed feed rate too small **Cause of error** The programmed feed rate is too small. **Error correction** Edit the NC program.
293-001F	**Error message** El programa NC es más largo que %1 **Cause of error** The total distance moved in the NC program is greater than permitted. **Error correction** Shorten the NC program. Remove infinite loops.

Número de error	Descripción
293-0020	**Error message** Error interno en módulo LookAheadChain Código %1 **Cause of error** The control has detected an internal software error dealing with the motion control. **Error correction** Inform your service agency
293-0021	**Error message** Cálculo dinámico no admitido del eje no registrado %1 **Cause of error** Look-Ahead debe calcular la dinámica de un eje no registrado. La causa puede ser un eje desactivado que se está utilizando en la cinemática. Esto no está permitido. **Error correction** - Activar el eje desactivado, comprobar la configuración de la máquina y corregirla en caso necesario - Activar otra cinemática de la máquina mediante el programa NC - Cambiar la configuración de la máquina, activar otra cinemática de la máquina
293-0022	**Error message** El programa NC contiene más de %1 frases **Cause of error** The NC program contains too many blocks. **Error correction** Shorten the NC program. Remove infinite loops.
2A0-0001	**Error message** Entrada/salida ext. no dispuesta **Cause of error** - El interface no está conectado. - El aparato externo no está conectado o no está listo para el funcionamiento. - El cable de transmisión es incorrecto o defectuoso. **Error correction** Comprobar la línea de la transmisión de datos.
2A0-0002	**Error message** Error **Cause of error** Este aviso indica que en la pantalla que se encuentra en segundo plano, se está visualizando un aviso de error. **Error correction** Cambiar al modo de funcionamiento en segundo plano y borrar el aviso de error.

Número de error	Descripción
2A0-0003	**Error message** Interface ocupado **Cause of error** Se intentó ocupar varias veces un interface de datos. **Error correction** Concluír la transmisión de datos y reiniciar.
2A0-0004	**Error message** Veloc. transmisión no admisible **Cause of error** Se instalaron en los dos interface de datos velocidades en baudios con las que no es posible una trasmisión al mismo tiempo en los dos interfaces. **Error correction** Seleccionar otra velocidad en baudios.
2A0-0005	**Error message** Transmisión errónea **Cause of error** E En la transmisión de datos con BCC fue recibido <NAK> 15 veces seguidas. A a H Reconocimiento de error del componente de re- sin E cepción con una de las siguientes causas: - No se ha instalado el mismo baudrate para el TNC y el periférico. - El bit de paridad es incorrecto. - Grupo de datos incorrecto (p.ej., sin Bit de Stop). - El componente de recepción del interface está defectuoso. K Durante la transmisión de un error al TNC no se envió el signo <1> tras el signo <ESC>. L Tras la secuencia de error <ESC> <1> se recibió un número de error incorrecto (número de error permitido de 0 a 7). M En la transmisión de datos con BCC fue enviado <NAK> 15 veces seguidas. N No ha sido enviado un caracter esperado <ACK> o <NAK> tras un tiempo determinado. **Error correction** Comprobar el canal de transmisión de datos.
2A0-0006	**Error message** LSV2: Línea interrumpida **Cause of error** - Falta señal DSR **Error correction** - Comprobar la línea de transmisión de datos

Número de error	Descripción
2A0-0007	**Error message** LSV2: Error de emisión **Cause of error** - Error de caracteres en el telegrama **Error correction** - Comprobar la línea de transmisión de datos
2A0-0008	**Error message** LSV2: Error de emisión **Cause of error** - Error de suma de comprobación en el telegrama recibido **Error correction** - Comprobar la línea de transmisión de datos - Si vuelve a suceder: informar al servicio postventa
2A0-0009	**Error message** LSV2: Error de emisión **Cause of error** - Error de suma de comprobación en el telegrama enviado **Error correction** - Comprobar la línea de transmisión de datos - Si vuelve a suceder: informar al servicio postventa
2A0-000A	**Error message** LSV2: error timeout **Cause of error** - La parte contraria no reacciona (T1) **Error correction** - Si vuelve a suceder: informar al servicio de asistencia - Comprobar el registro LSV2TIME1 en OEM.SYS
2A0-000B	**Error message** LSV2: Error de emisión **Cause of error** - La parte contraria no está lista **Error correction** - Comprobar el software de transmisión externo
2A0-000C	**Error message** LSV2: error timeout **Cause of error** - Telegrama incompleto, falta ETX (T0) **Error correction** - Comprobar el software de transmisión externo - Si vuelve a suceder: informar al servicio postventa - Comprobar el registro LSV2TIME0 en OEM.SYS

Número de error	Descripción
2A0-000D	**Error message** LSV2: error timeout **Cause of error** - La parte contraria no reacciona (T2) **Error correction** - Comprobar el software de transmisión externo - Si vuelve a suceder: informar al servicio postventa - Comprobar el registro LSV2TIME2 en OEM.SYS
2A0-000E	**Error message** LSV2: Error de emisión **Cause of error** - Error de software interno **Error correction** - Si vuelve a suceder: informar al servicio postventa - Comprobar la versión de software
2A0-0010	**Error message** Nombre fichero no admisible **Cause of error** Error de sintaxis al introducir nombres de ficheros. **Error correction** No utilizar más de 16 dígitos para nombres de fichero.
2A0-0011	**Error message** Tecla bloqueada **Cause of error** Se ha pulsado una tecla que momentáneamente está bloqueada por el software NC. **Error correction** Dado el caso, repetir la función más tarde.
2A0-0012	**Error message** Función no permitida **Cause of error** Se ha intentado utilizar una función, que está bloqueada en su control a través de la administración FCL. **Error correction** Funciones FCL están bloqueadas de forma estándar tras una actualización de software. Tras la introducción de la palabra clave 65535 en el menú SIK puede desbloquearse esta función a modo de test durante un cierto tiempo. Tras la introducción de una clave sujeta a coste podrá liberarse la función FCL de forma duradera. Para ello, ponerse en contacto con el fabricante de su máquina o con el servicio postventa del control.

Número de error	Descripción
2A0-0013	**Error message** No se permiten dos posic. giro **Cause of error** En un modelo o en un marco se han intentado definir dos posiciones de giro simultáneas. **Error correction** Definir sólo posición de giro eje principal o sólo posición de giro eje auxiliar.
2A0-0014	**Error message** El nombre del fichero ya existe **Cause of error** Se ha intentado asignar un nombre que ya existe a un fichero nuevo. **Error correction** Utilizar otro nombre de fichero.
2A0-0015	**Error message** Función no habilitada **Cause of error** Se ha intentado utilizar una opción de software que no está desbloqueada en su control. **Error correction** Debe ponerse en contacto con el fabricante de su máquina o con el servicio postventa del control para solicitar la opción de software.
2A0-0016	**Error message** Atención: altura prepos. defin.! **Cause of error** Se ha ocultado o bloqueado un punto para el que está definida una altura de pre-posicionamiento. Esto podria ocasionar una colisión en casos no favorables. **Error correction** Comprobar si es posible la aproximación sin peligro a los puntos siguientes.
2A0-0017	**Error message** Falta memoria libre en SYS: **Cause of error** En la partición del sistema SYS: no se dispone de suficiente memoria libre. No puede garantizarse un funcionamiento correcto del control en estas condiciones **Error correction** - Realizar un reseteado del control - Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
2A0-0018	**Error message** Falta memoria libre en SYS: **Cause of error** En la partición del sistema SYS: no se dispone de suficiente memoria libre. No puede garantizarse un funcionamiento correcto del control en estas condiciones **Error correction** - Realizar un reseteado del control - Informar al servicio postventa.
2A0-0019	**Error message** Falta memoria libre en SYS: **Cause of error** En la partición del sistema SYS: no se dispone de suficiente memoria libre. No puede garantizarse un funcionamiento correcto del control en estas condiciones. **Error correction** - Realizar un reseteado del control - Informar al servicio postventa.
2A0-001A	**Error message** Falta memoria libre en SYS: **Cause of error** En la partición del sistema SYS: no se dispone de suficiente memoria libre. No puede garantizarse un funcionamiento correcto del control en estas condiciones. **Error correction** - Realizar un reseteado del control - Informar al servicio postventa.
2A0-001B	**Error message** Falta memoria libre en SYS: **Cause of error** En la partición del sistema SYS: no se dispone de suficiente memoria libre. No puede garantizarse un funcionamiento correcto del control en estas condiciones. **Error correction** - Realizar un reseteado del control - Informar al servicio postventa.
2A0-001C	**Error message** Falta memoria libre en PLC: **Cause of error** Auf Partition PLC: ist nicht mehr genügend freier Speicherplatz verfügbar. No puede garantizarse un funcionamiento correcto del control en estas condiciones. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina.

Número de error	Descripción
2A0-001D	**Error message** Falta memoria libre en PLC: **Cause of error** Auf Partition PLC: ist nicht mehr genügend freier Speicherplatz verfügbar. No puede garantizarse un funcionamiento correcto del control en estas condiciones. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina.
2A0-001E	**Error message** Falta memoria libre en PLC: **Cause of error** Auf Partition PLC: ist nicht mehr genügend freier Speicherplatz verfügbar. No puede garantizarse un funcionamiento correcto del control en estas condiciones. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina.
2A0-001F	**Error message** Falta memoria libre en PLC: **Cause of error** Auf Partition PLC: ist nicht mehr genügend freier Speicherplatz verfügbar. No puede garantizarse un funcionamiento correcto del control en estas condiciones. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina.
2A0-0020	**Error message** Falta memoria libre en PLC: **Cause of error** Auf Partition PLC: ist nicht mehr genügend freier Speicherplatz verfügbar. No puede garantizarse un funcionamiento correcto del control en estas condiciones. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina.

Número de error	Descripción
2A0-0021	**Error message** Falta memoria libre en el TNC: **Cause of error** En la partición TNC: del control se han cargado demasiados ficheros o demasiado grandes. Si se cargan más datos, no será posible un funcionamiento seguro del control. **Error correction** - Borrar los programas NC que ya no vayan a necesitarse - Borrar los ficheros de seguridad (*.bak) de los programas NC que ya no vayan a necesitarse - Borrar los ficheros de Servicio que ya no vayan a necesitarse - Si en este momento se está ejecutando un mecanizado de pieza no deberán cargarse en ningún caso más datos para no perjudicar el éxito del mecanizado.
2A0-0022	**Error message** Falta memoria libre en el TNC: **Cause of error** En la partición TNC: del control se han cargado demasiados ficheros o demasiado grandes. Si se cargan más datos, no será posible un funcionamiento seguro del control. **Error correction** - Borrar los programas NC que ya no vayan a necesitarse - Borrar los ficheros de seguridad (*.bak) de los programas NC que ya no vayan a necesitarse - Borrar los ficheros de Servicio que ya no vayan a necesitarse - Si en este momento se está ejecutando un mecanizado de pieza no deberán cargarse en ningún caso más datos para no perjudicar el éxito del mecanizado.
2A0-0023	**Error message** Falta memoria libre en el TNC: **Cause of error** En la partición TNC: del control se han cargado demasiados ficheros o demasiado grandes. Si se cargan más datos, no será posible un funcionamiento seguro del control. **Error correction** - Borrar los programas NC que ya no vayan a necesitarse - Borrar los ficheros de seguridad (*.bak) de los programas NC que ya no vayan a necesitarse - Borrar los ficheros de Servicio que ya no vayan a necesitarse - Si en este momento se está ejecutando un mecanizado de pieza no deberán cargarse en ningún caso más datos para no perjudicar el éxito del mecanizado.

Número de error	Descripción
2A0-0024	**Error message** Falta memoria libre en el TNC: **Cause of error** En la partición TNC: del control se han cargado demasiados ficheros o demasiado grandes. Si se cargan más datos, no será posible un funcionamiento seguro del control. **Error correction** - Borrar los programas NC que ya no vayan a necesitarse - Borrar los ficheros de seguridad (*.bak) de los programas NC que ya no vayan a necesitarse - Borrar los ficheros de Servicio que ya no vayan a necesitarse - Si en este momento se está ejecutando un mecanizado de pieza no deberán cargarse en ningún caso más datos para no perjudicar el éxito del mecanizado.
2A0-0025	**Error message** Falta memoria libre en el TNC: **Cause of error** En la partición TNC: del control se han cargado demasiados ficheros o demasiado grandes. Si se cargan más datos, no será posible un funcionamiento seguro del control. **Error correction** - Borrar los programas NC que ya no vayan a necesitarse - Borrar los ficheros de seguridad (*.bak) de los programas NC que ya no vayan a necesitarse - Borrar los ficheros de Servicio que ya no vayan a necesitarse - Si en este momento se está ejecutando un mecanizado de pieza no deberán cargarse en ningún caso más datos para no perjudicar el éxito del mecanizado.
2A0-0026	**Error message** Falta memoria RAM **Cause of error** Falta memoria de trabajo (RAM) libre. Si se ocupa más memoria de trabajo, no será posible un funcionamiento seguro del control. **Error correction** - Desactivar las aplicaciones que requieran de mucha memoria con el gráfico del editor o el test de programa. - Realizar un reseteado del control

Número de error	Descripción
2A0-0027	**Error message** Falta memoria RAM **Cause of error** Falta memoria de trabajo (RAM) libre. Si se ocupa más memoria de trabajo, no será posible un funcionamiento seguro del control. **Error correction** - Desactivar las aplicaciones que requieran de mucha memoria con el gráfico del editor o el test de programa. - Realizar un reseteado del control
2A0-0028	**Error message** Falta memoria RAM **Cause of error** Falta memoria de trabajo (RAM) libre. Si se ocupa más memoria de trabajo, no será posible un funcionamiento seguro del control. **Error correction** - Desactivar las aplicaciones que requieran de mucha memoria con el gráfico del editor o el test de programa. - Realizar un reseteado del control
2A0-0029	**Error message** Falta memoria RAM **Cause of error** Falta memoria de trabajo (RAM) libre. Si se ocupa más memoria de trabajo, no será posible un funcionamiento seguro del control. **Error correction** - Desactivar las aplicaciones que requieran de mucha memoria con el gráfico del editor o el test de programa. - Realizar un reseteado del control
2A0-002A	**Error message** Falta memoria RAM **Cause of error** Falta memoria de trabajo (RAM) libre. Si se ocupa más memoria de trabajo, no será posible un funcionamiento seguro del control. **Error correction** - Desactivar las aplicaciones que requieran de mucha memoria con el gráfico del editor o el test de programa. - Realizar un reseteado del control

Número de error	Descripción
2A0-002B	**Error message** No es posible cambiar modo func. **Cause of error** Desde un formulario de mecanizado se ha iniciado el generador de modelos o la programación de contorno y en ese estado se ha intentado cambiar el modo de funcionamiento. **Error correction** Cerrar el generador de modelos o la programación del contorno y a continuación finalizar la introducción del formulario (guardar o eliminar los datos) antes de cambiar el modo de funcionamiento.
2A0-002C	**Error message** Eliminar bloqueo de teclas autom. **Cause of error** El TNC bloquea la pulsación de teclas durante un cambio de estado. Se ha eliminado este bloqueo, porque tras 15 segundos el cambio de estado no habia finalizado. **Error correction** Esperar a que se ejecute el canbio de estado
2A0-002D	**Error message** Formación vista en árbol interr. **Cause of error** Durante la selección de un programa smarT.NC largo, se ha interrumpido la formación de la vista en forma de árbol. Por este motivo el TNC no puede representar completamente el programa en smarT.NC dentro de la estructura de árbol. No es posible relizar un test del programa o la ejecución del programa. **Error correction** Seleccionar el programa de nuevo y esperar hasta que se haya formado por completo la vista en forma de árbol del TNC.
2A0-002E	**Error message** PGM se edita en paralelo **Cause of error** Se ha intentado modificar datos de formulario, a pesar de que el mismo programa esta siendo editado en el mismo momento en el modo de funcionamiento Editar/Guardar programa. **Error correction** Interrumpir el proceso de edición en el modo de funcionamiento Editar/Guardar programa y realizar entonces la modificación deseada en el modo de funcionamiento smarT.NC.

Número de error	Descripción
2A0-002F	**Error message** Cabecera del programa ya existe **Cause of error** Se ha intentado insertar la UNIDAD 700 (cabecera del programa) a pesar de que ésta ya existe. **Error correction** Realizar modificaciones en la cabecera del programa existente.
2A0-0030	**Error message** ¡Clipboard vacío! **Cause of error** Se ha intentado insertar un bloque desde el Clipboard, pero éste está vacio. **Error correction** Llenar el Clipboard primero con la función COPIAR BLOQUE o CORTAR BLOQUE.
2A0-0031	**Error message** Memoria sistema sobrepasada **Cause of error** Aparece, cuando el TNC no tienen suficiente memoria puffer para los cálculos, p.ej., dibujar una gráfica FK paralelamente a una mecanización compleja. **Error correction** Eliminar el aviso de error pulsando CE y activar de nuevo la función.
2A0-0032	**Error message** ¡Función no permitida! **Cause of error** Se ha intentado utilizar una defínción de pieza en bruto desde un programa .HU, a pesar de que el actuals programa de contorno no ha sido seleccionado desde un program .HU. **Error correction** Utilizar sólo la función, si se ha iniciado la programación del contorno desde un programa UNIT.
2A0-0033	**Error message** Fichero no existe **Cause of error** Se ha intentado utilizar la función "últimos ficheros" para abrir un fichero que ya no existe o que se ha desplazado. **Error correction** Seleccionar otro fichero o abrir un fichero nuevo.

Número de error	Descripción
2A0-0034	**Error message** Formato fichero modificado **Cause of error** Se visualiza este aviso de error al abrir un fichero binario (*.H, *.T...) si se ha modificado el formato binario desde la última versión editada. **Error correction** Borrar fichero.
2A0-0035	**Error message** smarT.NC: Programar smarT.NC: Programar **Cause of error** **Error correction**
2A0-0036	**Error message** smarT.NC: Definir contornos smarT.NC: Def. contor. **Cause of error** **Error correction**
2A0-0037	**Error message** smarT.NC: definir posiciones smarT.NC: Def. posic. **Cause of error** **Error correction**
2A0-0038	**Error message** Aplicación %1 imposible **Cause of error** Por motivo de falta de recursos en el sistema (p.ej., mecanizado HSC de alto consumo de memoria) no puede cargarse una parte del software del sistema. **Error correction** Realizar la llamada a la función requerida más tarde.
2A0-0039	**Error message** %1 **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
2A0-003A	**Error message** Imposible gráficos programación **Cause of error** La generación del gráfic0 de programación ha sido interrumpido a causa de un error interno. **Error correction** Seleccionar de nuevo el programa NC e iniciar la generación de un nuevo gráfico de programación (RESET + Softkey START)
2A0-003B	**Error message** smarT.NC: selecc. elem. DXF smarT.NC: Selec. element. **Cause of error** **Error correction**
2A0-003C	**Error message** Fichero DXF erróneo Aplicación 'DXF_CONVERTER' imposible **Cause of error** Se ha intentado abrir un fichero DXF. que no puede ser ejecutado por el TNC. **Error correction** - Comprobar si se dispone del fichero DXF en formato ASCII - Editar el fichero DXF en formato AutoCAD R12 (AC1009). Si el error persiste intentar generar el DXF con otro sistema CAD. - Dado el caso, informar al servicio postventa.
2A0-003E	**Error message** ¡Gráfico en paralelo imposible! **Cause of error** El TNC está tan cargado con el mecanizado de la pieza actual que el gráfico de la ejecución del programa no puede ser actualizado. **Error correction** Sin acción correctora posible.

Número de error	Descripción
2A0-003F	**Error message** Ajustes prog. glob. desactivados **Cause of error** En el modo de funcionamiento smarT.NC se ha seleccionado la ejecución en modo de funcionamiento submodo, a pesar de que estaban activos los ajustes del programa globales. **Error correction** El TNC desactiva automáticamente todos los ajustes del programa globales activos. Dado el caso, deben activarse los ajustes de nuevo, si se quiere seguir trabajando en los modos de funcionamiento ejecución continua o ejecución frase a frase.
2A0-0040	**Error message** smarT.NC: Ejecutar programa smarT.NC: Ejec. progr. **Cause of error** **Error correction**
2A0-0041	**Error message** Retirar: Start NC **Cause of error** **Error correction**
2A0-0042	**Error message** Frase actual no preseleccionada **Cause of error** Tras una interrupción del mecanizado del programa el TNC no puede continuar la ejecución del programa más allá de la posición en la que en ese momento se encuentra el cursor. **Error correction** Seleccionar la posición de reentrada en el programa en la función "GOTO" + nº de frase, o con la función Proceso de frases.
2A0-0043	**Error message** Gráfica de test imposible **Cause of error** El sistema impide momentaneamente la utilización de la gráfica de test. **Error correction** Utilizar la gráfica de test en otro momento.

Número de error	Descripción
2A0-0044	**Error message** smarT.NC: Test smarT.NC: Test **Cause of error** **Error correction**
2A0-0045	**Error message** ¿Tabla de herramientas? **Cause of error** Se encuentran varias tablas de herramientas en la memo- ria NC y no hay ninguna tabla activada en el modo de funciona- miento "Test programa". **Error correction** Activar tabla de herramientas en el modo de funciona- miento "Test programa" (Status "S").
2A0-0047	**Error message** GOTO línea de tabla **Cause of error** **Error correction**
2A0-0048	**Error message** Programado eje bloqueado **Cause of error** - Se ha programado un eje bloqueado en una frase NC. - Se ha calculado una trayectoria para un eje bloquea- do.(p.ej., por causa de un giro activo). - Un eje programado es un eje de rotación libre. **Error correction** - Dado el caso, activar eje. - Borrar eje de la frase NC.
2A0-0049	**Error message** ¿Cabezal? ¿Cabezal? **Cause of error** Se ha llamado a un ciclo de mecanizado sin haber conec- tado previamente el cabezal. **Error correction** Modificar el programa NC.

Número de error	Descripción
2A0-004A	**Error message** Falta eje de la herramienta **Cause of error** Se ha llamado a un ciclo de mecanizado sin haber acti- vado previamente una herramienta. **Error correction** Modificar el programa NC.
2A0-004B	**Error message** Radio herram. demasiado pequeño Radio herram. demasiado pequeño **Cause of error** - Ciclo 3 Ranura: se ha definido un anchura que es mayor que el radio de la herramienta multiplicado por cuatro. - Ciclo 253 Ranura o ciclo 254 Ranura redonda: la anchura de la ranura al desbastar (Q219 - Q368) que el radio de la herramienta multiplicado por cuatro. - Ciclo 240: se ha introducido un diámetro de centrado que es mayor que el diámetro de herramienta. - Ciclo 210 Ranura o ciclo 211 Ranura redonda: la anchura de la ranura es mayor que el radio de la herramienta multiplicado por seis. **Error correction** - Ciclo 3 Ranura: definir la anchura de la ranura mayor que el diámetro de la herramienra y más pequeña que el radio de la herramienta multiplicado por cuatro. - Ciclo 253 Ranura o ciclo 254 Ranura redonda: definir la anchura de la ranura al desbastar mayor que el diámetro de la herramienra y más pequeña que el radio de la herramienta multiplicado por cuatro. - Ciclo 240: utilizar una herramienta más grande. - Ciclo 210 Ranura o ciclo 211 Ranura redonda: definir la anchura de la ranura mayor que el diámetro de la herramienta y más pequeña que el radio de la herramienta multiplicado por seis.

Número de error	Descripción
2A0-004C	**Error message** Radio herramienta excesivo Radio herramienta excesivo **Cause of error** Fresado de contorno: en Compensación del interior, el radio de una frase circular es menor que el radio de la herramienta. - Fresado de rosca: el diámetro del núcleo de la rosca es menor que el diámetro de la herramienta. - Fresado de ranuras: la amplitud de la ranura al desbastar es menor que el diámetro de herramienta. - Ciclo 251, cajera rectangular: el radio de redondeo Q220 es menor que el radio de la herramienta. - Ciclo 214: el diámetro de la pieza en bruto es menor que el diámetro de la herramienta indicado. **Error correction** - Utilizar una herramienta más pequeña. - Fresado de ranuras: dado el caso, utilizar una sobremedida menos (Q368) - Ciclo 214: utilizar una herramienta más pequeña, corregir el diámetro de la pieza en bruto
2A0-004D	**Error message** Campo excedido Campo excedido **Cause of error** Durante la digitalización se ha soprepasado el campo de digitalización. **Error correction** Comprobar valores del ciclo Campo, en especial los valores del eje del palpador.
2A0-004E	**Error message** Posición inicial incorrecta Posición inicial incorrecta **Cause of error** Digitalizar con líneas de nivel: Posición de comienzo seleccionada erróneamemte. **Error correction** Comprobar ejes definidos en ciclo Líneas de nivel.

Número de error	Descripción
2A0-004F	**Error message** Giro no permitido **Cause of error** - Rotación no permitida al digitalizar. - Rotación no permitida con medición automática (ciclos de medida 400 hasta 418) en combinación con rotación 3D. - Rotación 3D no permitida en combinación con ciclo 247. **Error correction** - Borrar el ciclo Giro. - Anular giro básico (modo de funcionamiento manual) - Anular rotación 3D.
2A0-0050	**Error message** Factor de escala no permitido **Cause of error** Factor de escala programado antes del ciclo TCH PROBE 0 (DIN/ISO: G55) o antes del ciclo de digitalización. **Error correction** Borrar ciclo Factor escala o específico para cada eje.
2A0-0051	**Error message** Imagen espejo no permitida **Cause of error** Se ha programado el ciclo Espejo antes del ciclo TCH PROBE 0 (DIN/ISO: G55) o de los ciclos de digitalización **Error correction** Borrar ciclo Espejo.
2A0-0052	**Error message** Desplaz. punto cero no permitido **Cause of error** Digitalizar con líneas de nivel: Desplazamiento cero-pieza activo. **Error correction** Borrar ciclo Desplazamiento cero-pieza.
2A0-0053	**Error message** Falta avance Falta avance **Cause of error** No se ha programado ningún avance. **Error correction** Modificar programa NC, FMAX actúa sólo frase a frase.

Número de error	Descripción
2A0-0055	**Error message** Signo ciclo contradictorio **Cause of error** El signo de la distancia de seguridad, profundidad de taladrado y paso de profundización de un ciclo de mecanizado no es idéntico. **Error correction** Unificar los signos.
2A0-0056	**Error message** Angulo no permitido Angulo no permitido Angulo no permitido **Cause of error** - Los ángulos espaciales programados en el ciclo 19 (DIN/ISO: G80)Inclinar Plano de Mecanizado no pueden alcanzarse con el dispositivo actual (p.ej., cabezal universal, sólo es accesible un hemisferio). - Ejecutar el ciclo de palpación sólo con la posición angular paraxial. - El ángulo de la punta(ANGULO T) de la herramienta activa es definido con 180°. **Error correction** - Modificar el ángulo espacial introducido - Ejecutar el ciclo de palpación sólo con la posición angular paraxial. - Utilizar valores angulares mayores que 0 y menores que 180°.
2A0-0057	**Error message** Punto de contacto inalcanzable **Cause of error** En el ciclo TCH-PROBE 0 (DIN/ISO: G55) o en la utilización de los ciclos de palpación manuales no se alcanzó ningún punto de palpación dentro del recorrido fijado mediante el parámetro de máquina MP6130. **Error correction** - Preposicionar el palpador más cerca de la pieza. - Aumentar el valor en MP6130.

Número de error	Descripción
2A0-0058	**Error message** Demasiados puntos Demasiados puntos **Cause of error** Generación automática de puntos para el campo de digitalización en el modo de funcionamiento "Posicionar con introducción manual: Se ha sobrepasado el número máximo de puntos memorizables (893). **Error correction** Aumentar la distancia entre puntos previamente a grabar de nuevo el campo de digitalización.
2A0-005A	**Error message** Ciclo incompleto Ciclo incompleto **Cause of error** - Se borró una parte de un ciclo. - Se añadieron otras frases NC dentro de un ciclo. **Error correction** - Definir el ciclo completamente de nuevo. - Borrar las frases NC de dentro del ciclo.
2A0-005B	**Error message** Eje columnas aquí no permitido Plano mal definido **Cause of error** En la definición de un ciclo Líneas de nivel (TCH PROBE 7) se ha programado en el punto inicial un eje de columna. **Error correction** Modificar el programa NC.
2A0-005C	**Error message** Programación eje erróneo Programación eje erróneo **Cause of error** En la frase en color más claro se ha programado un eje erróneo. **Error correction** Comprobar si se ha programado dos veces un mismo eje.
2A0-005D	**Error message** RPM erróneas **Cause of error** Las revoluciones del cabezal que han sido programadas no son válidas. **Error correction** Introducir revoluciones correctas, consultar manual.

Número de error	Descripción
2A0-005E	**Error message** Correc. radio sin definir **Cause of error** - En la definición de un contorno, de una cajera de contorno o trazado de contorno no ha definido ninguna corrección de radio de herramienta. - Ha llamado un ciclo de mecanizado con un radio de herramienta 0. **Error correction** - Determinar la corrección de radio en el subprograma contorno para la definición de cajera o de isla. - Definir el radio de herramienta diferente a 0.
2A0-005F	**Error message** Redondeo no definido **Cause of error** Se han programado consecutivamente una frase de posicionamiento sin correc. del radio, un círculo de redondeo (RND, DIN/ISO: G25) y una frase NC con correc. de radio. **Error correction** Modificar el programa NC.
2A0-0060	**Error message** Radio redondeo excesivo Radio redondeo excesivo **Cause of error** - En la definición de un contorno de una cajera de contorno o de un trazado de contorno se ha programado un círculo de redondeo (RND, DIN/ISO: G25) con un radio de redondeo tan grande, que el círculo de redondeo no puede ser insertado entre los elementos del contorno adyacentes. - En un ciclo de mecanizado (Cajera rectangular/Isla rectangular) se ha definido un radio de redondeo que no es posible insertar. **Error correction** - determinar una radio de redondeo menor en el subprograma contorno. - comprobar la definición del ciclo y corregir los valores introducidos.

Número de error	Descripción
2A0-0061	**Error message** Comienzo progr. no definido **Cause of error** El cálculo de la geometría no puede ser aplicado exactamente desde la posición actual. (p.ej., las coordenadas programadas de la primera frase de posicionamiento son idénticas a la cota actual corregida). **Error correction** - Iniciar de nuevo el programa NC. - Desplazarse al pto. de interrup. con proceso de frases
2A0-0062	**Error message** Imbricación demas. elevada **Cause of error** En uno de los ciclos Cajera rectangular o Trazado de contorno se han programado más de 6 llamadas de programa (PGM CALL, DIN/ISO: %..). Para LLamada programa cuenta también: - Ciclo 12 PGM CALL (DIN/ISO: G39) - Llamada a un ciclo de constructor. **Error correction** Modificar el programa NC.
2A0-0063	**Error message** Falta referencia ángulo Falta referencia ángulo Falta referencia ángulo **Cause of error** En la frase LP-/CP (DIN/ISO: G10, G11, G12, G13) no se ha definido ningún ángulo polar o ningún ángulo polar incremental, es decir: - La distancia entre la última cota programada y el polo es menor o igual a 0,1µm. - Entre la aceptación del polo y la frase LP-/CP se ha programado un giro. **Error correction** - Programar el ángulo polar absoluto. - Comprobar la situación del polo. - Dado el caso, cancelar el giro.
2A0-0064	**Error message** Ningún ciclo mecanizado definido Ningún ciclo mecanizado definido **Cause of error** No se ha definido delante de los ciclos 220/221 (figura de puntos línea/círculo) ningún ciclo de mecanizado. **Error correction** Definir ciclo de mecanizado delante del ciclo 220/221.

Número de error	Descripción
2A0-0065	**Error message** Anchura ranura insuficiente Anchura ranura insuficiente **Cause of error** La anchura definida en el ciclo Ranura no puede ser mecanizada con la herramienta activa. **Error correction** Utilizar una herramienta más pequeña.
2A0-0066	**Error message** Cajera demasiado pequeña Cajera demasiado pequeña **Cause of error** Las longitudes de los lados definidos en el ciclo Cajera rectangular son demasiado cortas. **Error correction** Utilizar una herramienta más pequeña.
2A0-0067	**Error message** Q202 no definido Q202 no definido **Cause of error** En uno de los ciclos de mecanizado 200 a 215 no hay definido el paso de profundización (Q202). **Error correction** Introducir el paso de profund. en ciclo de mecanizado.
2A0-0068	**Error message** Q205 no definido Q205 no definido **Cause of error** El paso de profundización mínimo no está definido en el ciclo Taladrado universal. **Error correction** Introducir el paso de profund. en ciclo de mecanizado.
2A0-0069	**Error message** Q218 debe ser mayor que Q219 Q218 debe ser mayor que Q219 **Cause of error** Ciclo Acabado de cajera: Q218 debe ser mayor que Q219. **Error correction** Corregir los valores en el ciclo de mecanizado.

Número de error	Descripción
2A0-006A	**Error message** CYCL 210 no permitido Ciclo de mecanizado no permitido **Cause of error** El ciclo de mecanizado no puede ser ejecutado en los ciclos MODELO CIRCULO y MODELO LINEAS. **Error correction** Utilizar otro ciclo de mecanizado.
2A0-006B	**Error message** CYCL 211 no permitido CYCL 211 no permitido **Cause of error** El ciclo 211 no puede ser ejecutado sobre los ciclos PATRON DE CIRCULO O PATRON DE LINEAS. **Error correction** Utilizar otro ciclo de mecanizado.
2A0-006C	**Error message** Q220 demasiado grande Q220 demasiado grande **Cause of error** Ciclo Acabado cajera o Acabado islas: Radio de redondeo Q220 es demasiado grande. **Error correction** Corregir radio de redondeo en ciclo de mecanizado.
2A0-006D	**Error message** Q222 debe ser mayor que Q223 Q222 debe ser mayor que Q223 **Cause of error** Ciclo Acabado islas circul.: El diámetro de pieza en bruto Q222 debe ser mayor al diám. de pieza acabada Q223. **Error correction** Corregir diámetro de pieza en bruto en ciclo mecanizado
2A0-006E	**Error message** Q244 debe ser mayor que 0 Q244 debe ser mayor que 0 **Cause of error** Ciclo patrón de círculo: El diámetro del círculo divi-dido intro-ducido es igual a cero. **Error correction** Corregir el diámetro del círculo dividido en el ciclo.

Número de error	Descripción
2A0-006F	**Error message** Q245 debe ser diferente de Q246 Q245 debe ser diferente de Q246 **Cause of error** Ciclo Patrón de círculo: Angulo final introducido igual al ángulo final. **Error correction** Corregir el ángulo incial o el ángulo final en el ciclo.
2A0-0070	**Error message** Introducir campo angular < 360° Introducir campo angular < 360° **Cause of error** Ciclo Patrón de círculo: El campo angular introducido es mayor de 360°. **Error correction** Corregir el ángulo inicial o el final en el ciclo.
2A0-0071	**Error message** Q223 debe ser mayor que Q222 Q223 debe ser mayor que Q222 **Cause of error** En el ciclo acabar cajera circular ha introducido el diámetro de la pieza acabada (Q223) inferior al diámetro de la pieza bruta (Q222). **Error correction** Cambiar Q222 en la definición de ciclo.
2A0-0072	**Error message** Q214: 0 no permitido Q214: 0 no permitido **Cause of error** Se ha introducido un valor 0 para la dirección de salida de la herramienta en la definicón del ciclo 204. **Error correction** Introducir para Q214 valores entre 1 y 4.
2A0-0089	**Error message** Eje de medición no definido Eje de medición no definido **Cause of error** No se ha definido ningún eje de medición en uno de los ciclos de medición 400, 402, 420, 425, 426 ó 427. **Error correction** Comprobar Q272 en el ciclo correspondiente. Valores admisibles: 1 ó 2; para ciclo 427: 1, 2 ó 3.

Número de error	Descripción
2A0-008A	**Error message** Toler. rotura herram. excedida Toler. rotura herram. excedida **Cause of error** Durante la inspección de la pieza con un ciclo de medición se ha sobrepasado el valor de tolerancia de rotura de la herramienta de la tabla de herramientas. **Error correction** Comprobar si la pieza ha sido dañada.
2A0-008B	**Error message** Introducir Q247 diferente de 0 Introducir Q247 diferente de 0 **Cause of error** En un ciclo de medición se ha introducido en el parámetro Q247 un paso angular de 0. **Error correction** Introduzca un paso angular (Q247) diferente de 0.
2A0-008C	**Error message** Introducir Q247 mayor que 5 Introducir Q247 mayor que 5 **Cause of error** En un ciclo de medición se ha introducido en el parámetro Q247 un paso angular menor que 5 grados. **Error correction** Introducir un valor mayor que 5 grados para el paso angular (Q247) para asegurar una alta precisión en la medición.
2A0-008D	**Error message** ¿Tabla de puntos cero? **Cause of error** Para la mecanización de un programa NC es necesaria una tabla de ceros pieza. En la memoria NC del control no se ha depositado no obstante ninguna tabla , o hay varias tablas pero ninguna activada para esa función. **Error correction** Activar la tabla de ceros pieza en el modo de funcionamiento "Ejecución contínua del programa" (Status "N").

Número de error	Descripción
2A0-008E	**Error message** Intr. modo fresado Q351 dif. a 0 Intr. modo fresado Q351 dif. a 0 **Cause of error** En un ciclo de mecanizado no se ha definido ningún modo de fresado (paralelo/contramarcha). **Error correction** Definir el modo de fresado con fresado paralelo = 1 ó fresado contramarcha = -1.
2A0-008F	**Error message** Reducir profundidad de roscado Reducir profundidad de roscado **Cause of error** La profundidad de roscado programada más un tercio del paso de rosca es mayor que la profundidad de taladrado o de erosión. **Error correction** Programar la profundidad de roscado menor en un tercio por el paso de la rosca que la profundidad de taladrado.
2A0-0090	**Error message** Realizar calibración Realizar calibración **Cause of error** Se ha intentado realizar una medición con el ciclo 440 sin haberse relizado previamente una calibración. **Error correction** Repetir de nuevo el ciclo 440 con Q363 = 0 (calibrar).
2A0-0093	**Error message** ORIENTACION no permitida **Cause of error** - Su máquina no está equipada con orientación del cabezal - No puede ejecutarse la orientación del cabezal **Error correction** - ¡Rogamos consulten el manual de su máquina! - Comprobar el parámetro de máquina 7442 e introducir mediante el NC el valor para la función M ó -1 para la orientación del cabezal. ¡Rogamos consulten el manual de su máquina!
2A0-0096	**Error message** ¡Comprobar signo profundidad! **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
2A0-00A4	**Error message** Conmutación Q399 no permitida **Cause of error** Se ha intentado conectar el seguimiento angular con el ciclo 441 del sistema de palpación, a pesar de que esta función ha sido desactivada mediante el parámetro de máquina 6165. **Error correction** Fijar el parámetro de máquina 6165 = 1 (función MOD, número clave 123) y después calibrar de nuevo el sistema de palpación.
2A0-00A5	**Error message** Herramienta no definida Herramienta no definida Herramienta no definida Herramienta no definida Herramienta no definida **Cause of error** Se ha llamado una herramienta no definida en la tabla de herramientas. **Error correction**
2A0-00A6	**Error message** Número herramienta no permitido Número herramienta no permitido **Cause of error** Se ha intentado definir en una frase TOOL CALL o TOOL DEF un número de herramienta a pesar de que esto está prohibido a través del parámetro de máquina. **Error correction** - Utilizar el nombre de la herramienta. - adecuar el parámetro de máquina 7483, si fuera necesario, contactar con el fabricante de la máquina.
2A0-00A7	**Error message** Nombre herramienta no permitido Nombre herramienta no permitido **Cause of error** Se ha intentado definir en una frase TOOL CALL o TOOL DEF un nombre de herramienta a pesar de que esto está prohibido a través del parámetro de máquina. **Error correction** - Utiliza el número de herramienta - Contactar si fuera necesario con el fabricante de la máquina

Número de error	Descripción
2A0-00AD	**Error message** Volante inactivo **Cause of error** **Error correction**
2A0-00AE	**Error message** VOLANTE no permitido **Cause of error** **Error correction**
2A0-00AF	**Error message** Modo func. incorr. para volante **Cause of error** **Error correction**
2A0-00B0	**Error message** Manual **Cause of error** **Error correction**
2A0-00B1	**Error message** Volante electronico **Cause of error** **Error correction**
2A0-00B2	**Error message** Introduccion manual **Cause of error** **Error correction**
2A0-00B3	**Error message** Frase a frase **Cause of error** **Error correction**
2A0-00B4	**Error message** Continua **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
2A0-00B5	**Error message** Editar tabla **Cause of error** **Error correction**
2A0-00B6	**Error message** T%s: Tiempo vida rest. dem. corto **Cause of error** El tiempo de vida restante (columna TIME2 en la tabla de herramientas) de la herramienta que se ha indicado en el texto de error ha sido sobrepasado. **Error correction** - Utilizar una herramienta nueva - Modificar el tiempo de funcionamiento actual (columna CUR.TIME en la tabla de herramientas) En el fichero TOOLLIST.ERR que está guardado en el directorio TNC:\ existe una lista de las herramientas cuyo tiempo de vida ha expirado.
2A0-00B8	**Error message** FN 14: número de error %-3u FN 14: número de error %s **Cause of error** Error forzado por la función FN14 (DIN/ISO: D14). Con esta función, el TNC llama a los avisos preprogramados por el constructor de la máquina (p.ej., provinientes de un ciclo de constructor). Cuando el TNC en la ejecución o en el test del programa llega a una frase con FN14 (D14), se interrumpe y emite un aviso. A continuación el programa debe ser reiniciado. **Error correction** Buscar la descripción del error en el manual de máquina, reiniciar el programa, tras subsanar el error.
2A0-00B9	**Error message** Nro. error calc. demas. grande **Cause of error** Al calcular un número de error para la función FN14 (DIN/ISO: D14) de un parámetro Q se genera un valor que sobrepasa el límite permitido de 0 hasta 499. **Error correction** Modificar el programa NC.

Número de error	Descripción
2A0-00BA	**Error message** Herramienta %s no definida **Cause of error** Se ha llamado a una herramienta que no está cargada en el almacén de herramientas. **Error correction** Comprobar la tabla de puestos de herramienta y, si fuera necesario, añadir la herramienta. En el fichero TOOLLIST.ERR guardado en el directorio TNC:\, encontrará una lista completa de las herramientas que no están cargadas en el almacén de herramientas.
2A0-00BB	**Error message** Ejecución previa inconsistente %s **Cause of error** Durante el restablecimiento del estado de la máquina después de un procesamiento previo de bloques, las condiciones en la máquina respecto a revoluciones del cabezal (S), campo de desplazamiento (R) o Preset (P) no coinciden con las calculadas durante el procesamiento previo. **Error correction** - Apague el control y reinícielo de nuevo. - Informar al fabricante de la máquina.
2A0-00BC	**Error message** Final de carrera %.2s- **Cause of error** La trayectoria de la herramienta calculada excede los límites de desplazamiento (fin de carrera de software) de la máquina. - se ha alcanzado el limite de final de carrera del software en un modo de funcionamiento manual **Error correction** - Comprobar las coordenadas programadas, dado el caso, modificar el programa. - Comprobar el punto de referencia, si se precisa, establecerlo de nuevo. - mover en la dirección contraria a la prefijada

Número de error	Descripción
2A0-00BD	**Error message** Final de carrera %.2s- **Cause of error** La trayectoria de la herramienta calculada excede los límites de desplazamiento negativo de la máquina. Los límites de desplazamiento negativo están definidos con MP92x.x. **Error correction** - Comprobar las coordenadas programadas, dado el caso, modificar el programa. - Comprobar el punto de referencia, si se precisa, establecerlo de nuevo.
2A0-00BE	**Error message** Final de carrera %.2s+ **Cause of error** - La trayectoria de la herramienta calculada excede los límites de desplazamiento (fin de carrera de software) de la máquina. - se ha alcanzado el limite de final de carrera del software en un modo de funcionamiento manual **Error correction** - Comprobar las coordenadas programadas, dado el caso, modificar el programa. - Comprobar el punto de referencia, si se precisa, establecerlo de nuevo. - mover en la dirección contraria a la prefijada
2A0-00BF	**Error message** Final de carrera %.2s+ **Cause of error** La trayactoria de la herramienta calculada excede los límites de desplazamiento positivo de la máquina. Los límites de desplazamiento positivo están definidos con MP91x.x. **Error correction** - Comprobar las coordenadas programadas, dado el caso, modificar el programa. - Comprobar el punto de referencia, si se precisa, establecerlo de nuevo.

Número de error	Descripción
2A0-00C1	**Error message** Fichero no existe **Cause of error** - El fichero indicado no existe. - El fichero indicado fue mientras tanto borrado. - smarT.NC: se ha seleccionado un programa .HU en el que se utiliza una tabla de puntos no disponible en el disco duro del TNC. - Se ha introducido bajo >MOD >Print (Print-Test) un camino incorrecto. **Error correction** - Utilizar un fichero existente para la operación con ficheros seleccionada. - Comprobar las tabla de puntos que faltan en el programa .HU y generar o leer de nuevo los ficheros que falten. - Corregir la indicación del camino.
2A0-00C2	**Error message** Falta tipo fichero o es incorr. **Cause of error** Se ha intentado generar un nuevo fichero sin haber definido el tipo de fichero correspondiente. **Error correction** Introducir el tipo de fichero correspondiente.
2A0-00C3	**Error message** Ninguna tabla puntos cero selec. **Cause of error** Se ha intentado seleccionar mediante Softkey un número de punto-cero, a pesar de que en la cabecera del programa no hay seleccionada ninguna tabla de puntos-cero. **Error correction** En la cabecera del programa (UNIT 700) indicar en Opciones una tabla de puntos-cero, desde donde deben seleccionarse los puntos cero.
2A0-00C7	**Error message** MC: Error sistema en el SPLC-LZS **Cause of error** - Error de software interno en el sistema de tiempo de ejecución (LZS) del SPLC en el lado de la MC **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
2A0-00C8	**Error message** Detección errónea del hardware PL/MB **Cause of error** Durante la detección y valoración del hardware de la PL y el MB relacionado con la seguridad ha ocurrido un error. **Error correction** - Comprobar la conexión y función del HSCI de la PL y el MB. - Informar al servicio postventa
2A0-00C9	**Error message** HSCI-PL/MB avisa de un error **Cause of error** Un HSCI de la PL o el MB en relación con a la seguridad emite datos incorrectos. **Error correction** - Detectar el dispositivo erróneo y cambiarlo - Informar al servicio postventa
2A0-00CA	**Error message** HSCI-PL/MB avisa de un error **Cause of error** Un HSCI de la PL o el MB en relación con a la seguridad avisa de un error. **Error correction** - Controlar el cableado y el estado de la PL o el MB. - Informar al servicio postventa
2A0-00CB	**Error message** MC: Error sistema en el SPLC-LZS **Cause of error** - Error de software interno en el sistema de tiempo de ejecución (LZS) del SPLC en el lado de la MC **Error correction** Informar al servicio postventa
2A0-00CC	**Error message** MC: Error sistema en el SPLC-LZS **Cause of error** - Error de software interno en el sistema de tiempo de ejecución (LZS) del SPLC en el lado de la MC **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
2A0-00CD	**Error message** Error Tiempo ejec. en prg. SPLC **Cause of error** - Error de tiempo de ejecución en el programa SPLC **Error correction** Informar al servicio postventa
2A0-00CE	**Error message** No puede cargarse programa PLC **Cause of error** No puede cargarse el programa SPLC. **Error correction** Informar al servicio postventa
2A0-00CF	**Error message** Programa SPLC modificado **Cause of error** El programa SPLC o el software NC ha sido modificado tras el control de seguridad de la máquina. **Error correction** Recuperar el programa SPLC original o realizar de nuevo el control de seguidad.
2A0-00D0	**Error message** Programa PLC no ejecutable **Cause of error** El programa SPLC no pudo iniciarse. **Error correction** - Tener en cuenta los avisos de error subsiguientes. - Informar al servicio postventa.
2A0-00D1	**Error message** Máquina no está en área segura **Cause of error** No se ha completado la puesta en marcha del control, no está por tanto asegurada la seguridad funcional de la máquina. **Error correction**

Número de error	Descripción
2A0-00D2	**Error message** Configuración entradas SPLC **Cause of error** La configuración de las entradas SPLC con lógica inversa es incorrecta. **Error correction** - Comprobar la configuración de los parámetros de máquina relacionados con la seguridad inpNoInverseA y inpNoInverseB - Informar al servicio postventa.
2A0-00D3	**Error message** Configuración entradas SPLC **Cause of error** La configuración de las entradas SPLC que participan en el test del par es incorrecta. **Error correction** - Comprobar la configuración en el parámetro de máquina relacionado con la seguridad inpNoDynTest. - Informar al servicio postventa.
2A0-00D4	**Error message** Configuración tiempo ciclo SPLC **Cause of error** Tiempo de ciclo configurado para SPLC demasiado corto o demasiado largo. **Error correction** - Comprobar la configuración en el parámetro de máquina plcCount. - Informar al servicio postventa.
2A0-00D5	**Error message** Seguridad funcional FS no asegurada **Cause of error** ¡Este software de conducción debe usarse exclusivamente para testar! La seguridad funcional de la máquina no está garantizada! **Error correction**
2A0-00D6	**Error message** NIVEL DE ACCESO: Función bloq. **Cause of error** - La función deseada está bloqueada en el ACCESSLEVEL activo **Error correction** - Desactivar la función del ACCESSLEVEL

Número de error	Descripción
2A0-00D8	**Error message** smarT.NC: Copiar/Cortar smarT.NC: Copiar **Cause of error** **Error correction**
2A0-00D9	**Error message** Versión software NC modificada **Cause of error** - La versión del Software NC ha sido modificada tras el control de seguridad de la máquina. - La versión del Software NC y la versión del fichero utilizado SplcApiMarker.def no coinciden. **Error correction** - Incluir el fichero SplcApiMarker.def adecuada para la versión de Software instalada en el proyecto SPLC. - Introducir el valor de la constante SPLC_API_VERSIO de este fichero en el parámetro de máquina relevante para la seguridad splcApiVersion en CfgSafety - Realizar de nuevo el control de seguridad de la máquina con el alcance necesario - Informar al servicio postventa
2A0-00DA	**Error message** Error en los datos de configuración SPLC **Cause of error** - Los datos de configuración para el SPLC son erróneos. No es posible traducir el programa PLC hasta que estos datos no se hayan corrigidos. **Error correction** - Corregir los datos de configuración para SPLC. Para ello, tener en cuenta otros avisos de error. - Informar al servicio postventa
2A0-00DB	**Error message** Estado erróneo de la salida segura %1 **Cause of error** - La salida de SPLC es lógica 1 (+24 V), a pesar de que el PLC exige lógico 0 (0 V) para la salida. - Cableado incorrecto (cortocircuito con +24V) - Defecto del módulo PLD **Error correction** - Comprobar el cableado - Sustituir el módulo PLD defectuoso - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
2A0-00DC	**Error message** AFC: sin generar potencia referencia **Cause of error** Regulación adaptativa del avance AFC. Modo Aprender: El TNC no pudo calcular ninguna potencia de referencia. Posible causa: corte de test en el aire **Error correction** Realizar el corte de aprendizaje.
2A0-00DD	**Error message** Asignación hta./n° corte errónea **Cause of error** AFC: En los ajustes AFC la asignación entre la herramienta actual y el número de corte actual es errónea. **Error correction** Realizar de nuevo el aprendizaje. El TNC, automáticamente situará el corte actual a Aprendizaje.
2A0-00DE	**Error message** Cableado SPLC entrada %1 **Cause of error** According to the configuration (CfgSafety / inpNoDynTest), the SPLC input named in the text participates in the dynamic test but does not drop out although the corresponding test output was switched off. **Error correction** - Check the wiring - Check the configuration
2A0-00DF	**Error message** Cableado de parada de emergencia **Cause of error** An emergency stop input does not drop out, although the associated test output was switched off. **Error correction** Check the wiring. All emergency stop circuits must be supplied with current over the corresponding test outputs.

Número de error	Descripción
2A0-00E0	**Error message** Entrada errónea %%1 para test dinámico **Cause of error** Der angegebene SPLC-Eingang kann im Minutentest (dynamischer Test) nicht geprüft werden - Es gibt keinen physikalischen PLC-Eingang mit der angegebenen Nummer - Der PLC-Eingang befindet sich weder auf einer System-PL (PLB 62xxFS) noch auf einem sicheren Maschinen-Bedienfeld (MB 6xxFS) obwohl im HSCI-System mehr als eine System-PL existieren. **Error correction** - Maschinen-Parameter inpNoDynTest in CfgSafety prüfen. - Kundendienst benachrichtigen
2A0-00E1	**Error message** MC Comparación cruzada entrada %1 **Cause of error** Los dos contactos de una entrada FS de dos canales presentan diferentes estados lógicos. Causas posibles: - Tecla incorrecta pulsada en el panel de máquina - Rotura de conductor en el cableado de una entrada FS - Cortocircuito a 0 V o 24 V en el cableado de una entrada FS - Configuración errónea (SMP) de entradas FS inversas (p. ej. con una señal antivalente o invertida) **Error correction** - Comprobar las teclas en el panel de máquina. Si la causa ha sido una tecla pulsada incorrectamente, no se requieren más medidas - Comprobar el cableado de la entrada de dos canales - Informar al servicio técnico No hay que olvidar de que la entrada solamente se puede volver a poner en estado de conmutación después de que los dos bornes de entrada hayan estado en estado de reposo al mismo tiempo.

Número de error	Descripción
2A0-00E2	**Error message** Estado no esperado para entrada SPLC %1 **Cause of error** Según la configuración de los parámetros de máquina, la entrada de SPLC indicado en estado de reposo debería suministrar 0V en un canal y 24 V en otro canal. Esto no es el caso. Causas posibles: - Configuración errónea de la entrada SPLC - Durante el autotest, la entrada no se encuentra en reposo - Cableado defectuoso - Se encuentra conectado un volante no adecuado para la seguridad funcional FS - Se ha sustituido el volante por una clavija inactiva no adecuada (no apta para la seguridad funcional FS) **Error correction** - Comprobar el cableado - Comprobar la configuración - Comprobar el volante conectado y, si es necesario, sustituirlo - Comprobar la clavija inactiva y, si es necesario, sustituirla - Informar al servicio técnico
2A0-00E3	**Error message** Selecc. Override: Volante / Teclado ATENCION Valores F/S **Cause of error** **Error correction**
2A0-00E4	**Error message** Falta estrategia regulac. en AFC.TAB, se utilizará por defecto **Cause of error** El control numérico no ha podido encontrar la estrategia de regulación asignada a la herramienta activa en la tabla AFC.TAB. **Error correction** Corregir los registros en la columna AFC de la tabla de herramientas o corregir AFC.TAB en la tabla.

Número de error	Descripción
2A0-00E5	**Error message** Establecida marca de entrada %1 del programa SPLC **Cause of error** - El programa SPLC ha ajustado un marcador de entrada al valor TRUE (= 1) Esto no está permitido. - El programa SPLC puede eliminar (= 0) marcadores de entrada, pero no colocarlos (= 1) **Error correction** - Comprobar el programa SPLC y, dado el caso, corregirlo. - Informar al servicio técnico
2A0-00EC	**Error message** Parámetro AFC durante el torneado inadmisible **Cause of error** Se ha programado un parámetro AFC no permitido en el torneado, p. ej., TIME o DIST. **Error correction** Comprobar el programa NC y adaptarlo en caso necesario
2A0-00ED	**Error message** Gráfico de la ejecución del programa: Representación incompleta **Cause of error** The TNC is so busy machining the current workpiece that the program-run graphics are sometimes not being updated, and can therefore be incomplete. **Error correction** No corrective action possible
2A0-00EE	**Error message** AFC: Sin reg. de f. de ciclo en vacío **Cause of error** The acceleration phase to the starting speed could not be concluded before the first cutting block was reached; therefore the idle power could not be determined. **Error correction** Only perform the first cutting block once it is ensured that the starting speed has been reached.
2A0-00EF	**Error message** AFC: función no efectiva, valores e entrada inconsistentes **Cause of error** A FUNCTION MODE ... command was executed after the TOOL CALL. That is not allowed. **Error correction** Edit the NC program

Número de error	Descripción
2A8-0003	**Error message** Colocar volante en el cargador **Cause of error** El volante inalámbrico no se encuentra en la estación de carga a pesar de que el funcionamiento del volante no esté activo. En caso de que se descargue la batería, o de encontrarse un fallo en la conexión inalámbrica, el TNC produce una notificación de emergencia. En este caso, la secuencia del programa se interrumpe. **Error correction** Cuando no se esté trabajando con el volante, mantenerlo cargando en la estación de carga.
2A8-0004	**Error message** Error de configuración en menú/softkey volante OEM **Cause of error** La configuración de un menú de volante del OEM o una softkey del volante del OEM está incompleta o es errónea. **Error correction** Informar al servicio técnico
2A8-0007	**Error message** Batería casi vacía, colocar volante en el cargador **Cause of error** La batería del volante de transmisión por radio está casi agotada. Si se agota la batería, se interrumpirá la conexión con el volante. ¡Esto tiene como consecuencia una parada de emergencia e interrumpirá la ejecución del programa! **Error correction** Coloque el volante ahora en la estación de carga, para cargar la batería. - Recomendación: coloque siempre el volante en la estación de carga durante los momentos en los que no tenga que trabajar con él.
2A9-0001	**Error message** BLK FORM erróneo **Cause of error** The given workpiece blank definition is faulty and could not be interpreted by the control. **Error correction** - Correct the BLK FORM in the NC program.

Número de error	Descripción
2A9-0002	**Error message** Datos herramienta incorrectos **Cause of error** El gráfico de simulación tridimensional no puede procesar los datos de la herramienta. **Error correction** Adaptar los datos de las herramientas
2A9-0009	**Error message** Corte marcha rápida cerca bloque %1 **Cause of error** La simulación ha detectado un posible enganche de la pieza en marcha rápida cerca del número de bloque especificado. **Error correction** Compruebe la posición y el tamaño del BLK FORM y ajuste el programa NC si es necesario.
2A9-000B	**Error message** Error del sistema en el procesamiento gráfico **Cause of error** Error del sistema al calcular internamente la representación gráfica en 3D durante la ejecución del programa o el test del programa. **Error correction** Informar al servicio técnico
2A9-000C	**Error message** Violation of the workpiece near block %1 **Cause of error** The simulation detected a possible violation of the workpiece by a non-cutting part of the tool (holder or shank) near the indicated block number. **Error correction** Check the position and size of the BLK FORM, as well as the tool data, and edit the NC program if necessary
2A9-000D	**Error message** Modelo 3D %2 sin cargar %1 **Cause of error** Error while reading the 3-D model: the file could not be opened or is not a supported 3-D data format. **Error correction** - Check the path and correct it if necessary - Reload the file

Número de error	Descripción
2A9-000E	**Error message** Modelo 3D %2 sin cargar %1 **Cause of error** Could not load the 3-D model because it does not fulfill the quality requirements. The following requirements are in place for 3-D models: - All dimensions in mm - No gaps between triangles ("waterproof") - No overlapping - No degenerated triangles **Error correction** Regenerate the 3-D model and transfer it to the control.
2A9-000F	**Error message** Modelo 3D %2 sin cargar %1 **Cause of error** Error while reading the 3-D model: the file contains too many triangles. **Error correction** - Use a rougher 3-D model - Generate the 3-D model with the CAD program again and transfer it to the control. In many CAD programs the level of detail can be set when exporting.
2A9-0010	**Error message** Workpiece could not be exported **Cause of error** Could not write the file. **Error correction** - Check the path and correct it if necessary - Check the available memory
2A9-0011	**Error message** Ext. workpiece monitoring temporarily deactivated **Cause of error** Too many blocks with violations of the workpiece were found. Extended workpiece monitoring will be deactivated until the next BLK FORM. **Error correction** Check and correct as necessary: - Tool data - Position and shape of the workpiece - Cuts at FMAX

Número de error	Descripción
2A9-0012	**Error message** Workpiece could not be exported **Cause of error** There is no workpiece present. **Error correction**
2AA-0005	**Error message** Error base de datos **Cause of error** Access to the table was not possible for the following reasons: - The table is write-protected - The table is corrupted - The table does not exist **Error correction** Check the table
2D4-0000	**Error message** Incio del script Python '%1' fallido **Cause of error** La comunicación necesaria con el PLC para iniciar el script Python ha fallado. **Error correction** - Traducir el programa de PLC - Reiniciar el script Python
2D4-0001	**Error message** Incio del script Python '%1' fallido **Cause of error** La causa exacta del fallo es desconocida. **Error correction** Informar al servicio postventa
2D4-0002	**Error message** Incio del script Python '%1' fallido **Cause of error** La opción Python no está habilitada. Para poder ejecutar las aplicaciones Python en el control, la opción de software "Python OEM Process" en SIK debe estar habilitada. **Error correction** - Habilitar la opción de software "Python OEM Process" en SIK

Número de error	Descripción
2D4-0003	**Error message** Incio del script Python '%1' fallido **Cause of error** La memoria de trabajo libre para la ejecución del script Python es demasiado pequeña. **Error correction** - Asignar menos memoria necesaria para el script Python a través de la configuración de máquina (parámetro de máquina 'memLimit') - Terminar procesos Python en curso para liberar memoria
2D4-0004	**Error message** Incio del script Python '%1' fallido **Cause of error** El valor del parámetro de máquina 'memLimit' (memoria máxima de proceso) no es válido. **Error correction** - Comprobar y corregir el parámetro de máquina 'memLimit'
2D4-0005	**Error message** Incio del script Python '%1' fallido **Cause of error** La ruta del script Python indicado en la configuración de máquina no es válido. **Error correction** - Corregir el parámetro de máquina 'path' en Config-Objeto CfgSoftkeyOverlay
2D4-0006	**Error message** Incio del script Python '%1' fallido **Cause of error** El nombre del proceso Python indicado en la configuración de máquina no es válido. **Error correction** - Corregir el parámetro de máquina 'jobName' en Config-Objeto CfgSoftkeyOverlay
2D4-0007	**Error message** Incio del script Python '%1' fallido **Cause of error** Ya esta en curso un proceso Python bajo el mismo nombre. **Error correction** - En su caso, terminar el proceso Python en curso

Número de error	Descripción
2D4-0008	**Error message** Incio del script Python '%1' fallido **Cause of error** En la configuración de máquina se han definido parámetros no válidos para el script Python. **Error correction** - Corregir el parámetro de máquina 'parameter' en Config-Objeto CfgSoftkeyOverlay
303-0001	**Error message** OPC UA Namespace %1 no existe **Cause of error** The entities CfgOpcUaObject and CfgOpcUaPlcVar with the following keys do not refer to an existing OPC UA namespace configuration: %1 The nodes stated and all child elements will not be created. **Error correction** Check the withinNamespace attribute
303-0002	**Error message** OPC UA Nodo matriz %1 no existe **Cause of error** The entities CfgOpcUaObject and CfgOpcUaPlcVar with the following keys use the attribute parentNode to refer to a parent node that does not exist: %1 The nodes and all child elements will not be created. **Error correction** Check the parentNode attribute
303-0003	**Error message** Valor no válido para nodeIdIdentifier %1 **Cause of error** nodeIdType was set to Numeric in the configuration datum %1. However, the value entered for nodeIdIdentifier is not a numeric value. The node and all child elements will not be created. **Error correction** Check the nodeIdType and nodeIdIdentifier attributes in the indicated configuration datum

Número de error	Descripción
303-0004	**Error message** Valor no válido para la fecha publicationDate %1 **Cause of error** The publication date entered in the configuration datum %1 does not match the format YYYY-MM-DDThh:mm:ss.sss-TZD. **Error correction** Check the configuration datum
303-0005	**Error message** Definición múltiple de URI Namespace %1 **Cause of error** The namespace URI of an OPC UA namespace must be unique. The namespaceUri in the CfgOpcUaNamespace entities with the following keys is identical: %1 (%2 entities) Only the first namespace configuration stated is active. **Error correction** Check the configuration of the namespaceUri
303-0006	**Error message** El valor para la fecha namespaceUri %1 no es admisible **Cause of error** The OPC UA namespace URI entered in the configuration datum %1 is not permitted, since it is too similar to other names or namespace URIs that have already been assigned. The namespace and all nodes it contains will not be created. **Error correction** Select a different URI for the OPC UA namespace
303-0007	**Error message** Uso múltiple de NodeId %1 **Cause of error** The same NodeId was configured for the entities CfgOpcUaObject and CfgOpcUaPlcVar with the following keys: %1 (%2 entities) Only the first node stated will be created. **Error correction** Check the configuration of the withinNamespace, nodeIdType, and nodeIdIdentifier attributes

Número de error	Descripción
303-0008	**Error message** La fecha %1 no está configurada **Cause of error** No value was entered in the configuration datum %1. It is absolutely essential. The node and all child elements will not be created. **Error correction** Check the configuration datum
303-0009	**Error message** Relaciones de subordinación cíclicas **Cause of error** The entities CfgOpcUaObject and CfgOpcUaPlcVar with the following keys form a cyclic reference though their parent-Node attributes: %1 This is not permitted. The nodes stated and all child elements will not be created. **Error correction** Check the respective parentNode attributes
303-000A	**Error message** URI Namespace %1 no válida **Cause of error** An invalid namespace URI was entered in the namespaceUri attribute in the configuration datum %1. The node and all child elements will not be created. **Error correction** Enter a correct namespace URI
303-000B	**Error message** Nodos matriz no válidos: %1 **Cause of error** The entity CfgOpcUaObject %1 references an CfgOpcUaPlcVar entity as parent node. This is not allowed. The node and all child elements will not be created. **Error correction** Check the parentNode attribute

Número de error	Descripción
303-000C	**Error message** Uso múltiple no admisible de browseName %1 **Cause of error** The same browseName is used below the same parent node in the entities CfgOpcUaObject and CfgOpcUaPlcVar with the following keys: %1 (%2 entities) Only the first node stated will be created. **Error correction** Check the configuration of the browseName attribute
303-000D	**Error message** Más de %1 variables configuradas **Cause of error** The machine manufacturer configured many variables for access through OPC UA NC Server. If OPC UA clients order subscriptions to all of these variables, a system overload can occur. %2 variables are configured. **Error correction** Reduce the number of variables
303-000E	**Error message** Configuración del OPC UA NC Server modificada **Cause of error** The OEM-specific configuration of OPC UA NC Server was changed. The changes will take effect the next time the server is restarted. **Error correction** Restart the server to activate the changes. Active connections will be disconnected.
303-0012	**Error message** Indicación del área %1 no válida **Cause of error** The range specified in the configuration datum %1 is not valid. The minimum value is greater than the maximum value. The variable node will not be created. **Error correction** Check the configuration datum

Número de error	Descripción
303-0013	**Error message** Indicación del área %1 incompleta **Cause of error** The range specified in the configuration datum %1 is not complete. Either the minimum value or the maximum value is missing. The variable node will not be created. **Error correction** Check the configuration datum
303-0014	**Error message** EURange fuera del InstrumentRange **Cause of error** The range specified for EURange in the configuration datum %1 exceeds the range specified for InstrumentRange in the configuration datum %2 InstrumentRange indicates the maximum permissible range of values, and therefore must not be exceeded by EURange. The variable node will not be created. **Error correction** Check the configuration datum
303-0015	**Error message** UnitCode %1 desconocido **Cause of error** The UnitCode entered in the configuration datum %1 is unknown to the control. The variable node will not be created. **Error correction** Check the configuration datum
303-0016	**Error message** Unknown PLC symbol %1 **Cause of error** Im Konfigurationsdatum %1 wurde ein PLC-Symbolname angegeben, der im PLC-Programm nicht definiert ist. **Error correction** Konfigurationsdatum prüfen

Número de error	Descripción
303-0017	**Error message** Meta-information does not match the PLC operand **Cause of error** In Konfigurationsdatum %1 wurden Meta-Informationen für numerische Werte konfiguriert. Der Datentyp des angegebenen PLC-Operanden ist jedoch nicht numerisch. Die Meta-Informationen werden ignoriert. **Error correction** Meta-Informationen löschen oder korrekten PLC-Operanden angeben
303-0018	**Error message** Meta-information does not match the PLC operand **Cause of error** A valuePrecision was entered in the configuration datum %1. However, this is supported only for the data types Word and DWord. The indicated valuePrecision will be ignored. **Error correction** Delete the value for valuePrecision or enter a correct PLC operand
303-0019	**Error message** Invalid index for PLC symbol %1 **Cause of error** Im Konfigurationsdatum %1 wurde ein PLC-Symbol mit einem ungültigen Index adressiert. **Error correction** Konfigurationsdatum prüfen
303-001A	**Error message** PLC symbol %1 has no valid data value **Cause of error** Im Konfigurationsdatum %1 wurde ein PLC-Symbolname angegeben, der keinen gültigen Datenwert beschreibt (z.B. eine PLC-Struktur). **Error correction** Konfigurationsdatum prüfen. (Bei PLC-Strukturen können deren Elemente als separate Variablen konfiguriert werden.)

Número de error	Descripción
303-001B	**Error message** Write-access configured for PLC constant **Cause of error** In Konfigurationsdatum %1 wurde der PLC-Operand über valueWritable als schreibbar konfiguriert. Der angegebene PLC-Operand ist jedoch eine Konstante und kann somit nicht geändert werden. Das Attribut valueWritable wird ignoriert. **Error correction** Konfigurationsdatum prüfen
320-0001	**Error message** Error al enviar mensaje al PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0002	**Error message** Programa PLC no ha sido compilado satisfactoriamente **Cause of error** **Error correction**
320-0003	**Error message** Argumento fuera del campo de valores **Cause of error** **Error correction**
320-0004	**Error message** El PLC se está ejecutando en modo de simulación **Cause of error** **Error correction**
320-0005	**Error message** Falta argumento PLC-Compiler (%1) **Cause of error** **Error correction**
320-0006	**Error message** Parámetros de llamada al PLC no válidos **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
320-000A	**Error message** La velocidad programada para el husillo es demasiado baja **Cause of error** Se ha programado una velocidad de giro del cabezal demasiado reducida. **Error correction** Programar una velocidad superior o realizar el control del dato de configuración Axes->ParameterSets->????->CfgFeedLimits->minFeed. "????" designa el nombre actual de la frase de datos procedente de la configuración.
320-000B	**Error message** La velocidad programada para el husillo es demasiado alta **Cause of error** Se ha programado una velocidad demasiado elevada para este eje. **Error correction** Programar una velocidad menor o controlar el dato de configuración Axes->ParameterSets->????->CfgFeedLimits->maxFeed; "????" define el nombre actual de la frase de configuración.
320-000C	**Error message** %1 %1 **Cause of error** siehe Maschinenhandbuch **Error correction** siehe Maschinenhandbuch
320-000D	**Error message** Se ha detenido el programa PLC **Cause of error** Se ha detenido el programa PLC por causa de un error del sistema en el PLC. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
320-000E	**Error message** Programa PLC erróneo **Cause of error** Durante la ejecución del programa PLC ha ocurrido un error. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina

Número de error	Descripción
320-000F	**Error message** Error del sistema en el PLC Error del sistema en el PLC **Cause of error** Error de software interno **Error correction** Informar al servicio postventa
320-0010	**Error message** Error general del sistema **Cause of error** Error de software interno **Error correction** Informar al servicio postventa
320-0011	**Error message** Programada velocidad cabezal con cabezal sin configurar **Cause of error** No se dispone de cabezal pero se ha programado velocidad. **Error correction** Configurar el cabezal (CfgAxes->spindleIndices) o no programar la velocidad del cabezal.
320-0012	**Error message** Fecha configuración %1 - %2 contiene error Fecha configuración %1 - %2 contiene error **Cause of error** El dato de configuración indicado contiene errores y no ha sido aceptado para el funcionamiento del control. **Error correction** Corregir los datos de configuración indicados o informar al fabricante de la máquina.
320-0013	**Error message** Falta fecha configuración %1 para canal %2 **Cause of error** No se han encontrado los datos de configuración indicados. **Error correction** Completar los datos de configuración indicados o informar al fabricante de la máquina.

Número de error	Descripción
320-0014	**Error message** Fecha configuración %1 para canal %2 ya definida **Cause of error** Los datos de configuración indicados causa una múltiple defínción de una edición en el PLC. **Error correction** Corregir los datos de configuración indicados o informar al fabricante de la máquina.
320-0015	**Error message** Operando %1 para fecha de configuración %2 no encontrado **Cause of error** El operando descrito en los datos de configuración indicados no sido definido en el programa PLC. **Error correction** Corregir los datos de configuración indicados, seleccionar otro programa PLC o informar al fabricante de la máquina.
320-0016	**Error message** Datos de Strobe PLC para canal %1 no pueden transferirse **Cause of error** Los datos pertenecientes a la emisión al PLC indicada no pudieron ser guardados en el marcador del PLC. **Error correction** Corregir los datos de configuración correspondientes o informar al fabricante de la máquina.

Número de error	Descripción
320-0017	**Error message** Configuración y programa PLC incompatibles **Cause of error** - Se ha seleccionado un programa PLC que no es compatible con la configuración de la máquina. Programas PLC que trabajan con el interfaz de memoria numérico API 1.0 (TNC-Merker-Interface) pueden controlar perfectamente un grupo de modo de funcionamiento, un canal NC y un cabezal. Programas PLC que trabajan con el interfaz de memoria simbólico API 3 deben instalar las estructuras de datos API al menos en el número que concuerde con la configuración. Los programas PLC deben definir una imagen de la memoria lo suficientemente grande para que quepan en ella todos los marcadores asignados, remanentes o absolutos direccionados. Los programas PLC deben definir todos los marcadores que estén asignados a los datos de configuración al arrancar el programa PLC. Considerar también, dado el caso, avisos registrados anteriormente. **Error correction** -Corregir la configuración de máquina o utilizar el programa PLC adecuado. - informar al servicio postventa.
320-0018	**Error message** Programa PLC inconsistente **Cause of error** La versión API utilizada en el programa PLC seleccionado no es compatible con el software del control o la definición de la versión API en el programa PLC es errónea. **Error correction** Actualizar el fichero ApiMarker.DEF o corregir el programa PLC.
320-0019	**Error message** Programa PLC erróneo: input fue modificado **Cause of error** El programa PLC ha intentado modificar un marcador Input (p.ej., I3). **Error correction** Corregir el programa PLC. Los marcadores Input sólo pueden ser leídos, nunca escritos.

Número de error	Descripción
320-001A	**Error message** No puede leerse la tabla de errores PLC (%1) **Cause of error** Probablemente el camino configurado para esta tabla es incorrecto o la tabla tiene un formato incorrecto. **Error correction** Comprobar la configuración y la tabla de errores PLC.
320-001B	**Error message** Tabla de errores PLC errónea (%1) **Cause of error** En la tabla de errores PLC se indicó un marcador de error incorrecto. Eventualmente un nombre simbólico puede estar mal escrito. **Error correction** Corregir la tabla de errores PLC.
320-001C	**Error message** El control no puede leer los tiempos de funcionamiento **Cause of error** El control no puede leer uno o más de los tiempos de funcionamiento que están memorizados en un fichero. El fichero ha sido probablemente destruido. **Error correction** Si el aviso de error persiste, informar al servicio postventa.
320-001D	**Error message** Error del sistema en el PLC **Cause of error** Error de software interno La memorización persistente en un fichero de los tiempos de funcionamiento ha fallado probablemente a causa deun error en el sistema de ficheros. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
320-0023	**Error message** Configuración no váida para entradas rápidas Número %1 - Operando %2 **Cause of error** La configuración de las entradas rápidas es incorrecta. **Error correction** Corregir la configuración atendiendo las siguientes condiciones: - Programa PLC , que utilizan el interfaz del marcador del TNC, sólo pueden utilizar los marcadores M4590-4593 - la grabación de todas las aristas sólo puede realizarse con el tipo de datos D (DWORD) - los operandos simbólicos deben estar definidos en el programa PLC
320-0024	**Error message** Falta fecha de configuración %1/%2 **Cause of error** No se han encontrado los datos de configuración indicados. **Error correction** Corregir los datos de configuración indicados o informar al fabricante de la máquina.
320-0025	**Error message** Se ha detenido el programa PLC **Cause of error** Por causa de una modificación de los datos de configuración se ha parado el programa PLC y se ha iniciado de nuevo. **Error correction** No es necesaria ninguna reparación.
320-0026	**Error message** PLC: división por 0 / error de módulo **Cause of error** Error de tiempo de ejecución en el programa PLC - Se ha causado una división por cero. - Se ha realizadom un cálculo de módulo incorrectamente. **Error correction** Modificar el programa NC. Adecuat el ajuste del compilador PLC DIVERROR/ MODERROR.

Número de error	Descripción
320-0027	**Error message** PLC; overflow en multiplicación **Cause of error** Error de tiempo de ejecución en el programa PLC - Overflow por multiplicación **Error correction** Modificar el programa NC. Adecuat el ajuste del compilador PLC MULERROR.
320-0028	**Error message** Configuración no válida para error de aritmética PLC Operando %1 **Cause of error** No está permitida la configuración para el tratamiento de errores aritméticos de PLC. **Error correction** Corregir la configuración atendiendo las siguientes condiciones: - Controlar los registros MULERROR, DIVERROR, MODERROR en el fichero de configuración para el compilador de PLC (véase el registro bajo CfgPlcPath) - Programa PLC , que utilizan el interfaz del marcador del TNC, sólo pueden utilizar los marcadores M4200-4202 - los operandos simbólicos deben estar definidos en el programa PLC
320-0029	**Error message** Error del sistema en el PLC **Cause of error** Se ha llamado a una función del servidor PLC aún no implementada. **Error correction** Informar al servicio postventa
320-002A	**Error message** Error del sistema en el PLC **Cause of error** El servidor PLC no puede localizar al remitente de una noticia. **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
320-002B	**Error message** Error del sistema en el PLC **Cause of error** El servidor PLC no puede alcanzar al remitente de una noticia. **Error correction** Informar al servicio postventa
320-002C	**Error message** Error del sistema en el PLC **Cause of error** Ha ocurrido un error de software en el PLC **Error correction** Informar al servicio postventa
320-002D	**Error message** No puede leerse el fichero MAIN del PLC (%1) **Cause of error** El PLC no puede leer su fichero del programa. **Error correction** Comprobar la configuración y el fichero del programa PLC.
320-002E	**Error message** No puede leerse el fichero Compiler del PLC (%1) **Cause of error** El PLC no puede leer el fichero Compiler indicado. **Error correction** Comprobar el fichero de configuración Compiler PLC (.cfg). Comprobar el fichero de texto de errores Compiler PLC (.err).
320-002F	**Error message** Campo de operandos %1 en fecha %2 demasiado grande **Cause of error** El nombre simbólico indicado remite a un campo de operandos de PLC. El tamaño del campo es demasiado grande para el dato de configuración indicado. **Error correction** Corregir los datos de configuración indicados o informar al fabricante de la máquina.

Número de error	Descripción
320-0030	**Error message** Campo de operandos %1 en fecha %2 demasiado pequeño **Cause of error** El nombre simbólico indicado remite a un campo de operandos de PLC. El tamaño del campo es demasiado pequeño para el dato de configuración indicado. **Error correction** Corregir los datos de configuración indicados o informar al fabricante de la máquina.
320-0031	**Error message** Textresource no válido **Cause of error** No se puede cargar un recurso de texto configurado para textos de diálogo o de error. **Error correction** Configurar otro idioma o ponerse en contacto con el fabricante de la máquina.
320-0032	**Error message** Fallo PL 510 en funcionamiento cíclico **Cause of error** Se ha producido una interferencia EMV en el modo de funcionamiento cíclico PL510. La utilización de la periferia no es posible. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina
320-0034	**Error message** Strobe no fue realizado **Cause of error** Tras la ejecución frase a frase no se ha realizado una edición Strobe **Error correction**
320-0035	**Error message** Inicialización fallida del System-Management-Bus **Cause of error** Sin soporte para el System-Management-Bus, o versión del sistema de funcionamiento demasiado antigua. **Error correction** Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
320-0036	**Error message** Error en PLC Python Skript **Cause of error** El Phyton Skript de PLC indicado contiene un error. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina.
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** Error de tiempo de ejecución PLC: Durante la llamada de un módulo API en el programa PLC ha ocurrido un error. **Error correction** Modificar el programa PLC.
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** An error occurred when a PLC module was called in the PLC program. The PLC module was called during program run without a strobe. **Error correction** - Check and correct the PLC program - Inform your service agency
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** - En la llamada de un módulo del PLC en el programa del PLC, se ha producido un error. **Error correction** - Comprobar y corregir el programa del PLC - Informar al servicio técnico
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** - En la llamada de un módulo del PLC en el programa del PLC, se ha producido un error. **Error correction** - Comprobar y corregir el programa del PLC - Informar al servicio técnico
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** - En la llamada de un módulo del PLC en el programa del PLC, se ha producido un error. **Error correction** - Comprobar y corregir el programa del PLC - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** - En la llamada de un módulo del PLC en el programa del PLC, se ha producido un error. **Error correction** - Comprobar y corregir el programa del PLC - Informar al servicio técnico
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** - En la llamada de un módulo del PLC en el programa del PLC, se ha producido un error. - La función programada no está soportada por el módulo del PLC **Error correction** - Comprobar y corregir el programa del PLC - Informar al servicio técnico
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** - En la llamada de un módulo del PLC en el programa del PLC, se ha producido un error. - La función programada únicamente está soportada en el caso de un control numérico de dos procesadores. **Error correction** - Comprobar y corregir el programa del PLC - Informar al servicio técnico
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** - En la llamada de un módulo del PLC en el programa del PLC, se ha producido un error. - El hardware del control numérico no dispone de ninguna interfaz serie **Error correction** - Comprobar y corregir el programa del PLC - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** - En la llamada de un módulo del PLC en el programa del PLC, se ha producido un error. - La función programada no está soportada en el caso de un control numérico de dos procesadores. **Error correction** - Comprobar y corregir el programa del PLC - Informar al servicio técnico
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** - En la llamada de un módulo del PLC en el programa del PLC, se ha producido un error. - No se ha podido bloquear el fichero indicado **Error correction** - Comprobar y corregir el programa del PLC - Informar al servicio técnico
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** - En la llamada de un módulo del PLC en el programa del PLC, se ha producido un error. Fichero no encontrado **Error correction** - Comprobar y corregir el programa del PLC - Informar al servicio técnico
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** - En la llamada de un módulo del PLC en el programa del PLC, se ha producido un error. - La función (opción de software o FCL) no está activada **Error correction** - Comprobar y corregir el programa del PLC - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** - En la llamada de un módulo del PLC en el programa del PLC, se ha producido un error. - La función no está disponible en más de un canal del NC configurado **Error correction** - Comprobar y corregir el programa del PLC - Informar al servicio técnico
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** - En la llamada de un módulo del PLC en el programa del PLC, se ha producido un error. - No ha sido posible iniciar el proceso programado (Python) **Error correction** - Comprobar y corregir el programa del PLC - Informar al servicio técnico
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** - En la llamada de un módulo del PLC en el programa del PLC, se ha producido un error. - Este hardware no es compatible con la salida analógica programada en X8/X9 **Error correction** - Comprobar y corregir el programa del PLC - Informar al servicio técnico
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** **Error correction**
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** - En la llamada de un módulo del PLC en el programa del PLC, se ha producido un error. - El símbolo / identificador entregado no existe **Error correction** - Comprobar y corregir el programa del PLC - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** - En la llamada de un módulo del PLC en el programa del PLC, se ha producido un error. - No se ha podido crear el volante **Error correction** - Comprobar y corregir el programa del PLC - Informar al servicio técnico
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** - En la llamada de un módulo del PLC en el programa del PLC, se ha producido un error. - El volante entregado no es válido **Error correction** - Comprobar y corregir el programa del PLC - Informar al servicio técnico
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** - En la llamada de un módulo del PLC en el programa del PLC, se ha producido un error. - Dirección de los datos incorrecta en la transmisión de datos **Error correction** - Comprobar y corregir el programa del PLC - Informar al servicio técnico
320-0037	**Error message** Error en programa PLC **Cause of error** - En la llamada de un módulo del PLC en el programa del PLC, se ha producido un error. - La función llamada no está soportada por un control numérico con seguridad funcional FS **Error correction** - Comprobar y corregir el programa del PLC - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
320-0038	**Error message** Operando %1 no válido para datos configuración %2 **Cause of error** El operando designado en los datos de configuración indicados no puede admitirse en este lugar. En la mayoria de los casos los datos de configuración sólo pueden referirse a los marcadores PLC lógicos (tipo M) o a los operandos aritméticos PLC de costumbre (tipo B,W,D). **Error correction** Corregir los datos de configuración indicados, seleccionar otro programa PLC o informar al fabricante de la máquina.
320-0039	**Error message** Datos de configuración %1 **Cause of error** Corregir los datos de configuración indicados o informar al fabricante de la máquina. **Error correction** Se han definido demasiados datos de configuración del tipo indicado.
320-003A	**Error message** PLC: Error en el fichero de reglas del almacén **Cause of error** El fichero de regulación del almacén seleccionado no está disponible o contiene errores. **Error correction** Corregir o generar de nuevo el fichero de regulación del almacén.
320-003B	**Error message** Ajuste básico en hardware IOC incompleto **Cause of error** El ajuste básico para la utilización del hardware y del fichero de configuración IOC es incompleto: (véase también el parámetro de la máquina iocProject bajo CfgPlcPeriphery): - Fichero IOC no encontrado - Aunque el hardware en el fichero IOC está configurado, el fichero no está disponible - Hardware IOC disponible, pero no está configurado en el fichero IOC **Error correction** - Adaptar el fichero de configuración y el hardware. - Para más información, puede consultarse el menú Diagnóstico.

Número de error	Descripción
320-003C	**Error message** Inicialización del Profibus erróneo **Cause of error** Ha ocurrido un error durante la inicialización del hardware Profibus. **Error correction** - Informar al servicio postventa. - más informaciones de diagnóstico pueden consultarse en el menú Diagnóstico.
320-003D	**Error message** Error del Profibus en funcionamiento cíclico **Cause of error** Ha ocurrido un error durante un acceso al hardware Profibus. **Error correction** - Informar al servicio postventa. - más informaciones de diagnóstico pueden consultarse en el menú Diagnóstico.
320-003E	**Error message** Inicialización del hardware IOC errónea **Cause of error** El fichero de configuración IOC (atributo iocProject bajo CfgPlcPeriphery) para el hardware IOC (HSCI/Profibus) es erróneo. **Error correction** - Controlar el fichero de configuración IOC - Informar al servicio postventa. - más informaciones de diagnóstico pueden consultarse en el menú Diagnóstico.
320-003F	**Error message** Inicialización del HSCI errónea **Cause of error** Ha ocurrido un error durante la inicialización del hardware HSCI. **Error correction** - Informar al servicio postventa. - más informaciones de diagnóstico pueden consultarse en el menú Diagnóstico.

Número de error	Descripción
320-0040	**Error message** Error PL/MB en funcionamiento cíclico **Cause of error** Un componente PL (PLB), un panel de control de la máquina (MB, TE) o una pieza PL en un inversor compacto (UEC, UMC) ha reportado un error **Error correction** - Informar al servicio técnico Más información de diagnóstico sobre el dispositivo afectado y la causa está disponible en el diagnóstico del bús bajo HSCI
320-0041	**Error message** No puede leerse el fichero MAIN del SPLC MAIN (%1) **Cause of error** El PLC no puede leer el fichero del programa SPLC. **Error correction** Comprobar la configuración y el fichero del programa SPLC.
320-0042	**Error message** Programa PLC inconsistente **Cause of error** La versión API utilizada en el programa SPLC seleccionado no es compatible con el software del control o la definición de la versión API en el programa SPLC es errónea. **Error correction** Actualizar el fichero PlcApiMarker.DEF o corregir el programa SPLC. El fichero SplcApiMarker.def debe estar relacionado con todos los demás ficheros de definición.
320-0043	**Error message** Programa SPLC incoherente **Cause of error** La definición observación, trabsferida entre el programa PLC y SPLC, es erronea. **Error correction** Corregir el programa SPLC.

Número de error	Descripción
320-0044	**Error message** Programa SPLC modificado **Cause of error** El programa SPLC se ha modificado. Antes de poner en marcha la máquina con la modificación del programa SPLC, debe realizarse un test de inspeción por partes. **Error correction** Cambios inspeccionados: Borre el mensaje de error, después reinicie el control y realice el test de inspección. Cambios inspeccionados: Anular los cambios del programa SPLC y vuelva a traducir el programa SPLC.
320-0045	**Error message** Programa SPLC modificado **Cause of error** El código binario del programa SPLC se ha modificado, a pesar de que el Quellcode se ha mantenido sin modificaciones. Posibles causas: - Nuevo compilador SPLC por actualización de softare - Fichero binario dañado del programa SPLC en MC o CC (sin actualización de software) **Error correction** El mensaje muestra actualización de software: Borre el mensaje de error, después reinicie el control y realice el test de inspección. A continuación, aplicar las sumas CRC en los parámetros de máquina seguros correspondientes. Se muestra un mensaje sin que se haya realizado la actualización del software: Informar al servicio postventa
320-0047	**Error message** Configuración del compiler PLC: introducir %1 **Cause of error** El fichero de configuración para el Compiler PLC defina un valor para una constante que no se ajusta al tipo de control. Los valores de las constantes OMG_COUNT, CHANNEL_COUNT, AXIS_COUNT y SPINDLE_COUNT se deben indicar de manera correcta. **Error correction** - Comprobar el fichero de configuración del Compiler PLC y, en su caso, corregirlos.

Número de error	Descripción
320-0048	**Error message** Se requiere el código fuente del programa PLC **Cause of error** Por una reconfiguración, el programa PLC ya no es adecuado para el control. El programa PLC se debe generar de nuevo a partir del código fuente. **Error correction** - Deshacer la modificación de configuración (ignorar la repetición del aviso de error). - Copiar el código fuente del programa PLC al control y traducirlo de nuevo.
320-004C	**Error message** Error: no ha sido posible iniciar el proceso %1 **Cause of error** The hardware used does not have enough main memory. **Error correction** Inform your service agency.
320-004D	**Error message** Error: no ha sido posible iniciar el proceso %1 **Cause of error** The command line transferred to the process is too long. **Error correction** Ensure that the command line has fewer than 127 characters.
320-004E	**Error message** Error: no ha sido posible iniciar el proceso %1 **Cause of error** The name selected for the process is ambiguous. **Error correction** Select another unique name for the process.

Número de error	Descripción
320-004F	**Error message** Error: no ha sido posible iniciar el proceso %1 **Cause of error** Possible causes: - The given path does not lead to a valid Python script. - Fatal errors occurred during initialization of the Python script. - The assigned memory was exhausted during initialization of the Python script. - Other system resources were exhausted during initialization of the Python script. **Error correction** - Check the path of the Python script and correct it if necessary. - Ensure that all required libraries are installed in the required versions. - Increase the memory reserved for the script.
320-0050	**Error message** Error: no ha sido posible iniciar el proceso %1 **Cause of error** An excessively long name was entered for the Python process. **Error correction** - Edit the Python script. The name of the Python process must be shorter than 17 characters.
320-0051	**Error message** Error: no ha sido posible iniciar el proceso %1 **Cause of error** Possible causes: - The path given for the Python script is too long. - No file was found in the path given for the Python script. **Error correction** - Ensure that a Python script has been saved in the given path. - Check the path information. The path must have fewer than 260 characters.

Número de error	Descripción
320-0052	**Error message** Error: no ha sido posible iniciar el proceso %1 **Cause of error** Possible causes: - You have assigned too much memory to the Python script. - You have assigned more memory to the script than is available in total for all Python processes. - You have assigned a negative value to the Python script. - You have not assigned any memory to the Python script. **Error correction** - Adapt the Python script so that it is assigned a correct memory size.
320-0053	**Error message** Error: no ha sido posible iniciar el proceso %1 **Cause of error** The maximum memory available for Python processes is in use. **Error correction** - Edit the Python scripts so that fewer processes are started at the same time. - Assign less memory for the individual processes.
320-0054	**Error message** Error: no ha sido posible iniciar el proceso %1 **Cause of error** Could not start the Python process because it would exceed the maximum number of simultaneous Python processes. **Error correction** - Edit the Python scripts so that fewer processes are active at the same time.
320-0055	**Error message** Error: no ha sido posible iniciar el proceso %1 **Cause of error** The software option #46 (Python OEM Process) required for execution of Python processes is not enabled. **Error correction** - Order the software option from your service agency.

Número de error	Descripción
320-0056	**Error message** Inicialización del hardware IOC con alarmas **Cause of error** Durante la inicialización del hardware IOC y del fichero de configuración IOC se han producido avisos (véase parámetro iocProject en CfgPlcPeriphery). **Error correction** Más informaciones pueden consultarse en el menú Diagnóstico.
320-0057	**Error message** ProfiNET: Inicialización errónea **Cause of error** Ha ocurrido un error durante la inicialización del hardware ProfiNET. **Error correction** - Informar al servicio postventa. - Para información adicional, puede consultarse el menú Diagnóstico.
320-0058	**Error message** ProfiNET: Error en funcionamiento cíclico **Cause of error** Ha ocurrido un error durante un acceso al hardware ProfiNET. **Error correction** - Informar al servicio postventa. - Más informaciones pueden consultarse en el menú Diagnóstico.
320-0059	**Error message** La configur. IOC contiene direcciones operandos PLC no válidas **Cause of error** La configuración IOC contiene direcciones de operadores PLC que sobrepasan el volumen de memória permitido del PC. El margen de operadores afectado se puede ver en el diagnóstico IOC. **Error correction** - En el fichero de configuración para el compilador de PLC se deben ampliar los márgenes para los operadores afectados. - Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
320-005A	**Error message** La configuración IOC requiere demasiada memoria **Cause of error** - La configuración IOC requiere demasiado memória en el hardware del bus de campo para como mínimo un sistema de bus (p. ej. HSCI). - El diagnóstico del bus contiene más informaciones. **Error correction** - Comprobar la configuración IOC. - Reducir el números de los componentes de sistema configurados. - Generar el fichero servicio. - Informar al servicio postventa.
320-005B	**Error message** Aviso HSCI en funcionamiento con ciclos **Cause of error** Ha ocurrido un aviso durante un acceso al hardware HSCI. **Error correction** - Puede obtenerse más información de diagnosis en el diagnóstico del bus de HSCI.
320-005C	**Error message** Modificación de %1/%2 requiere traducción del programa PLC **Cause of error** La fecha de configuración modificada formará parte de la definición de símbolos para el programa de PLC. El programa PLC se debe traducir de nuevo para adoptar la modificación. **Error correction** Traducir el programa del PLC de nuevo.
320-005D	**Error message** IOs internos: error en inicialización **Cause of error** Ha ocurrido un error durante la inicialización de un hardware interno de E/S (PL/PL510/SPI). **Error correction** - Informar al servicio postventa. - Más informaciones pueden consultarse en el menú Diagnóstico.

Número de error	Descripción
320-005E	**Error message** IOs internos: Error en funcionamiento cíclico **Cause of error** Ha ocurrido un error durante el acceso al Hardware interno IO (Módulos SPI). **Error correction** - Informar al servicio postventa. - Más informaciones pueden consultarse en el menú Diagnóstico.
320-005F	**Error message** Cabezal no disponible **Cause of error** Una función NC intenta controlar un cabezal que actualmente no se encuentra disponible: - El cabezal ejerce actualmente como eje NC - El cabezal está ocupado por otro canal - Un cabezal debe conmutarse al eje NC, mientras esté ocupado por el NC **Error correction** Modificar el programa NC o informar al fabricante de la máquina
320-0060	**Error message** La configuración IOC contiene operandos PLC no válidos **Cause of error** The IOC configuration includes PLC operands that have already been assigned. The BUS diagnosis shows which operands are affected. Possible causes: - Use of operands that are occupied by an internal PL board. - Use of operands that are occupied by a handwheel. **Error correction** Correct the operand addresses in the IOC file: - If an internal PL board is active, then the operands I0-I32 and O0-O31 must not be used. - If the default data of a handwheel are active, then the operands I160-I175 and O96-O111 must not be used. - Inform your service agency.
320-0061	**Error message** Configuración IOC para operandos PLC no válida Operando %1 no encontrado **Cause of error** El operando designado en el fichero IOC no se ha definido en el programa del PLC. **Error correction** - Corregir programa del PLC o el proyecto IOC. - Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
320-0062	**Error message** Configuración IOC para operandos PLC no válida Operando %1 no adecuado para terminal (%2) **Cause of error** El operando especificado en el fichero IOC no se ajusta al terminal: - El tamaño de los datos no es el adecuado. - El modo de asignación del terminal no se ajusta al tipo de operando. - Confusión entre tipos de datos lógicos y aritméticos. **Error correction** - Corregir programa del PLC o el proyecto IOC. - Informar al servicio postventa.
320-0063	**Error message** Configuración no válida para los ficheros de registro de PLC **Cause of error** La configuración en CfgPlcLogging es inválida. **Error correction** Informar al servicio técnico
320-0064	**Error message** Se ha interrumpido Strobe %1 **Cause of error** La ejecución del programa NC se ha interrumpido en la emisión de un strobe M, S o T en el programa del PLC. **Error correction** - Probablemente su sistema está en un estado de inconsistencia. Verifique que el estado mostrado de la máquina y de la herramienta activa se corresponda con la situación real. - Informar al servicio postventa.
320-041A	**Error message** PLC: Imbricación demasiado alta **Cause of error** Error tiempo de ejecución PLC: - Se intentó imbricar entre ellas más de 32 llamadas de módulo. - Se programó una llamada de módulo recurrente, que sobrepasó el límite de 32 imbricaciones. **Error correction** Modificar programa PLC.

Número de error	Descripción
320-041B	**Error message** PLC: stack underflow **Cause of error** Error de tiempo de ejecución PLC: Se intentó obtener datos del stack que no fueron introducidos previamente. **Error correction** Modificar programa PLC.
320-041C	**Error message** PLC: stack overflow **Cause of error** Error tiempo de ejecución: Se intentó depositar más de 128 Byte de datos en el stack. Operandos Word (B/W/D/K) ocupan cada uno 4 Byte, Operandos Logik (M/I/O/T/C) 2 Byte. **Error correction** Modificar programa PLC.
320-041D	**Error message** PLC: time out PLC: time out **Cause of error** Error tiempo de ejecución PLC: - El proceso cíclico en transcurso de la parte del programa dura demasiado. La estructura de subprogramas debe ser revisada, eventualmente deben ser inicializadas como un job SUBMIT partes del programa de cálculo muy intensivo. - El tiempo de calculo visualizado se aumenta bajo circunstancias mediante la transmisión de datos y el modo de funcionamiento con volante. En caso de duda seleccionar el modo de funcionamiento con volante e iniciar a la vez la transmisión de datos con el máximo Baudrate, a continuación comprobar "MAXIMO TIEMPO DE CALCULO" en el entorno de programación PLC. No deben aparacer valores mayores a 150 % (reserva de seguridad para condiciones de funcionamiento inadecuadas). **Error correction** Modificar el programa PLC.

Número de error	Descripción
320-041E	**Error message** PLC: Campo no válido para CASE **Cause of error** Error de tiempo de ejecución en PLC: el operando para la indicación CASE contiene un valor que no puede ser interpretado como offset en la tabla CN (menor que 0 o mayor o igual que la longitud de la tabla). **Error correction** - Comprobar el programa PLC. - Informar al servicio postventa
320-041F	**Error message** PLC: subprograma no definido **Cause of error** Error tiempo ejecución PLC. Subprograma no definido. **Error correction** Modificar el programa PLC.
320-0420	**Error message** PLC: Campo index erróneo **Cause of error** Error de tiempo de ejecución: - La dirección para un acceso que escribe sobre los tipos de datos B/W/D/M/I/O/T/C está debido a la inclusión del registro de índices en un campo no válido para estos tipos de operando. - En el acceso sobre un campo constante, el registro de índices contiene un valor que no es posible para este campo (menor que 0 o mayor o igual que la longitud del campo). - La dirección de un string lleva a un valor inadmisible por la inclusión del registro de índices. - El número de un diálogo (S#Dn[X]) o un aviso de error (S#En[X]) lleva a un valor inadmisible por la inclusión del registro de índices (menor que 0 o mayor que 999). - En el direccionamiento de un string parcial. **Error correction** Modificar el programa PLC.

Número de error	Descripción
320-0421	**Error message** PLC: tabla errores inexistente **Cause of error** No existe ninguna tabla de errores PLC. - Se llamó a un módulo de error PLC 9085/9086 a pesar de que no fue compilada ninguna tabla de errores o de que no hay valores introducidos en la tabla. - Se llamó a un módulo de error PLC 9085/9086 o se fijó una marca de error, a pesar de que la tabla de errores ha sido modificada o borrada tras la compilación. **Error correction** - Compilar tabla de errores PLC. - Comprobar valores en la tabla de errores PLC.
320-0422	**Error message** PLC: error en llamada de módulo **Cause of error** Error fatal al llamar al módulo PLC. (p.ej., Módulo 9031: error calculando MP). **Error correction** Modificar el programa PLC.
320-0423	**Error message** PLC: Falta fichero suceso **Cause of error** No se ha encontrado el fichero definido con PLCEVENTS= en el fichero del sistema plc.cfg. **Error correction** Informar al servicio postventa.
320-0424	**Error message** PLC: Demasiados eventos **Cause of error** Se han definido más de 15 sucesos para el proceso SPAWN activo (Multitarea cooperativo). **Error correction** Informar al servicio postventa.
320-0442	**Error message** PLC: tabla errores no .PET **Cause of error** No hay ningún fichero PET en la tabla de errores PLC seleccionada en el plc.cfg. **Error correction** Comprobar el formato de la tabla de errores PLC.

Número de error	Descripción
320-0443	**Error message** PLC: tabla errores no encontrada **Cause of error** La tabla de errores PLC seleccionada en el fichero plc.cfg no fue encontrada. **Error correction** Comprobar el número de fichero o el número de camino.
320-0444	**Error message** PLC: tabla err. formato erróneo **Cause of error** Tabla de errores PLC: La tabla de errores seleccionada en el fichero plc.cfg no tiene un formato binario actual (p.ej., tras un cambio de software). **Error correction** Borrar la tabla de errores PLC y obtener una nueva tabla de errores a través del interface de datos.
320-0445	**Error message** Tabla PET: Demasiadas líneas **Cause of error** En la tabla PET hay definidos mensajes de error definidos. **Error correction** En una tabla PET sólo pueden ser evaluadas un número limitado de líneas. Las líneas siguientes son ignoradas.
320-07D0	**Error message** PLC: Error suma de comprobación **Cause of error** **Error correction**
320-07D1	**Error message** PLC: M4005, M4006, M4007 errónea **Cause of error** Error tiempo de ejecución PLC: De las marcas M4005 (M03), M4006 (M04), M4007 (M05) hay más de una activa. **Error correction** Modificar el programa PLC.

Número de error	Descripción
320-07D2	**Error message** PLC:strobes activos simultáneam. **Cause of error** Error tiempo de ejecución PLC - de las funciones "Posicionamiento PLC", "Desplazar cero pieza" y "Orientación del cabezal " hay más de una activada. **Error correction** Modificar el programa PLC.
320-07D3	**Error message** PLC: error de tiempo de ejecución **Cause of error** Error de duración de tiempo no definido. **Error correction** Informar al servicio postventa.
320-07D4	**Error message** Falta tensión aliment. en X44 **Cause of error** Falta el control de voltaje 24V para el relé. **Error correction** Comprobar la alimentación 24V.
320-07D5	**Error message** Cableado erróneo del PARO DE EMERGENCIA **Cause of error** - El cableado del circuito de parada de emergencia es erróneo **Error correction** - Informar al servicio postventa - Comprobar el cableado
320-07D6	**Error message** STOPP a través de PLC **Cause of error** El sistema ha sido parado por el programa PLC **Error correction** Tener en consideración otros avisos, eventualmente informar al fabricante de la máquina. El control debe apagarse y reiniciarse de nuevo.

Número de error	Descripción
320-07D7	**Error message** M0-999 y B0-127 boraados **Cause of error** Se han borrado datos mediante la introducción del número clave 532110. El sistema se ha detenido. **Error correction** Reiniciar el control
320-07D8	**Error message** Cambiar la batería **Cause of error** La tensión de la batería del puffer ha descendido hasta su valor más bajo. **Error correction** Cambiar la batería del puffer (ver modo de empleo).
320-07D9	**Error message** Temperatura demasiado alta (CPU%1 := %2°C) Temperatura de la unidad principal MC demasiado alta := %1°C Temperatura unidad principal MC demasiado alta := %1°C (aviso) **Cause of error** El sensor de temperatura del control detecta una temperatura demasiado alta dentro de la carcasa del control. - evacuación de calor insuficiente en el armario eléctrico - enrejado del filtro sucio - climatizador defectuoso en el armario eléctrico - ventilador defectuoso en la carcasa del control - sensor de temperatura defectuoso - montaje inadecuado de los componentes **Error correction** - limpiar el enrejado del filtro - reparar el climatizador del armario eléctrico - renovar el ventilador - Informar al servicio postventa
320-07DB	**Error message** Ventilador carcasa MC defectuoso **Cause of error** La velocidad del ventilador de la carcasa es demasiado baja. **Error correction** - Cambiar el ventilador - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
320-0BB8	**Error message** %1 **Cause of error** **Error correction**
320-0FA1	**Error message** M **Cause of error** **Error correction**
320-0FA2	**Error message** S **Cause of error** **Error correction**
320-0FA3	**Error message** T0 **Cause of error** **Error correction**
320-0FA4	**Error message** TOOL CALL **Cause of error** **Error correction**
320-0FA5	**Error message** TOOL DEF **Cause of error** **Error correction**
320-0FA6	**Error message** Strobe **Cause of error** **Error correction**
320-0FA7	**Error message** Acuse de recibo **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
320-0FA8	**Error message** Parámetros **Cause of error** **Error correction**
320-0FA9	**Error message** Velocidad **Cause of error** **Error correction**
320-0FAA	**Error message** Mode **Cause of error** **Error correction**
320-0FAB	**Error message** Nivel de gama **Cause of error** **Error correction**
320-0FAC	**Error message** Indice **Cause of error** **Error correction**
320-0FAD	**Error message** Almacén **Cause of error** **Error correction**
320-0FAE	**Error message** Puesto **Cause of error** **Error correction**
320-0FAF	**Error message** Canal **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
320-0FB0	**Error message** Estado **Cause of error** **Error correction**
320-0FB1	**Error message** Manual **Cause of error** **Error correction**
320-0FB2	**Error message** Incremental **Cause of error** **Error correction**
320-0FB3	**Error message** Referenciar **Cause of error** **Error correction**
320-0FB4	**Error message** Palpar **Cause of error** **Error correction**
320-0FB5	**Error message** Dirección negativa **Cause of error** **Error correction**
320-0FB6	**Error message** Posición **Cause of error** **Error correction**
320-0FB7	**Error message** Avance **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
320-0FB8	**Error message** Sin fin lím. carrera **Cause of error** **Error correction**
320-0FB9	**Error message** Sin Parada NC **Cause of error** **Error correction**
320-0FBB	**Error message** Falta tensión de alimentación en unidad HSCI **Cause of error** Se ha detectado que en un aparato del bus HSCI falta la tensión de alimentación +24 V. Está presente la señal-PF.BOARD en estado S. **Error correction** - Abrir el diagnóstico de bus y comprobar los avisos de estado de los aparatos conectados al sistema de bus HSCI - Alimentar correctamente con la tensión +24 V-NC y +24 V-PLC todos los aparatos conectados al sistema de bus HSCI - Reiniciar el control
320-0FBC	**Error message** Se detiene al TNC, las funciones de máquina se realizan **Cause of error** El programa del PLC retarda la parada del control numérico. **Error correction** Ejecutar las funciones de la máquina solicitadas por el programa PLC.
320-0FBF	**Error message** Para un error PET se ha definido más de un tipo de error **Cause of error** - En una tabla de errores (.PET), para un error se ha definido más de una clase de error. **Error correction** - Para el error en cuestión, definir únicamente una clase de error. - Se puede obtener información adicional (nombre de la tabla y número de error) en la lista de errores mediante la Softkey "Info interna". - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
320-0FC0	**Error message** Entrada rápida PLC parametrizada erróneamente **Cause of error** Una entrada rápida de PLC no se ha definido o bien se ha definido erróneamente en el fichero IOC. **Error correction** - Comprobar la configuración de E/S - Informar al servicio técnico
320-0FC2	**Error message** Instalación JHIOSim incompleta **Cause of error** Windows: JHIOSim-DLL no existente Virtual Box: Instalación incompleta Virtual Box: La carpeta común /mnt/sf/IOsim no existe **Error correction** Comprobar la instalación de Virtual Box y de Windows
320-0FC3	**Error message** No es posible iniciar un programa NC en este momento **Cause of error** Actualmente no se permite el inicio de un programa NC, ya que los ejes están ejecutando trabajos de movimiento. **Error correction** Reintentar el inicio del programa NC más tarde
320-0FC4	**Error message** Sistema sobrecargado - Puffer de noticias lleno **Cause of error** Se han autorizado demasiados trabajos en un corto lapso de tiempo en el sistema del tiempo de ejecución del PLC. Esto conduce a que las noticias correspondientes no pueden ser entregadas en el sistema. Estos trabajos proceden de llamadas de módulos PLC o de llamadas de la biblioteca de funciones Python para aplicaciones de OEM. Se ha agotado la capacidad del sistema disponible para el almacenamiento temporal de las noticias, el programa PLC se ha parado. **Error correction** Modificar el programa PLC o la aplicación del OEM. Repartir mas a tiempo las llamadas a módulos PLC o a las funciones de la biblioteca de funciones JH en las aplicaciones Python del OEM

Número de error	Descripción
320-0FC7	**Error message** Temperatura unidad principal MC demasiado baja := %1°C (aviso) Temperatura de la unidad principal MC demasiado baja : %1°C **Cause of error** Temperature sensor detects an excessively low temperature within the main computer's housing. - Defective climate control unit in the electrical cabinet or operating panel (where MC is installed) - Defective temperature sensor - Unfavorable mounting of components **Error correction** - Check the temperature conditions in the electrical cabinet - Check the climate control unit, and repair it if necessary - Inform your service agency
322-0002	**Error message** Puesto herram. incorrecto al arrancar procesamiento bloque (%1) **Cause of error** Se ha iniciado la ejecución de frase con un puesto de la herramienta incorrecto. **Error correction** Cambiar a la herramienta correcta e iniciar de nuevo.
322-0003	**Error message** Fecha configuración %1 - %2 contiene error **Cause of error** El fichero indicado en los datos de configuración para la descripción de una secuencia de cambio de herramienta contiene un error y no será tomado en consideración para el funcionamiento del control. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina.
322-0004	**Error message** LLamada a herramienta ambigua **Cause of error** Dos herramientas deben ser insertadas o cambiadas simultaneamente. **Error correction** Corregir el programa NC.

Número de error	Descripción
322-0005	**Error message** Fichero no encontrado **Cause of error** El fichero indicado en los datos de configuración para la descripción de una secuencia de cambio de herramienta no existe. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina.
322-0006	**Error message** Tabla de puestos incorrecta **Cause of error** Para la tabla de puestos TOOL_P no se ha definido ninguna clave primaria (TOOL_P.P., almacén y número de puesto). **Error correction** Informar al fabricante de la máquina.
322-0007	**Error message** Tabla de puestos incorrecta **Cause of error** Para la tabla de puestos TOOL_P se ha definido la columna incorrecta como clave primaria (no TOOL_P.P., almacén y número de puesto) **Error correction** Informar al fabricante de la máquina.
322-0008	**Error message** Tabla de puestos incorrecta **Cause of error** Se ha leído un valor incorrecto en la columna P de la tabla de puestos. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina.
322-0009	**Error message** Tabla de puestos incorrecta **Cause of error** Se ha leído un valor incorrecto en la columna ST de la tabla de puestos. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina.

Número de error	Descripción
322-000A	**Error message** Tabla de puestos incorrecta **Cause of error** Se ha leído un valor incorrecto en la columna F de la tabla de puestos. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina.
322-000B	**Error message** Tabla de puestos incorrecta **Cause of error** Se ha leído un valor incorrecto en la columna PTYP de la tabla de puestos. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina.
322-000C	**Error message** Tabla de puestos incorrecta **Cause of error** Se ha encontrado una herramienta varias veces en la tabla de puestos. **Error correction** Corregir la tabla de puestos. Borrar la herramienta de los puestos en los que no está, o marcar esos puestos como reservados.
322-000D	**Error message** Tabla de puestos probablemente inconsistente **Cause of error** Los datos internos del control sobre la herramienta cargada no se corresponden con el índice de la tabla de puestos. Esto puede ocurrie, tras la edición o sobreescitura de la tabla de puestos o tras una interrupción en un cambio de herramienta. Posiblemente el contenido de la tabla de puestos no se corresponde con la dotación de la memoria de la herramienta. **Error correction** Comprobar t, dado el caso, corregir el contenido de la tabla de puestos-
322-000E	**Error message** Tabla de puestos incorrecta **Cause of error** Para la tabla de puestos TOOL_P no se ha definido una columna necesaria (P, T o RSV). **Error correction** Informar al fabricante de la máquina.

Número de error	Descripción
322-000F	**Error message** Fichero no encontrado **Cause of error** No se ha encontrado el fichero con la tabla de puestos en el camino configurado. **Error correction** Restaurar el fichero en el camino originario o generar un nuevo fichero en el camino originario o informar al fabricante de la máquina.
322-0011	**Error message** Denegado el acceso a la tabla de puestos **Cause of error** La llamada a la herramienta no puede continuar ejecutándose, debido a que el acceso a la tabla de puestos está bloqueado. La causa de este bloqueo puede estar en que la tabla de puestos está siendo editada o en el programa PLC. **Error correction** Finalizar la edición de la tabla de puestos o informar al fabricante de la máquina.
322-0012	**Error message** Tabla de puestos incorrecta **Cause of error** Faltan los datos de configuración de una columna de la tabla de puestos o éstos son erróneos. **Error correction** Informar al fabicante de la maquina
322-0013	**Error message** Acceso al fichero imposible **Cause of error** Falta el fichero con la tabla de puestos o se ha negado el acceso a este fichero. **Error correction** Restaurar de nuevo el fichero o comprobar los derechos de acceso al mismo y, dado el caso, eliminar una protección ante escritura activa

Número de error	Descripción
322-0014	**Error message** Tabla de puestos incorrecta **Cause of error** El fichero con la tabla de puestos está incompleto, contiene líneas de diferente longitud, errores sintácticos o columnas desconocidas. **Error correction** Corregir el fichero o restaurarlo de nuevo, o bien, informar al fabricante de la máquina.
322-0015	**Error message** Tabla de puestos incorrecta **Cause of error** Se ha leído un valor incorrecto en la columna T de la tabla de puestos. **Error correction** Corregir el fichero o restaurarlo de nuevo, o bien, informar al fabricante de la máquina.
322-0016	**Error message** Error del sistema en el PLC **Cause of error** Error de software interno **Error correction** Informar al servicio postventa
322-0017	**Error message** Denegado el acceso a la tabla de puestos **Cause of error** Está bloqueado por otra aplicación el acceso a la tabla de puestos. Por este motivo, el control numérico no ha podido actualizar la tabla de puestos tras el cambio de herramienta. Posiblemente el contenido de la tabla de puestos no se corresponde con la dotación de la memoria de la herramienta. **Error correction** Comprobar t, dado el caso, corregir el contenido de la tabla de puestos- Finalizar la edición de la tabla de puestos o informar al fabricante de la máquina.
322-0018	**Error message** Error del sistema en el PLC **Cause of error** Error de software interno **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
322-0019	**Error message** Tabla de puestos incorrecta **Cause of error** Se ha leído un valor incorrecto en la columna RSV de la tabla de puestos. **Error correction** Corregir el fichero o restaurarlo de nuevo, o bien, informar al fabricante de la máquina.
322-001A	**Error message** Se requiere cambio de herramienta sin cabezal configurado **Cause of error** No se ha configurado ningún husillo para el canal 1 (sólo canal 0) no se ha podido asignar inplicitamente ningún husillo. **Error correction** Modificar el programa NC o informar al fabricante de la máquina.
322-001B	**Error message** El origen PLC %1 no puede modificarse **Cause of error** Se ha intentado modificar el origen del PLC con la denominación indicada. El origen no existe o no puede modificarse o el nuevo valor no está permitido. **Error correction** Comprobar si existe el origen con la denominación indicada y si está habilitado para modificaciones. Comprobar, si el nuevo valor está permitido para este origen. Modificar el programa NC de manera que pueda utilizarse una denominación correcta y un valor permitido.
322-001C	**Error message** Error del sistema en el PLC Error del sistema en el PLC **Cause of error** Error de software interno **Error correction** Informar al servicio postventa
322-001D	**Error message** Tabla de puestos errónea **Cause of error** Se ha leído un valor incorrecto en la columna L de la tabla de puestos. **Error correction** Informar al fabricante de la máquina

Número de error	Descripción
322-001E	**Error message** Puesto en almacen de herramientas bloqueado **Cause of error** La llamada de herramienta no se puede realizar debido a que el puesto en el almacén de herramientas está bloqueado. La causa de este bloqueo puede residir en que la tabla de puestos está siendo editada o bien en el programa PLC. **Error correction** Corregir la tabla de puestos o informar al fabricante de la máquina.
330-0002	**Error message** Safe Torque Off (-STO.B.x) aktivo **Cause of error** - Error in program run - Safety function Safe Torque Off (STO) is active **Error correction** - Inform your service agency
330-0004	**Error message** ¡Desconectar tensión control! **Cause of error** La tensión del control está todavia conectada. **Error correction** Desconectar la tensión del control.
330-0005	**Error message** Relé: ¿Contacto reposo abierto? **Cause of error** En la cadena de relés hay uno o más relés con el contacto de reposo abierto. **Error correction** - Comprobar el funcionamiento del relé. - Dado el caso, informar al servicio postventa.
330-0006	**Error message** Conectar tensión control **Cause of error** La tensión del control está desconectada. **Error correction** Conectar la tensión del control.

Número de error	Descripción
330-0008	**Error message** Inversor no preparado **Cause of error** - No ha sido posible la conexión del accionamiento por causa de un inversor no preparado (señal RDY). - En las pletinas de interfaz para los inversores Siemens no se ha liberado el segundo eje - Ninguna señal de conmutación en los contactores o relés del inversor - Inversor compacto, alimentador del inversor o módulo de potencia defectuosos - Interrupción en el cable de Bus del inversor (bus de alimentación, bus del aparatom bus PWM) - Interfaz PWM al control defectuoso **Error correction** - Subsanar la interrupción en el armario eléctrico - remplazar el inversor compacto, alimentador del inversor o módulo de potencia defectuosos - remplazar cable defectuoso - Informar al servicio postventa
330-0012	**Error message** MC pulsador de máquina presionado **Cause of error** ¡El contacto de un pulsador de máquina está cerrado! **Error correction** Soltar el pulsador o informar al servicio postventa.
330-0013	**Error message** Relé: ¿Contacto n.c. cerrado? **Cause of error** En la cadena de relés está cerrado el contacto de reposo de todos los relés. **Error correction** Comprobar el relé en sus funcionamientos. Dado el caso, informar al servicio postventa.
330-0014	**Error message** CC%2 inversor cabezal RDY=0 **Cause of error** La etapa de potencia del cabezal no pudo conmutarse a lista para el funcionamiento. - relé de seguridad no aplicado (p.ej., conector X71 en UE/UV/UVR, X73 en tarjeta enchufable de HEIDENHAIN para Simodrive) - etapa de potencia defectuosa - cable PWM de bus roto **Error correction** Comprobar el cableado, informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
330-0015	**Error message** CC%2 inversor ejes RDY=0 **Cause of error** La etapa de potencia de un eje no pudo conmutarse a lista para el funcionamiento. - relé de seguridad no aplicado (p.ej., conector X72 en UV, X73 en tarjeta enchufable de HEIDENHAIN para Simodrive) - etapa de potencia defectuosa - cable PWM de bus roto **Error correction** Comprobar el cableado, informar al servicio postventa
330-0016	**Error message** CC%2 inversor cabezal RDY=1 **Cause of error** La parte de potencia del cabezal está lista para el funcionamiento. a pesar de que debería estar desconectada. **Error correction** Informar al servicio postventa.
330-0017	**Error message** CC%2 inversor ejes RDY=1 **Cause of error** El módulo de potencia de una eje está listo para el funcionamiento a pesar de que debería estar desconectado. **Error correction** Informar al servicio postventa
330-001A	**Error message** Entrada (ES.B) diferente de 0 **Cause of error** Durante el test dinámico se esperan 0V en la entrada NE2. Si hay en esta entrada 24 V, aparece el aviso de error. **Error correction** Informar al servicio postventa.
330-001B	**Error message** Test canales de corte inactivo **Cause of error** El test de los canales de corte no ha podido ser ejecutado por el MC. **Error correction** Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
330-0020	**Error message** Buffer de comando desbordado **Cause of error** La CC no pudo ejecutar demasiados comandos de la MC. **Error correction** Informar al servicio postventa.
330-0021	**Error message** Comando no se corresponde **Cause of error** El comando recibido en la CC como Echo no se corresponde con el comando enviado por la MC. **Error correction** Informar al servicio postventa.
330-0022	**Error message** CC%2 comando no reconocido **Cause of error** El comando no fue reconocido por el CC tras transcurrir 200 ms. **Error correction** Informar al servicio postventa.
330-0023	**Error message** Función FS no ejecutada **Cause of error** No se han ejecutado una o varias funciones FS dentro de un ciclo. **Error correction** Informar al servicio postventa.
330-0024	**Error message** MC tecla validación volante pulsada **Cause of error** Se ha pulsado la tecla de confirmación del volante. Mediante el parámetro CfgHandwheel–>type se ha seleccionado un volante incorrecto. **Error correction** - Controlar las teclas de confirmación. - Ajustar correctamente el dato de configuración; - Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
330-0025	**Error message** Datos erróneos de CC%2 **Cause of error** Error de software. **Error correction** Informar al servicio postventa.
330-0027	**Error message** Desv. pos. MC demas. grande %2 **Cause of error** La desviación de la posición alcanzada entre el sistema de medida de velocidad y el de posición es mayor que el valor del parámetro CfgAxisSafety->positionDiffRef o CfgAxisSafety->positionDiffRun. - demasiada diferencia entra la posición calculada desde los impulsos del sistema de medida y los impulsos del sistema de medida de velocidad - en una primera puesta en marcha: estandarización errónea de los impulsos del sistema de medida de velocidad (p.ej., se ha introducido una falsa inclinación del cabezal) - demasiada holgura mecánica - acoplamiento, engranaje, etc. defectuosos - correas rotas **Error correction** - desconectar y conectar el control - Comprobar CfgAxisSafety->positionDiffRef, CfgAxisSafety->positionDiffRun - en una primera puesta en marcha: comprobar la estandarización de los impulsos del sistema de medida de velocidad (p.ej., introducir una correcta inclinación del cabezal) - controlar la holgura mecánica - reparar acoplamiento, engranaje, etc. - renovar correas - Informar al servicio postventa
330-0028	**Error message** Ningún valor posic. desde CC%2 **Cause of error** Dentro de un determinado intervalo de tiempo el CC no ha enviado ningún valor de posición al MC. **Error correction** - Apagar y encender el control de nuevo. - Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
330-0029	**Error message** Ningún valor posic. MC a CC%2 **Cause of error** El MC no debe enviar ningún valor de posición al CC. **Error correction** - Apagar y encender el control de nuevo. - Informar al servico postventa.
330-002A	**Error message** Ejes chequ. MC/CC%2 desiguales **Cause of error** Estado contradictorio del valor de la posición registrada en el MC y CC. **Error correction** - Apagar y encender el control de nuevo. - Informar al servicio postventa.
330-002B	**Error message** Versión fich. Include %2 defect. **Cause of error** - Número de versión diferente de un fichero Include llamado en MC y CC. - Error de software interno **Error correction** - Comprobar la versión de software - Informar al servicio postventa
330-002D	**Error message** Conectar cabezal **Cause of error** Con las puertas de protección A/S abiertas se pulso para el arranque sólo la tecla de inicio del cabezal sin la tecla de confirmación. **Error correction** Pulsar al tecla de arranque del cabezal y la tecla de confirmación.

Número de error	Descripción
330-002E	**Error message** SMP or checksum erroneous **Cause of error** - Safety-related machine parameter (SMP) was changed. - Checksum over safety-related machine parameter was changed. **Error correction** - Check the safety-related machine parameter and the checksum. - Change must be conducted only by the machine manufacturer using a manufacturer's password. - If there are changes, it may be necessary to conduct acceptance tests on the machine. - Inform your service agency
330-002F	**Error message** SMP or checksum calculation erroneous **Cause of error** - Safety-related machine parameter (SMP) was changed. - Checksum over safety-related machine parameter was changed. - Machine parameter file could not be opened or does not exist. **Error correction** - Check the safety-related machine parameter and the checksum. - Change must be conducted only by the machine manufacturer using a manufacturer's password. - If there are changes, it may be necessary to conduct acceptance tests on the machine. - Inform your service agency
330-0030	**Error message** Los ejes seguros deben tener entradas sinusoidales **Cause of error** - Error SG (orientación de seguridad) **Error correction**
330-0031	**Error message** No se puede ver el estado del eje **Cause of error** - Error SG (orientación de seguridad) **Error correction**

Número de error	Descripción
330-0033	**Error message** El eje sólo puede comprobarse en el modo de func. "referenciar" **Cause of error** - The axes can be tested only in the Reference Run REF operating mode. **Error correction** - Press CE to acknowledge the error message and switch to the REF mode. - Then home the axes. - Inform your service agency
330-0034	**Error message** Nº de eje no válido o eje no seguro **Cause of error** - The axis to be tested is not a safe axis. - The given axis number is invalid. **Error correction** - Internal software error. - Inform your service agency
330-0035	**Error message** El eje ya ha sido comprobado **Cause of error** - Axis to be tested has already been checked. - The given axis number is invalid. **Error correction** - Internal software error. - Inform your service agency
330-0036	**Error message** Aún no se ha referenciado el eje **Cause of error** - The axis to be tested has not yet been homed. **Error correction** - Internal software error. - Inform your service agency
330-0037	**Error message** Eje en movimiento **Cause of error** - The axis to be tested is not yet stationary. **Error correction** - Press CE to acknowledge the error message and bring the axis to a standstill. - Then test the axis. - Inform your service agency

Número de error	Descripción
330-0038	**Error message** Eje no en posición de test **Cause of error** - The axis to be tested is not located at the test position (S machine parameter positionMatch in CfgAxisSafety). - Axis deviates too far away from the test position (S machine parameter positionDiffRef in CfgAxisSafety). **Error correction** - Press CE to acknowledge the error message and move the axis to the test position. - Then test the axis. - Inform your service agency
330-0039	**Error message** No está pulsada la tecla de confirmación **Cause of error** - When testing the axis (message: "Confirm with permissive key") control receives no permission through a permissive key. - Permissive key(s) defective. - Test of the axes cannot be concluded without permission. **Error correction** - Check the hardware of the permissive keys. - Inform your service agency
330-003A	**Error message** Falta autorización para la comprobación del eje **Cause of error** - The axis(or axes) cannot be tested in the safety-related operating mode SOM_1. **Error correction** - Press CE to acknowledge the error message and switch to a safety-related mode (e.g. SOM_3). - Then test the axis. - Inform your service agency.
330-003C	**Error message** Entrada S MC %2 distinta **Cause of error** Safety-oriented input of the SPLC-MC is not equal to input of the SPLC-CC (e.g. FB_NCC.x, KSW.x, ES.x). **Error correction** Inform your service agency.

Número de error	Descripción
330-003E	**Error message** Conmutador final MC %2 + **Cause of error** - Violation of the absolute positive limit position value (in the positive traverse direction) of the safety function SLP. - The calculated path of the tool exceeds the defined traversing range (software limit switch) of the machine. - The software limit switch (absolute position limit value) was reached in a manual operating mode. **Error correction** - Check the programmed coordinates. If required, edit the program. - Check the reference point. If required, set a new reference point. - Move the tool in the opposite direction. - Inform your service agency.
330-0040	**Error message** Conmutador final MC %2 - **Cause of error** - Violation of the absolute negative limit position value (in the negative traverse direction) of the safety function SLP. - The calculated path of the tool exceeds the defined traversing range (software limit switch) of the machine. - The software limit switch (absolute position limit value) was reached in a manual operating mode. **Error correction** - Check the programmed coordinates. If required, edit the program. - Check the reference point. If required, set a new reference point. - Move the tool in the opposite direction. - Inform your service agency

Número de error	Descripción
330-0042	**Error message** Control de paro MC %2 **Cause of error** - La desviación de posición en SBH (parada de servicio segura) es mayor que el valor fijado en el dato de configuración CfgAxisSafety->positionRangeVmin. - Si se frena un eje de emergencia y el cabezal, y los ejes quedan en reposo antes que el cabezal, se supervisarán los ejes en estado de reposo en el valor de CfgAxisSafety->positionRangeVmin hasta que también lo esté el cabezal. - Si las puertas de protección están cerradas en el modo de funcionamiento Automático, se supervisarán en modo reposo los ejes, cuyo accionamiento está desconectado (p. ej. ejes apretados) en el valor de CfgAxisSafety->positionRangeVmin. - Al dejar de pulsar la tecla de confirmación, el eje de herramienta todavía es más que 3s en movimiento. **Error correction** Informar al servicio postventa
330-0044	**Error message** Avance MC mayor que SLS %2 **Cause of error** The feed rate exceeds the permissible limit value for the active safety-related operating mode (SOM). **Error correction** Inform your service agency.
330-0045	**Error message** Avance CC mayor que SLS %2 **Cause of error** The feed rate exceeds the permissible limit value for the active safety-related operating mode (SOM). **Error correction** Inform your service agency.
330-0046	**Error message** Entrada S del MC %2 no igual a 0 Entrada S del CC%1 %2 no igual a 0 **Cause of error** Las entradas orientadas a la seguridad para el comutador de llave, contactos de las puertas y salida de emergencian no han sido puestas a cero durante el test cíclico. **Error correction** Informar al servicio postventa!

Número de error	Descripción
330-0048	**Error message** Temper. NC del MC fuera toler. Temper. NC del CC%2 fuera toler. **Cause of error** La temperatura en el interior del control numérico está fuera de la tolerancia admitida. - enrejado del filtro sucio en el armario eléctrico - climatizador defectuoso en el armario eléctrico - ventilador defectuoso en la carcasa del control - hardware defectuoso **Error correction** - limpiar el enrejado del filtro - reparar el climatizador - cambiar el ventilador en la carcasa del control numérico / dado el caso, cambiar completamente el control Procurar una mejor ventilación en el armario eléctrico.
330-004A	**Error message** MC +5V fuera de tolerancia **Cause of error** - La tensión de alimentación interna de +5V del MC se encuentra fuera de la tolerancia admitida. **Error correction** - Sustituir el Hardware (MC) defectuoso - Informar al servicio postventa
330-004B	**Error message** CC%2 +5V fuera de tolerancia **Cause of error** La tensión de alimentación de 5V del control está fuera de la tolerancia admitida. **Error correction** Informar al servicio postventa
330-004C	**Error message** Estado func. MC no igual al CC **Cause of error** The automatic SLS, SOS, STO operating states of the MC and CC are compared cyclically. If the values remain unequal for longer than 500 ms, a Safe Stop 1 (SS1) is released. **Error correction** - Press CE to acknowledge the error message - Switch the machine off and on - Inform your service agency - Check the software version

Número de error	Descripción
330-004D	**Error message** CC%2 estado func. no igual al MC **Cause of error** - The automatic SLS, SOS, STO operating states of the MC and CC are compared cyclically. If the values remain unequal for longer than 500 ms, a Safe Stop 1 (SS1) is released. **Error correction** - Press CE to acknowledge the error message - Switch the machine off and on - Inform your service agency - Check the software version
330-004E	**Error message** Amplitud MC demasiado grande %2 **Cause of error** La amplitud de la señal del sistema de medida es demasiado grande o la señal para la contaminación está activa. - ajuste erróneo del cabezal al sistema de medida de posición, espacio para ventilación demasiado pequeño (sistemas de medida abiertos) - tensión de alimentación demasiado alta. **Error correction** - Comprobar la amplitud de la señal del sistema de medida - Informar al servicio postventa
330-0050	**Error message** Amplitud MC demas. pequeña %2 Amplitud CC demas. pequeña %2 Volante del eje %2 con interferencias (volante en la conexión de encoder) **Cause of error** - La amplitud de la señal del sistema de medida es demasiado pequeña o la señal para la contaminación está activa. - sistema de medida sucio - sistema de medida defectuoso - penetración de humedad - cabezal desajustado (distancia, paralelidad) - cable del sistema de medida defectuoso - entrada del sistema de medida en el control defectuosa - vibraciones - señales de interferencia **Error correction** - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
330-0052	**Error message** Frecuencia MC demasiado alta %2 **Cause of error** En una entrada para sistemas de medida se ha sobrepasado la frecuencia de entrada máxima. - Interferencia en una señal del sistema de medida de velocidad - Vibraciones en la máquina **Error correction** - Comprobar la conexión del sistema de medida de velocidad (conexión a tierra) - Comprobar el sistema de medida de velocidad - Comprobar la frecuencia de entrada de la señal del sistema de medida - Eliminar vibraciones - Informar al servicio técnico
330-0054	**Error message** Revoluc. MC mayor que SLS %2 **Cause of error** The rotational speed exceeds the permissible limit value for the active safety-related operating mode (SOM). **Error correction** Inform your service agency.
330-0055	**Error message** Revoluc. CC mayor que SLS %2 **Cause of error** The feed rate exceeds the permissible limit value for the active safety-related operating mode (SOM). **Error correction** Inform your service agency.
330-0056	**Error message** MC: Tecla confirmación HERRAMIENTA pulsada **Cause of error** La tecla de confirmación del cambiador de herramientas **Error correction** - Controlar las teclas de confirmación. - Informar al servicio postventa.
330-0057	**Error message** CC%2 SH1=0 MC -SMC.A.WD=0 **Cause of error** Error de software interno **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
330-0058	**Error message** CC%2 SH1=1 **Cause of error** - Error de hardware - Error de software interno **Error correction** Informar al servicio postventa
330-0059	**Error message** Sin hardware de seguridad **Cause of error** Los componentes de hardware no son compatibles con el software de seguridad **Error correction** Informar al servicio postventa.
330-005A	**Error message** Memoria MC no disponible **Cause of error** Error de software interno **Error correction** Informar al servicio postventa
330-005B	**Error message** MC puertas de seguridad abiertas **Cause of error** Puertas de seguridad abiertas **Error correction** Cerrar puertas de seguridad
330-005C	**Error message** Eje no comprobado MC %2 iniciado **Cause of error** Este eje aún no se ha comprobado . **Error correction** Comprobar el eje
330-005E	**Error message** Error de software interno Error de software interno **Cause of error** Error de software interno **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
330-005F	**Error message** ¡Hardware FS usado sin software FS! **Cause of error** ¡El hardware de seguridad no puede equiparse sin software de seguridad! **Error correction** Informar al servicio postventa
330-0060	**Error message** Error FS en configuración **Cause of error** - The machine parameter or config object is erroneous, incomplete, or the like (datum was read as additional info). - Axis group from config object CfgAxisSafety is not configured. - Safe spindle not in the axis group for spindles - Maximum velocity for SOM 2 is missing or incorrect - Safe feed axis not in the axis group for spindles - The encoder input (position or motor) was configured incorrectly or not at all - PWM output was configured incorrectly - Safe axis not controlled through CC (analog, simulation, PLC spindle, etc.) - Safe axis configured for “referencing on the fly"; check machine parameter MP_refType (400401) - Differing line counts for motor encoder in various parameter sets of one axis - Several axis groups assigned with identical ID - Invalid index number assigned for axis group (negative, too large) **Error correction** - Correct the machine configuration - Inform your service agency
330-0064	**Error message** No se realizó test frenado MC **Cause of error** El test de frenado fue iniciado, pero no se ha recibido desde la CC ningún final en el transcurso de dos segundos. **Error correction** - Error de software interno - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
330-0065	**Error message** Comando MC %1 cancelado **Cause of error** El comando no fue reconocido por el MC tras transcurrir 400 ms. **Error correction** Informar al servicio postventa.
330-0066	**Error message** Salida PWM MC no disponible **Cause of error** Error de software interno **Error correction** Informar al servicio postventa
330-0067	**Error message** CC%2 Timeout comparación versión **Cause of error** El CC no envía en el transcurso de 2 segundos ningún número de versión (STOPP 0). **Error correction** Informar al servicio postventa
330-0068	**Error message** MC cantidad falsa FS-CC **Cause of error** Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa - Cambiar el software
330-0069	**Error message** MC error suma de comprobación S CC%2 error suma de comprobación FS **Cause of error** Error en la suma de comprobación a causa de datos erróneos. **Error correction** Informar al servico postventa.

Número de error	Descripción
330-006A	**Error message** CC%2 Timeout suma comprob. SMP **Cause of error** El CC no realiza ninguna suma de comprobación SG-MP en el transcurso de 2 segundos (STOPP 0). **Error correction** Informar al servicio postventa
330-006B	**Error message** MC SOM 2 sólo permite un eje **Cause of error** En el modo de funcionamiento SOM 2 se ha intentado mover más de un eje. **Error correction** Mover sólo un eje.
330-006C	**Error message** MC final +24V en línea de frenado **Cause of error** En el canal de frenado A MC hay un cortocircuito con 24 V. **Error correction** - Comprobar el canal de frenado A - Informar al servicio postventa
330-006D	**Error message** Corto MC 0V en canal freno %2 **Cause of error** En el canal de frenado A MC hay un cortocircuito con 0 V **Error correction** - Comprobar el canal de frenado A - Informar al servicio postventa
330-006E	**Error message** Pulsar tecla confirm. MC SOM 4 **Cause of error** En el modo de operación SOM 4 no se pulsó ninguna tecla de confirmación dentro del tiempo definido en MP529. **Error correction** Pulsar tecla de confirmación.

Número de error	Descripción
330-006F	**Error message** MC SOM 4 no autorizado **Cause of error** El modo de funcionamiento BA4 se selecciona mediante el interruptor de llave y, sin embargo, no está desbloqueado a través de los datos de configuración "permitSom4". **Error correction** - Informar al servicio postventa Modo de funcionamiento desbloqueado mediante los datos de configuración "permitSom4"
330-0070	**Error message** MC SOM 4 imposible **Cause of error** 1. Interruptor de llave no está en SOM 1. **Error correction** 1. Poner el interruptor de llave en SOM 1.
330-0071	**Error message** No es posible modo funcion. MC **Cause of error** Error de cableado en las entradas SG BA2.x, BA3.x y BA4.x. **Error correction** - Informar el servicio postventa - Comprobar el cableado.
330-0073	**Error message** CC%2 Timeout en medición corriente **Cause of error** Durante el test de desconexión la CC ejecuta una medición de la corriente iniciada por la MC. Si no se recibe un aviso de retorno tras un máximo de 2 segundos se ejecuta una Reacción Stop0. **Error correction** Informar al servicio postventa
330-0074	**Error message** MC incorrecta grupo de eje S **Cause of error** - The axis-group definition is not allowed in the safe machine parameter axisGroup in CfgAxisSafety. **Error correction** - Correct the machine parameter axisGroup in CfgAxisSafety. - Changes in this safe machine parameter may be performed solely by the machine tool builder. - Inform your service agency

Número de error	Descripción
330-0075	**Error message** MC Test de frenado desactivado **Cause of error** - Mover el eje a una posición segura antes de la de desconexión - El test de freno no es comandado desde en MC **Error correction** - Error de software - Informar al servicio postventa
330-0076	**Error message** CC Puertas protección abiertas **Cause of error** Una o más puertas de protección A/S/T del CC están abiertas. **Error correction** - Cerrar la(s) puerta(s) o comprobar el cableado - Informar al servicio postventa
330-0077	**Error message** Error suma de comprobación A **Cause of error** La suma CRC de los EPROMs IC-P1 e IC-P2 es errónea. **Error correction** - Conectar o desconectar el control o reiniciarlo de nuevo - Informar al servicio postventa.
330-0078	**Error message** Supervisión del movimiento MC %2 **Cause of error** - hardware defectuoso - cabezal no regulable **Error correction** - ajustar el cabezal - cambiar el hardware - Informar al servicio postventa
330-0079	**Error message** MC proceso frenado erróneo %2 **Cause of error** Los ejes no son regulables. La supervisión dv/dt ha reaccionado. **Error correction** - Comprobar los parámetros de máquina CfgAxParSafety/timeToleranceDvDt - Alinear ejes - Cambiar hardware - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
330-007A	**Error message** Tecla de máquina CC pulsada **Cause of error** Una o varias teclas de la máquina conectadas con MT están activas en la página CC. **Error correction** - Dejar de pulsar la(s) tecla(s) o comprobar el cableado - Informar al servicio postventa
330-007B	**Error message** MC: Tecla confirmación MB pulsada **Cause of error** La tecla de confirmación MB está activa en la página MC. **Error correction** - Dejar de pulsar la tecla o comprobar el cableado - Informar al servicio postventa
330-007C	**Error message** CC Tecla confirmación MB pulsada **Cause of error** La tecla de confirmación MB está activa en la página CC. **Error correction** - Dejar de pulsar la tecla o comprobar el cableado - Informar al servicio postventa
330-007D	**Error message** CC Tecla de confirmación HERRAMIENTA pulsada **Cause of error** La tecla de confirmación Cambiador de herramientas está activa en la página CC. **Error correction** - Dejar de pulsar la tecla o comprobar el cableado. - Informar al servicio postventa
330-007E	**Error message** Inversor MC RDY=0 %2 **Cause of error** Aunque SH1B.x=1 es RDY.x=0 **Error correction** - Error de hardware - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
330-007F	**Error message** Inversor MC RDY=1 %2 **Cause of error** Aunque SH1B.x=0 es RDY.x=1 **Error correction** - Error de hardware - Informar al servicio postventa
330-0080	**Error message** Transgresión conmutador final MC %2+ **Cause of error** Se ha soberpasado por primera vez el interruptor de seguridad de fin de carrera. **Error correction** - Eliminar el aviso de error mediante "Máquina On" y desplazarse al área de fin de carrera.
330-0081	**Error message** Transgresión conmutador final MC %2- **Cause of error** Se ha soberpasado por primera vez el interruptor de seguridad de fin de carrera. **Error correction** - Eliminar el aviso de error mediante "Máquina On" y desplazarse al área de fin de carrera.
330-0082	**Error message** Desv. valor real-nomin. MC demas. grande %2 **Cause of error** - La distancia de arrastre de un eje movido es mayor que el valor indicado en el dato de configuración positionDiffRun. **Error correction** - Disminuir el avance de mecanizado, aumentar la velocidad. - Eliminar las posibles fuentes de vibraciones, - Si el error persiste: informar al servicio postventa.
330-0083	**Error message** Error de software S MC %1 **Cause of error** - Error de software **Error correction** - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
330-0084	**Error message** Test inicio MC de canales de desconexión imposible **Cause of error** El test de inicio de los canales de desconexión ha sido comandado por el PLC a pesar de que la entrada Máquina On está inactiva. **Error correction** - Error en el programa PLC - Informar al servicio postventa
330-0085	**Error message** CC Tecla de confirmación volante pulsada **Cause of error** Se ha pulsado la tecla de confirmación del volante en el lado CC. Mediante el parámetro CfgHandwheel–>type se ha seleccionado un volante incorrecto. **Error correction** - Controlar las teclas de confirmación - Ajustar correctamente el dato de configuración - Informar al servicio postventa
330-0086	**Error message** Parada de emergencia SPLC **Cause of error** - Reacción de parada para parada de emergencia (SS1) activada por el programa SPLC **Error correction** - Informar al servicio postventa
330-0087	**Error message** Error fatal desde el SPLC **Cause of error** - Reacción de parada para error fatal (SS1F) activada por el programa SPLC **Error correction** - Informar al servicio postventa
330-0088	**Error message** MC tecla de confirmación pulsada **Cause of error** La tecla de confirmación del panel de la máquina o del volante está pulsada. **Error correction** - Soltar la tecla de confirmación - Comprobar las entradas

Número de error	Descripción
330-0089	**Error message** CC tecla de confirmación pulsada **Cause of error** La tecla de confirmación del panel de la máquina o del volante está pulsada. **Error correction** - Soltar la tecla de confirmación - Comprobar las entradas
330-008A	**Error message** CC%2 Convertidor ejes RDY=0 (relé de seguridad) **Cause of error** El relé de seguridad para los ejes (K1) tiene una conexión con 0V. **Error correction** - Comprobar el hardware.
330-008B	**Error message** CC%2 Convertidor ejes RDY=1 (relé de seguridad) **Cause of error** El relé de seguridad para los ejes (K1) tiene una conexión con +24V. **Error correction** - Comprobar el hardware.
330-008C	**Error message** MC Tiempo de frenada excedido (SS1) %2 **Cause of error** - The maximum permissible time for braking at the current limit (SS1 reaction) was exceeded. **Error correction** - Check the parameter values: timeLimitStop1: Default time for stopping the axes/spindle at the emergency braking ramp for SS1 reaction - Inform your service agency.
330-008D	**Error message** MC Exceso recorrido en SS2 %2 **Cause of error** Al realizar un frenado en el contorno (SS2) se sobrepasó el recorrido max. permitido en el parámetro de seguridad de la máquina distLimitStop2. **Error correction** - Comprobar la entrada en distLimitStop2 - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
330-008E	**Error message** No es posible el cambio MC de SOM_2/SOM_3 hacia SOM_4 No es posible el cambio MC SOM_4 hacia SOM_2/SOM_3 **Cause of error** - No se seleccionó el modo de funcionamiento de seguridad SOM_1 - p. ej., interruptor de llave no se encuentra en la pos. SOM_1 **Error correction** - Seleccionar el modo de funcionamiento de seguridad SOM_1 - p. ej., interruptor de llave en pos. SOM_1
330-0090	**Error message** MC SPLC solicita reacción Stop inválida **Cause of error** - SPLC solicita una reacción de Stop inválida (SS0, SS1, SS1F ó SS2) para un grupo de ejes/cabezales. - Errores en el programa SPLC **Error correction** - Comprobar el programa SPLC - Informar al servicio postventa
330-0091	**Error message** MC SPLC solicita función de seguridad inválida **Cause of error** - SPLC solicita una función de seguridad inválida (LI, SLS, STO, SOS ó AUTO) para un grupo de ejes/cabezales. - Errores en el programa SPLC **Error correction** - Comprobar el programa SPLC - Informar al servicio postventa
330-0092	**Error message** MC No es posible desactivación del freno %2 **Cause of error** - Se activó un accionamiento a pesar de que la función de seguridad STO (par desactivado con seguridad) esté todavía activada. **Error correction** - Error de software interno - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
330-0093	**Error message** MC Reloj MC diferente a SKERN MC **Cause of error** - MC no aumenta el Watchdog-Counter interno - Existe un defecto del MC-Hardware o un fallo del Software **Error correction** - Reiniciar el control - Informar al servicio postventa
330-0094	**Error message** MC Reloj MC diferente a SPLC MC **Cause of error** - MC no contiene mensajes del SPLC MC - Existe un defecto del Hardware o un fallo del Software en SPLC MC **Error correction** - Reiniciar el control - Informar al servicio postventa
330-0095	**Error message** MC Reloj MC diferente a SPLC CC **Cause of error** - MC no contiene mensajes del SPLC CC - Existe un defecto del Hardware o un fallo del Software en SPLC CC **Error correction** - Reiniciar el control - Informar al servicio postventa
330-0096	**Error message** MC Error en comparación cruzada: %1 **Cause of error** - La comparación cruzada entre los datos de seguridad del MC y del CC indica un error - Los datos de la interfaz de programación SPlcApiFromSaftey (NN_xxx) son diferentes en MC y CC - Los datos de la interfaz de programación SPlcApiToSaftey (PP_xxx) son diferentes en MC y CC - Defecto de hardware - Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
330-0097	**Error message** MC Salida segura desigual: %1 **Cause of error** - La comparación cruzada de una salida comprobable indica un error - Defecto de hardware - Error de software interno **Error correction** - Comprobar el cableado - Informar al servicio postventa
330-0098	**Error message** MC +3,3V fuera tolerancia **Cause of error** - La tensión de alimentación interna de +3,3V del MC se encuentra fuera de la tolerancia admitida. **Error correction** - Sustituir el Hardware (MC) defectuoso - Informar al servicio postventa
330-0099	**Error message** MC +3,3 V-PIC fuera tolerancia **Cause of error** - La tensión de alimentación interna de +3,3V-PIC del MC se encuentra fuera de la tolerancia admitida. **Error correction** - Sustituir el Hardware (MC) defectuoso - Informar al servicio postventa
330-009A	**Error message** MC +12V fuera tolerancia **Cause of error** - La tensión de alimentación interna de +12V del MC se encuentra fuera de la tolerancia admitida. **Error correction** - Sustituir el Hardware (MC) defectuoso - Informar al servicio postventa
330-009B	**Error message** MC Revoluciones ventil. 1 bajas **Cause of error** - Las revoluciones del ventilador interno 1 del MC se encuentra por debajo del límite de tolerancia permitido. **Error correction** - Sustituir el Hardware (MC) defectuoso - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
330-009C	**Error message** MC Revoluciones ventil. 2 bajas **Cause of error** - Las revoluciones del ventilador interno 2 del MC se encuentra por debajo del límite de tolerancia permitido. **Error correction** - Sustituir el Hardware (MC) defectuoso - Informar al servicio postventa
330-009D	**Error message** MC Ventilador no reconocido **Cause of error** - Hardware (MC) defectuoso **Error correction** - Sustituir el Hardware (MC) defectuoso - Informar al servicio postventa
330-009E	**Error message** MC Error registro valor real %2 %1 **Cause of error** El aparato de medición indica un error interno en el registro del valor real **Error correction** Informar al servicio postventa
330-00A0	**Error message** MC Eje %2 en regulación **Cause of error** - El programa SPLC solicita la función de seguridad STO, a pesar de que el eje todavía se encuentra en regulación - Error de software interno **Error correction** Informar al servicio postventa
330-00A1	**Error message** MC Cabezal %2 en regulación **Cause of error** - El programa SPLC solicita la función de seguridad STO, a pesar de que el cabezal todavía se encuentra en regulación - Error de software interno **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
330-00A2	**Error message** MC Desv. valor teó-real de las rev. demas. grande %2 **Cause of error** - La función de seguridad comparación valor teórico-real con los valores de revoluciones indica un error - La desviación máx. permitida entre el valor real y teórico de las revoluciones (speedDiffNom) se sobrepasó más que el tiempo permitido en el parámetro de máquina relacionado con la segurida timeToleranceSpeed **Error correction** - Comprobar las entradas en los parámetros de máquina relacionados con la seguridad speedDiffNom y timeToleran-ceSpeed en CfgAxisSafety - Informar al servicio postventa
330-00A3	**Error message** MC: Erroneous data from SPLC %1 **Cause of error** - Data transfer error - CRC checksum error **Error correction** - Inform your service agency
330-00A4	**Error message** MC S status reaction is active: %1 **Cause of error** - An error bit was set in the S status by an internal hardware or software error: -STO.B.CC.WD: Watchdog WD.B.CC of a CC controller unit has timed out -SMOP.WD: Watchdog WD.A.SMOP or WD.B.SMOP of an MB machine operating panel has timed out -SPL.WD: Watchdog WD.A.SPL or WD.B.SPL of a PLB has timed out -PF.BOARD: The internal voltage monitoring of the HSCI components has detected a faulty operating voltage -REQ.SS2: The internal temperature or fan monitoring of the HSCI components has detected a fault **Error correction** - Inform your service agency
330-00A6	**Error message** MC Software Autotest SMC cargada **Cause of error** - Unsafe test software loaded for acceptance tests - Caution: Safety functions have been partly deactivated! **Error correction** - Inform your service agency

Número de error	Descripción
330-00A8	**Error message** Suma comprobación parám. de máquina seguros no válida **Cause of error** Como mínimo, para una de las siguientes configuraciones no existe ninguna suma de comprobación o una de las sumas de comprobación no es válida. - Datos de configuración seguros - Configuración de hardware. - Configuración de los aparatos de medición **Error correction** - Comprobar las entradas de los parámetros de máquina seguros y corregirlos si es necesario - Con valores cambiados de los parámetros de máquina seguros, las modificaciones se deben confirmar mediante la entrada de la palabra clave del fabricante. A continuación se debe realizar el test de aceptación correspondiente. - Informar al servicio postventa
330-00A9	**Error message** Suma comprobación parám. de máquina seguros modificada **Cause of error** - Suma de comprobación almacenada de los parámetros de máquina seguros no coincide con la suma de comprobación nueva calculada. - Uno o varios parámetros de máquina seguros se han cambiado. **Error correction** - Comprobar las entradas de los parámetros de máquina seguros - Con valores cambiados de los parámetros de máquina seguros, las modificaciones se deben confirmar mediante la entrada de la palabra clave del fabricante. A continuación se debe realizar el test de aceptación correspondiente. - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
330-00AA	**Error message** Suma comprobación modificada a través de config. del hardware **Cause of error** - Suma de comprobación almacenada de la configuración de hardware del sistema HSCI no coincide con la suma de comprobación nueva calculada. - Se cambiaron, eliminaron o añadieron componentes HSCI **Error correction** - Comprobar la configuración de hardware y corregirla si fuera necesario - Con una configuración modificada hay que confirmar las modificaciones mediante la entrada de la palabra clave del fabricante. A continuación se debe realizar el test de aceptación correspondiente. - Informar al servicio postventa
330-00AB	**Error message** Suma comprobación modificada a través de config. del sist. medida **Cause of error** - Suma de comprobación almacenada de la configuración de los aparatos de medición no coincide con la suma de comprobación nueva calculada. - Se cambiaron, eliminaron o añadieron aparatos de medición **Error correction** - Comprobar la configuración de los aparatos de medición y corregirla si fuera necesario - Con una configuración modificada hay que confirmar las modificaciones mediante la entrada de la palabra clave del fabricante. A continuación se debe realizar el test de aceptación correspondiente. - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
330-00AC	**Error message** Suma comprobación parám. de máquina seguros modificada **Cause of error** Registros de parámetros de máquina seguros modificados **Error correction** - Comprobar las entradas de los parámetros de máquina seguros - Desconectar y conectar de nuevo el control - Con valores cambiados de los parámetros de máquina seguros, las modificaciones se deben confirmar mediante la entrada de la palabra clave del fabricante. A continuación se debe realizar el test de aceptación correspondiente. - Informar al servicio postventa
330-00AD	**Error message** Desviación no admisible en los parámetros de máquina seguros Desviaciones en los parámetros de máquina seguros **Cause of error** Los parámetros de máquina seguros tienen diferencias entre conjuntos de parámetros individuales de un eje seguro. Esto no está permitido. Los valores deben coincidir en todos los conjuntos de parámetros de un eje. - Entrada del aparatos de medición - Salida PWM - Resolución de aparatos de medición por recorrido - Dirección de conteo - Número de impulsos **Error correction** - Comprobar las entradas de los parámetros de máquina seguros y corregirlos si es necesario - Desconectar y conectar de nuevo el control - Con valores cambiados de los parámetros de máquina seguros, las modificaciones se deben confirmar mediante la entrada de la palabra clave del fabricante. A continuación se debe realizar el test de aceptación correspondiente. - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
330-00AE	**Error message** Registro no válido en los parámetros de máquina seguros **Cause of error** El sistema de configuración CfgAxisSafety contiene valores no válidos en uno de los siguientes parámetros de máquina seguros: - positionMatch Posición o valor indicado no es válido - positionDiffRef Desviación o valor indicado no es válido - speedLimitSom2 Velocidad o valor indicado no es válido - axisGroup Grupo de eje no válido, demasiados husillos, demasiados ejes o eje configurado como husillo **Error correction** - Comprobar las entradas de los parámetros de máquina seguros y corregirlos si es necesario - Desconectar y conectar de nuevo el control - Con valores cambiados de los parámetros de máquina seguros, las modificaciones se deben confirmar mediante la entrada de la palabra clave del fabricante. A continuación se debe realizar el test de aceptación correspondiente. - Informar al servicio postventa
330-00AF	**Error message** Registro no válido en los parámetros de máquina seguros **Cause of error** En un parámetro de máquina seguro, la fecha de configuración CfgAxGroupSafety contiene valores no válidos. - El número de grupo de ejes en el parámetro de máquina seguro "id" no es válido. - El grupo de ejes no es del tipo "SPINDLE", pero en el parámetro de máquina seguro "brakeAfter" se identifica una dependencia de por lo menos otro grupo de ejes. - El grupo de ejes no es del tipo "SPINDLE", pero en el parámetro de máquina seguro "idleState" se ha ajustado el valor "STO". **Error correction** - Comprobar las entradas de los parámetros de máquina seguros y, dado el caso, corregirlos - Desconectar y volver a conectar el control numérico - Con valores cambiados de los parámetros de máquina seguros, las modificaciones se deben confirmar mediante la entrada de la palabra clave del fabricante. A continuación se debe realizar el test de aceptación correspondiente. - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
330-00B0	**Error message** Registro no válido en los parámetros de máquina seguros **Cause of error** El parámetro de máquina seguro cfgSafety contiene valores no válidos. **Error correction** - Comprobar las entradas de los parámetros de máquina seguros y corregirlos si es necesario - Desconectar y conectar de nuevo el control - Con valores cambiados de los parámetros de máquina seguros, las modificaciones se deben confirmar mediante la entrada de la palabra clave del fabricante. A continuación se debe realizar el test de aceptación correspondiente. - Informar al servicio postventa
330-00B1	**Error message** Registro no válido en los parámetros de máquina seguros **Cause of error** La configuración de los parámetros de máquina seguros no es válida. Existen las siguientes causas posibles: - se ha configurado una entrada de aparato de medición (medición de velocidad o posición) no válida o no existente - se ha configurado una salida PWM no válida o no existente - asignación no válida de ejes/husillos con las pletinas base de regulador - asignación no válida de salida PWM y entrada de aparato de medición (medición de velocidad o posición) con las pletinas base de regulador - asignación no válida de salida PWM y entrada de aparato de medición (medición de velocidad o posición) con las pletinas base de regulador **Error correction** - Comprobar la configuración en los parámetros de máquina seguros y corregirla si es necesario - Desconectar y conectar de nuevo el control - Con valores cambiados de los parámetros de máquina seguros, las modificaciones se deben confirmar mediante la entrada de la palabra clave del fabricante. A continuación se debe realizar el test de aceptación correspondiente. - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
330-00B3	**Error message** MC Test automático %1 no iniciado **Cause of error** Se ha detectado un error en el autotest de seguridad. A modo de comprobación debe ajustarse una señal determinada y ésta no ha sido activada por el componente HSCI indicado. El aviso de error contiene la siguientes informaciones: Autotest MC STEST_<Señal>, STESTDEV_<Componente HSCI>, <Dirección HSCI> - La señal a ajustar se ha indicado bajo STEST_ - El componente HSCI, que no ha ajustado la señal, está indicado bajo STESTDEV_ - El número indicado en el aviso de error corresponde a la dirección HSCI del componente HSCI afectado Posibles causas: - Componente HSCI defectuoso - Cableado defectuoso **Error correction** - Cambiar el componente HSCI defectuoso - Comprobar el cableado - Informar al servicio postventa
330-00B4	**Error message** MC Test automático %1 no reconocido **Cause of error** Se ha detectado un error en el autotest de seguridad. A modo de comprobación debe ajustarse una señal determinada y ésta no ha sido reconocida por el componente HSCI indicado. El aviso de error contiene la siguientes informaciones: Autotest MC STEST_<Señal>, STESTDEV_<Componente HSCI>, <Dirección HSCI> - La señal ajustada se ha indicado bajo STEST_ - El componente HSCI, que no ha reconocido la señal, está indicado bajo STESTDEV_ - El número indicado en el aviso de error corresponde a la dirección HSCI del componente HSCI afectado Posibles causas: - Componente HSCI defectuoso - Cableado defectuoso **Error correction** - Cambiar el componente HSCI defectuoso - Comprobar el cableado - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
330-00B5	**Error message** MC Comando erroneo del MC **Cause of error** - Error de software interno **Error correction** - Informar al servicio postventa
330-00B6	**Error message** MC Modo de funcionamiento erróneo del SPLC **Cause of error** - Error en el programa SPLC - SPLC solicita un modo de funcionamiento inválido Los modos de funcionamiento válidos son SOM_1, SOM_2, SOM_3, SOM_4 - Error de software interno **Error correction** - Comprobar el programa SPLC - Informar al servicio postventa
330-00B7	**Error message** Control frenado MC defect. %2 **Cause of error** - Inversor defectuoso - Cableado del control de frenado incorrecto (cortocircuito a 0 V, cortocircuito a 24 V) **Error correction** - Informar al servicio postventa
330-00B8	**Error message** Control de frenado MC defectuoso **Cause of error** - Inversor defectuoso - Cableado del control de frenado incorrecto (cortocircuito a 0 V, cortocircuito a 24 V) **Error correction** - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
330-00B9	**Error message** MC Errror en canal de desconexión STO.A.x (-STO.A.P.x=0) %2 **Cause of error** El test de los canales de desconexión ha detectado un error. Defecto en el borrado de impulsos específico de ejes para la componente de potencia a través de canal A. Señal de desconexión: STO.A.P.x Canal de desconexión: STO.A.x La señal de respuesta para este canal de desconexión tiene el estado equivocado, p. ej. en - convertidor JH: componente de potencia indica "listo" (RDY.x=1) a pesar de que se espera "no listo" (RDY.x=0). - Convertidor DRIVE-CLiQ: la señal de diagnóstico correspondiente es "1" a pesar de que se espera "0". **Error correction** - Comprobar el cableado (cable PWM) - Error de hardware (componente de potencia, unidad de regulación) - Informar al servicio postventa
330-00BA	**Error message** MC Errror en canal de desconexión STO.A.x (-STO.A.P.x=1) %2 **Cause of error** El test de los canales de desconexión ha detectado un error. Defecto en la validación de impulsos específica de ejes para la componente de potencia a través de canal A. Señal de desconexión: STO.A.P.x Canal de desconexión: STO.A.x La señal de respuesta para este canal de desconexión tiene el estado equivocado, p. ej. en - convertidor JH: componente de potencia indica "listo" (RDY.x=0) a pesar de que se espera "no listo" (RDY.x=1). - Convertidor DRIVE-CLiQ: la señal de diagnóstico correspondiente es "0", a pesar de que se espera "1". **Error correction** - Comprobar el cableado (cable PWM) - Error de hardware (componente de potencia, unidad de regulación) - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
330-00BB	**Error message** CC%2 error in cut-out channel STO.A.x (-STO.A.MC.WD=0) ax-grp A **Cause of error** The cutout channel test detected a fault: The CC-specific pulse deletion for the corresponding power modules of the NC axis group (A) over the A channel is defective. Switch-off signal: STO.A.MC.WD Switch-off signal: STO.A.x At least one of the acknowledgment signals for this cutout channel has the wrong condition, i.e. when - JH inverter: At least one power module reports "readiness" (RDY.x=1), although for all power modules of the axis group A of the CC, "No readiness“ (RDY.x=0) is expected. - DRIVE-CLiQ inverter: At least on of the associated diagnostic signal is "1", although "0" is expected. **Error correction** - Check the wiring (PWM cable) - Hardware error (power module, controller unit) - Inform your service agency.
330-00BC	**Error message** CC%2 error in cut-out channel STO.A.x (-STO.A.MC.WD=0) ax-grp. S **Cause of error** The cutout channel test detected a fault: The CC-specific pulse deletion for the corresponding power modules of the spindle axis group (S) over the A channel is defective. Switch-off signal: STO.A.MC.WD Switch-off signal: STO.A.x At least one of the acknowledgment signals for this cutout channel has the wrong condition, i.e. when - JH inverter: At least one power module reports "readiness" (RDY.x=1), although for all power modules of the axis group S of the CC, "No readiness“ (RDY.x=0) is expected. - DRIVE-CLiQ inverter: At least on of the associated diagnostic signal is "1", although "0" is expected. **Error correction** - Check the wiring (PWM cable) - Hardware error (power module, controller unit) - Inform your service agency.

Número de error	Descripción
330-00BD	**Error message** CC%2 error in cut-out channel STO.A.x (-STO.B.P.x) axis group A **Cause of error** The cutout channel test detected a fault: The CC-specific pulse release for the corresponding power modules of the NC axis group (A) over the A channel is defective. The ready signal RDY for one axis group is missing. The cutout channel STO.A.x was switched to inactive for the test of the cutout channel STO.B.x for all power modules. At least one of the acknowledgment signals for this cutout channel has the wrong condition, i.e. when - At least one power module reports “No readiness” (RDY.x=0), although “Readiness“ (RDY.x=1) is expected for all power modules of the axis group of the CC. **Error correction** - Check the wiring (e.g. pulse release X72 of the supply module, X73 Heidenhain interface PCB, PWM cable is defective) - Exchange defective hardware (power module) - Inform your service agency
330-00BE	**Error message** CC%2 error in cut-out channel STO.A.x, RDY signal missing **Cause of error** The cutout channel test detected a fault: The CC-specific pulse release for the corresponding power modules of the spindle (S) over the A channel is defective. The ready signal RDY for one axis group is missing. The cutout channel STO.A.x was switched to inactive for the test of the cutout channel STO.B.x for all power modules of the axis group S. At least one of the acknowledgment signals for this cutout channel has the wrong condition, i.e. when - At least one power module reports “No readiness” (RDY.x=0), although “Readiness“ (RDY.x=1) is expected for all power modules of the axis group of the CC. **Error correction** - Check the wiring (e.g. pulse release X71 of the supply module, X73 Heidenhain interface PCB, PWM cable is defective) - Exchange defective hardware (power module) - Inform your service agency

Número de error	Descripción
330-00C0	**Error message** Se requiere autotest **Cause of error** - Se ha sobrepasado el tiempo de intervalo máx. permitido para el autotest - Para proseguir con el funcionamiento de la máquina con las puertas de protección abiertas, es preciso realizar el autotest **Error correction** - Iniciar el autotest - Con las puertas de protección cerradas se puede confirmar el aviso de error y se puede proseguir con el funcionamiento de la máquina - Con las puertas de protección abiertas o antes de abrirlas, es preciso iniciar el autotest para poder continuar el funcionamiento de la máquina - Informar al servicio postventa
330-00C1	**Error message** MC La conexión de los accionamientos no es posible: NN_GenSafe = 0 **Cause of error** - Señal de interfaz SPLC NN_GenSafe = 0. Por esta razón no es posible conectar el accionamiento. - El programa SPLC no indica la señal del interfaz. **Error correction** - Comprobar el programa SPLC. - Informar al servicio postventa.
330-00C2	**Error message** Error al activar una configuración FS **Cause of error** Se ha interrumpido la activación de otra configuración FS, porque la suma de comprobación CRC de las frases de datos FS es distinta. **Error correction** - Volver a ajustar el estado "Aceptado" de las últimas frases de datos FS modificadas - Deshacer manualmente los últimos cambios realizados - Recuperar una copia de seguridad válida de la máquina - Informar al servicio técnico

Número de error	Descripción
330-00C3	**Error message** Error de configuración FS: no concuredan los IDs de las máquinas **Cause of error** Se ha interrumpido la activación de otra configuración FS, porque los ID de máquina introducidos de las configuraciones FS son distintas. **Error correction** Comprobar los ID de máquina de herramienta de las configuraciones FS - Informar al servicio técnico
330-00C4	**Error message** Alcanzado el número máximo de frases de datos FS **Cause of error** Se ha interrumpido la activación de otra configuración FS, porque se ha sobrepasado el número máximo admisible de distintas frases de datos FS. **Error correction** - Borrar frases de datos FS innecesarias - Informar al servicio técnico
330-00C5	**Error message** Alcanzado el número máximo configuraciones FS **Cause of error** Se ha interrumpido la activación de otra configuración FS, porque se ha sobrepasado el número máximo admisible de distintas configuraciones FS. **Error correction** - Borrar configuraciones FS innecesarias - Informar al servicio técnico
330-00C6	**Error message** El funcionamiento con volante MC solo permite un eje **Cause of error** — Two or more axes are being moved in the "Electronic Handwheel" operating mode. - Simultaneous movement of multiple axes is not allowed. **Error correction** - Move only one axis in the Handwheel operating mode. - Check the entry in the appropriate safe machine parameter and correct it if necessary. - Inform your service agency.

Número de error	Descripción
330-00C7	**Error message** Se ha producido un error de reconfiguración fatal **Cause of error** - El proceso de reconfiguración para la seguridad funcional FS ha fallado. **Error correction** - Se vuelve a ajustar al estado "Aceptado" de todas las configuraciones y frases de datos para la seguridad funcional. - Las frases de datos de comparación se borran. - Instalar una copia de seguridad exhaustiva de la máquina - Informar al servicio postventa.
330-00C8	**Error message** Aceptación no permitida durante el proceso de configuración **Cause of error** - Se ha llevado a cabo una aceptación de frases de datos o configuraciones durante un proceso de configuración FS. Esto no está permitido. **Error correction** - Efectuar la aceptación cuando el proceso de configuración haya concluido. - Informar al servicio postventa.
330-00C9	**Error message** Error al activar una configuración FS **Cause of error** Uno de los siguientes parámetros de máquina de seguridad ha sido modificado una vez comenzado el autotest: - Tiempo hasta el siguiente autotest - Supervisión del tiempo para el test frenado Estos parámetros de máquina sólo pueden modificarse antes del inicio del autotest de seguridad. **Error correction** - Anular la modificación de los parámetros de máquina afectados. - Reiniciar el control numérico - Informar al servicio postventa.

Número de error	Descripción
330-00CA	**Error message** Puertas protección específicas de grupo de eje están abiertas (MC) %1 **Cause of error** - Puerta de protección del grupo de ejes abierta - Para poder ejecutar el auto-test de seguridad o el test de frenado de un eje, la puerta de protección del grupo de ejes correspondiente debe estar cerrada Otras causas posibles son: - Cableado erróneo de la puerta de protección - Contacto de la puerta de protección defectuoso - Señal de interfaz SPLC PP_AxGrpStateReq distinta a S_STATE_AUTO [10] **Error correction** - Cerrar la puerta de protección especifica para el grupo de ejes para poder ejecutar el auto-test de seguridad o el test de frenado Eventualmente otras medidas: - Comprobar el cableado de los contactos de la puerta de protección - Comprobar el contacto de la puerta de protección - Comprobar el programa SPLC - Informar al servicio postventa
330-00CB	**Error message** Puertas protección específicas de grupo de eje están abiertas (CC) %1 **Cause of error** - Puerta de protección del grupo de ejes abierta - Para poder ejecutar el auto-test de seguridad o el test de frenado de un eje, la(s) puerta(s) de protección del espacio de trabajo correspondiente deben estar cerradas Otras causas posibles son: - Cableado erróneo de la puerta de protección - Contacto de la puerta de protección defectuoso **Error correction** - Cerrar la(s) puerta(s) de protección para poder ejecutar el auto-test de seguridad o el test de frenado Eventualmente otras medidas: - Comprobar el cableado de los contactos de la puerta de protección - Comprobar el contacto de la puerta de protección - Comprobar el programa SPLC - Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
330-00CC	**Error message** El tiempo hasta el próximo test de frenado no es válido para un eje %1 **Cause of error** - se ha configurado un tiempo mayor que 0 para un eje no seguro **Error correction** - Para un eje que no es supervisado por la seguridad funcional FS, sólo es admisible valor 0 como registro para tiempo.
330-00DE	**Error message** Función de puesta en marcha para FS activa **Cause of error** El soporte a la puesta en marcha pra las funciones de la Seguridad Funcional FS está activo: - El software NC no limita la velocidad - Cabe la posibilidad de que se produzcan movimientos inesperadfos o situaciones de peligro **Error correction** - La máquina sólo puede ser empleada por personal cualificado - Solo utlizar la máquina con la mayor precaución - Esta función sólo puede ser activada con la finalidad de la puesta en marcha - Desactivar de nuevo esta función previamente al suminstro de la máquina
330-00E7	**Error message** El bloque de datos FS no puede decrecer **Cause of error** - Existen al menos dos conjuntos de datos FS con el mismo ID en distintos conjuntos de parámetro, y al menos un parámetro seguro SMP tiene un valor distinto en ambos conjuntos de parámetros. **Error correction** - Comparar y ajustar los valores del parámetro seguro SMP del mismo conjunto de datos entre los conjuntos de parámetros. - Con el fin de evitar este tipo de errores, HEIDENHAIN recomienda para ello utilizar la función "KeySynonym". - Notificar al Servicio de atención al cliente.

Número de error	Descripción
330-00E8	**Error message** Se requiere autotest **Cause of error** - Se ha superado el intervalo de tiempo máximo permitido para el autotest - Para proseguir con el funcionamiento de la máquina con las puertas de protección abiertas, es preciso realizar el autotest **Error correction** - Iniciar autotest - Con las puertas de protección abiertas o antes de abrirlas, es preciso iniciar el autotest para poder continuar el funcionamiento de la máquina
330-00EA	**Error message** La activación del modo de modificación automático no es posible **Cause of error** - Todavía no ha finalizado la reconfiguración FS. **Error correction** Esperar hasta que haya terminado por completo el proceso de reconfiguración FS y, a continuación, intentarlo de nuevo.
330-00EC	**Error message** MC Estado S reacción activo: %1 **Cause of error** An error bit was set in the S status by an internal hardware or software error: -SCC.B.WD: Watchdog WD.B.CC of a CC controller unit has timed out -SMOP.WD: Watchdog WD.A.SMOP or WD.B.SMOP of an MB or TE machine operating panel has timed out -SPL.WD: Watchdog WD.A.SPL or WD.B.SPL of a PLB has timed out -PF.BOARD: The internal voltage monitoring of an HSCI component has detected a faulty supply voltage -REQ.SS2: The internal temperature or fan monitoring of an HSCI component has detected a fault **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
330-00ED	**Error message** MC error, device-specific evaluation CC %2 / %3, error %1 **Cause of error** The CC controller unit reports a device-specific error. **Error correction** Inform your service agency

Número de error	Descripción
330-00EF	**Error message** Error SMC en los datos de configuración %1 **Cause of error** Los parámetros de configuración no corresponden a los valores esperados. **Error correction** Comprobar los parámetros de máquina y, dado el caso, corregirlos
330-00F0	**Error message** Comprobación de los ejes de diferentes grupos de ejes **Cause of error** You attempted to check axes of different axis groups simultaneously. **Error correction** - Check the configuration: axes that are coupled in a rigid gantry combination must belong to the same axis group - Uncouple a dynamic gantry combination if you want to check it - If necessary, inform your machine manufacturer
330-00F1	**Error message** Reconfiguración durante la comprobación de ejes **Cause of error** Safe machine parameters were reconfigured while the axes were being checked. Checking was therefore aborted. **Error correction** - Re-check the axes - If the problem persists, inform your machine manufacturer
330-00F2	**Error message** Comprobación de un eje supervisado externamente **Cause of error** You attempted to check an externally monitored axis. The control can check only internally monitored axes. **Error correction** - Check the parameter CfgAxParSafety/encoderForSafety - Inform your service agency
330-00F3	**Error message** Faltan teclas de confirmación en la comprobación **Cause of error** While checking an axis, you failed to press the permissive button within the time prescribed by the control. **Error correction** Re-check the axis.

Número de error	Descripción
330-00F4	**Error message** Comprobación durante un error crítico **Cause of error** You attempted to check an axis while the functional safety was in a fatal error state. **Error correction** - Restart the control - If necessary, inform your service agency
330-00F5	**Error message** Eje no en posición de test **Cause of error** - The axis to be checked is not located at the test position (safe machine parameter positionMatch in CfgAxisSafety) - Axis is too far from the test position (safe machine parameter positionDiffRef in CfgAxisSafety) **Error correction** - Press CE to acknowledge the error message and move the axis to the test position - Then check the axis If the message appears although the axis is at the correct test position: - For gantry combinations, an axis other than the one being checked might not be in the correct position. If necessary, uncouple the gantry combination for checking. - Check the configuration of the axis traverse direction and correct it if necessary (machine parameter signCorrActualVal, signCorrNominalVal, or entry in the DIR column of the motor table) - Inform your machine manufacturer
330-00F6	**Error message** FS configuration with a parameter whose value cannot be accepted **Cause of error** Acceptance of CfgSafety/CfgAxParSafety > speedPosComptype with the value noComp is not allowed. **Error correction** - Reset the acceptance status - Reset the parameter value

Número de error	Descripción
330-00F7	**Error message** Axis in motion **Cause of error** Possible causes: - The axis to be checked is still in motion - Another axis that belongs to the same axis group as the axis to be checked is still in motion **Error correction** - Press CE to acknowledge the error message and bring the axis to a standstill - Then check the axis - Inform your service agency
330-00F8	**Error message** Internal software error **Cause of error** You checked an axis while another axis was still being checked **Error correction** - Conclude checking of the first axis before checking another axis - Inform your service agency
330-00F9	**Error message** Checking of axes of different axis groups **Cause of error** You checked two or more axes at the same time even though they belong to different axis groups **Error correction** - Make sure that all internally monitored axes of a gantry combination belong to the same axis group - Inform your machine manufacturer - Inform your service agency
400-0720	**Error message** Frase actual no preseleccionada Frase actual (%1) no seleccionada **Cause of error** Tras una interrupción de la mecanización del programa, el control no puede continuar la ejecución del programa a partir de la posición en la que se encuentra el cursor en ese momento. **Error correction** Seleccionar la posición deseada para reentrar en el programa con la función "GOTO" + número de frase, o con la función Proceso hasta una frase.

Número de error	Descripción
400-073E	**Error message** Parámetro no encontrado %1 **Cause of error** No se pudo leer un valor desde los datos de configuración **Error correction** Comprobar los datos de configuración
400-075F	**Error message** Error al leer los datos del modelo de %1 **Cause of error** Error al leer los datos del modelo **Error correction** Borrar el fichero erróneo y cargarlo de nuevo.
400-0760	**Error message** Error al escribir los datos del modelo a %1 **Cause of error** Error al escribir los datos del modelo **Error correction** Comprobar la capacidad de memoria, error en el sistema de ficheros
400-0761	**Error message** No pudo crearse el directorio '%1' **Cause of error** No se ha podido cargar el directorio **Error correction** Comprobar la capacidad de memoria, error en el sistema de ficheros
400-0768	**Error message** Selección de %1 no admitida **Cause of error** La tabla de herramientas tool.t está creada exclusivamente para la ejecución del programa. **Error correction** Seleccionar otra tabla de herramientas.
400-0773	**Error message** No puede escribirse el parámetro **Cause of error** probablemente se trade de un fichero de configuración protegido ante escritura **Error correction**

Número de error	Descripción
400-0775	**Error message** Modelo del gráfico incompleto **Cause of error** **Error correction**
400-077F	**Error message** El fichero se guarda y todavía no puede abrirse **Cause of error** The file is now being saved in the editor. **Error correction** - After the saving process is complete, reselect the file. - The condition is indicated by the “Please wait” icon.
401-0001	**Error message** No puede enviarse el mensaje %1 **Cause of error** Error de software interno **Error correction** Informar al servicio postventa
401-0002	**Error message** No puede inicializarse la aplicación **Cause of error** Un acceso al servidor de configuración no es posible. La configuración de los ejes programables es contradictoria. **Error correction** Comprobar y modificar los datos de configuración
401-0003	**Error message** Opción %1 introducida incorrectamente **Cause of error** Error de software interno **Error correction** Informar al servicio postventa
401-0004	**Error message** El fichero %1 ya contiene un programa NC codificado binario **Cause of error** **Error correction**
401-0005	**Error message** El fichero '%1' no contiene ningún programa NC **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
401-0006	**Error message** El fichero %1 ya contiene un programa NC codificado **Cause of error** **Error correction**
401-0007	**Error message** El fichero %1 contiene datos en un formato desconocido **Cause of error** **Error correction**
401-0008	**Error message** El fichero %2 será sobreescrito por el fichero %1 **Cause of error** **Error correction**
401-0009	**Error message** La especificación de unidad %2 del fichero %1 no puede ser sustituida **Cause of error** Un programa NC debe ser instalado en otra unidad que no sea O:, R: ó V:. **Error correction** Comprobar y modificar los datos de configuración para ciclos y macros NC.
401-000A	**Error message** Se ha convertido el fichero %2 (%1) **Cause of error** **Error correction**
401-000B	**Error message** El fichero %1 no pudo convertirse en el fichero %2 **Cause of error** Durante la conversión de un programa NC ha aparecido un error, no pudo cargarse el fichero. **Error correction** Comprobar el camino y la protección ante escritura del fichero de destino.
401-000C	**Error message** Se ha codificado el fichero %2 **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
401-000D	**Error message** Se ha completado la instalación de los ciclos **Cause of error** **Error correction**
401-000E	**Error message** Error: **Cause of error** **Error correction**
401-000F	**Error message** Se ha convertido el fichero %2 **Cause of error** **Error correction**
401-0010	**Error message** El fichero %1 contiene datos en un formato ilegible. **Cause of error** En algún momento ya se ha convertido el programa en un formato de datos ilegible, sin haber ejecutado una copia del fichero de texto, a partir de la cual es posible una nueva conversión. **Error correction** Volver a copiar el fichero con el texto fuente del programa en el control y volver a iniciar la conversión.
401-0011	**Error message** El ficheroi %1 contiene un bloque NC sintacticamente erróneo %2. **Cause of error** El programa utiliza un ciclo o un eje desconocido o contiene otros errores de sintáxis. **Error correction** Volver a copiar el fichero con el texto fuente del programa corregido en el control y volver a iniciar la conversión.
402-0001	**Error message** Programación FK: registro entrado contradictorio **Cause of error** Se han programado datos contradictorios dentro de un elemento del contorno o en diferentes elementos del contorno. **Error correction** Comprobar y modificar los datos introducidos.

Número de error	Descripción
402-0002	**Error message** Programación FK: posición de inicio no definida **Cause of error** No se ha definido una posición de herramienta inequivoca antes del comiendo de una secuencia FK. **Error correction** Programar una frase de desplazamiento con ambas coordenadas del plano de mecanizado antes del comienzo de una secuencia FK.
402-0003	**Error message** Programación FK: FPOL sin definir **Cause of error** Se han programado coordenadas polares dentro de una secuencia FK, pero no se ha definido aún ningún polo. **Error correction** Programar polo con función FPOL.
402-0004	**Error message** Programación FK: no se permite FSELECT. **Cause of error** Hay una frase FSELECT en una secuencia FK, a pesar de que el contorno ya está definido inequivocamente. **Error correction** Modificar el programa NC: borrar la frase FSELECT correspondiente.
402-0005	**Error message** Programación FK: contorno demasiado complejo **Cause of error** El número de las frases FK no resueltas o el número de contornos alternativos seleccionables excede el valor máximo de 32 para cada uno **Error correction** Utilizar antes FSELECT para resolver las secuencias FK o introducir datos adicionales.
402-0006	**Error message** Programación FK: error de software interno **Cause of error** El software del control no pudo calcular el contorno programado a pesar de cumplir todos los requisitos formales según test. **Error correction** Intentar programar de otra manera el contorno deseado. Dado el caso, informar al servicio postventa del control.

Número de error	Descripción
402-0007	**Error message** Programación FK: coordenadas no admisibles **Cause of error** Se ha programado un eje no permitido dentro de una secuencia FK. **Error correction** Programar en el plano de mecanizado sólo coordenadas que hayan sido definidas mediante FPOL. (Ajuste básico: plano XY).
402-0008	**Error message** Programación FK: registro introducido incompleto **Cause of error** No se han programado dentro de una secuencia FK todos los datos requeridos. Los incorrectos son: Sólo una coordenada en la frase FPOL Sólo una coordenada de un punto auxiliar PD, P1, P2 o P3 Punto auxiliar PD sin distancia DO o viceversa Arco circular FC/FCT sin definición de un sentido de giro DR Distancia de un contorno a una línea paralela DP sin línea paralela o viceversa **Error correction** Completar en el programa NC los datos que faltan
402-0009	**Error message** Programación FK: bloque de posicionamiento no admisible **Cause of error** Se ha programado una frase de posicionamiento no permitida dentro de una secuencia FK no resuelta con excepción de: frases FK RND/CHF, APPR/DEP, frases L con componentes de movimiento con excepción de verticales al plano FK. **Error correction** Resolver primero la secuencia FK por completo o borrar las frases de posicionamiento no permitidas. No se permiten funciones de trayectoria, que están definidas mediante las teclas grises de función de trayectoria y coordenadas contenidas en el plano de mecanizado (Excepción: RND, CHF, APPR/DEP).
402-000A	**Error message** Programación FK: operación no admisible **Cause of error** Con secuencias FK abiertas no están autorizados; Final de program PGM END, Transformaciones de coordenadas CYCL DEF 7-11 y 26, Cambio de herramienta TOOL CALL y Llamadas a programa PGM CALL. **Error correction** Resolver primero la secuencia FK o programar en otra localización las operaciones rechazadas.

Número de error	Descripción
402-000B	**Error message** Programación FK: referencia de bloque no admisible **Cause of error** Desde una secuencia FK, un número de frase es usado para hacer referencia al punto final o a la tangente final de una frase, que o bien - no existe - esta situada demasiado lejos (> 64 frases más atras ó > 32 frases más adelante) - no es una frase de posicionamiento - pertenece a una categoria de frase de posicionamiento, que no puede ser usada para referencias (transiciones, CC, FPOL, frases que incluyen valores de ejes o coordenadas de máquinas) **Error correction** Referenciarse en otra frase o renunciar a la referencia.
402-000C	**Error message** Programación FK: registro introducido incompleto **Cause of error** The FK sequence is not complete at its program end. You will have to program additional data or NC blocks. **Error correction** * Add FK blocks as the end or edit them. * Add the missing data or NC blocks within the program. Note: - In each block, program the data that do not change. (Non-programmed data are treated as unknown.) - If the first block of an FK contour is an FCT or FLT block, you must program at least two NC blocks with the gray path function keys to fully define the direction of contour approach. An FK contour must not be programmed immediately after an LBL command
600-0009	**Error message** Se ha interrumpido el mecanizado en fundición por causa de un error interno. No es posible seguir mecanizando. %1 **Cause of error** Sobrecarga de datos o memoria insuficiente **Error correction** Comprobar, y dado el caso, corregir la pieza acabada

Número de error	Descripción
600-000A	**Error message** ¡Definida más pequeña la pieza en bruto que la acabada! pieza acabada! %1 **Cause of error** ¡Error en la definición de pieza! **Error correction** ¡Definir de nuevo la pieza!
600-000B	**Error message** Drill tip longer than bore! No se efectúa preperforación. %1 **Cause of error** Probablemente ha resultado sin querer el contorno interno al generar el contorno de la pieza acabada. **Error correction** Comprobar, y dado el caso, corregir la pieza acabada
600-000C	**Error message** Ya no queda más memoria libre. %1 **Cause of error** El módulo de datos es demasiado pequeño o los contornos son demasiado grandes! **Error correction** ¡Simplificar la pieza si es posible!
600-000F	**Error message** Error interno - Más información en alertas del sistema sistema %1 **Cause of error** **Error correction**
600-0011	**Error message** No hay nada a mecanizar o no puede mecanizarse nada bajo estas condiciones previas. %1 **Cause of error** ¡Error en los antecedentes! **Error correction** Definir de nuevo el mecanizado

Número de error	Descripción
600-0012	**Error message** ¡Para este mecanizado no se dispone de ninguna función automática! ¡Por favor.tramitar el mecanizado manualmente! %1 **Cause of error** ¡Se ha fijado erróneamente la mecanización principal! **Error correction** ¡Definir de nuevo la mecanización principal!
600-0013	**Error message** Al no utilizar "Sujetar", se ha asumido una sujeción externa con 15 mm de longitud de sujeción. %1 **Cause of error** ¡La pieza no está tensada! **Error correction** ¡Interrumpir TRUN PLUS y tensar entonces!
600-0015	**Error message** Como no se determinó ningún límite de corte, éste ha sido situado sobre el final de la pieza. %1 **Cause of error** La determinación del límite de corte se abandona sin introducir ningún dato. **Error correction** Sujetar o introducir valores para el límite de corte.
600-0031	**Error message** Tool %2 was programmed without cutting speed. Se ha asignado un valor por defecto. %1 **Cause of error** ¡La base de datos es incompleta! **Error correction** ¡Ampliar los datos de corte de la base de datos!
600-0032	**Error message** ¡La herramienta %2 ha sido programada sin avance principal! Se ha asignado un valor por defecto. %1 **Cause of error** ¡La base de datos es incompleta! **Error correction** ¡Ampliar los datos de corte de la base de datos!

Número de error	Descripción
600-0033	**Error message** Se han intentado cargar datos de corte para un ID de herramienta no identificable. Esto no es posible. %1 **Cause of error** Dado que la herramienta ya ha sido recogida mediante DCS, solo puede cuestionarse un error de software o de hardware **Error correction** ¡Cargar de nuevo la pieza e iniciar de nuevo AAG!
600-0034	**Error message** No existen datos de corte disponibles para esta herram. (n° Id, material, material de corte %2) %1 **Cause of error** La base de datos no contiene ningún dato bajo la combinación actual Material-Material de corte! **Error correction** Ampliar los datos de corte de la base de datos, y entonces, iniciar de nuevo AAG!
600-0041	**Error message** ¡La mecanización secundaria requerida no es válida! %1 **Cause of error** Error de software o datos erróneos en la secuencia de mecanizado! **Error correction** Comprobar la secuencia de mecanizado introducida
600-0049	**Error message** El bloque de trabajo generado contiene tipos de registros falsos, o falta el registro de la tecnologia. %1 **Cause of error** ¡No se ha cargado ningún registro de tecnología! **Error correction** Comprobar si se ha seleccionado una herramienta.
600-0051	**Error message** Debido a un límite de corte condicionada a la geometría de la herramienta, no puede mecanizarse una area a acabar. %1 **Cause of error** El diámetro de la herramienta es demasiado grande **Error correction** Seleccionar o definir otra herramienta

Número de error	Descripción
600-0081	**Error message** ¡Para el cálculo automático del pto. del cambio de herram. la selección de herramienta debe estar en Revolver! %1 **Cause of error** El parámetro de selección de herramienta está erróneamente fijado. **Error correction** Fijar en el editor de parámetros selección de herramienta en el revolver
600-0083	**Error message** ¡No se ha encontrado ningún número de carro válido, se va a trabajar con el número de carro 1! %1 **Cause of error** ¡Header no válido! **Error correction** ¡Debe introducirse en el Header el número de carro!
600-00A9	**Error message** Faltan datos sobre el lugar de mecanizado. Por ello no es posible una selección automática de la herramienta. %1 **Cause of error** Los datos no han sido introducidos correctamente. **Error correction** Introducir de nuevo los datos.
600-00AA	**Error message** Faltan datos sobre la dirección de mecanizado. Por ello no es posible una selección automática de la herramienta. %1 **Cause of error** Los datos no han sido introducidos correctamente. **Error correction** Introducir de nuevo los datos.
600-00AB	**Error message** Faltan datos sobre el tipo de mecanizado. Por ello no es posible una selección automática de la herramienta. %1 **Cause of error** Los datos no han sido introducidos correctamente. **Error correction** Introducir de nuevo los datos.

Número de error	Descripción
600-00B1	**Error message** Como no esta disponible ningún taladro con longitud útil suficiente, no puede perforarse. %1 **Cause of error** No hay disponible una herramienta que sea exactamente igual. **Error correction** ¡Si es posible, ampliar la base de datos!
600-00B2	**Error message** Al no encontrarse ninguna herramienta de desbaste interno adecuada, sólo puede mecanizarse una parte de la pieza %1 **Cause of error** No hay disponible una herramienta que sea exactamente igual. **Error correction** ¡Si es posible, ampliar la base de datos!
600-00B3	**Error message** Al no encontrarse ninguna herramienta de acabado interno adecuada, sólo puede mecanizarse una parte de la pieza %1 **Cause of error** No hay disponible una herramienta que sea exactamente igual. **Error correction** ¡Si es posible, ampliar la base de datos!
600-00B4	**Error message** No se dispone de las herramientas adecuadas (Herramienta emergencia/ideal/alternativa: %2)! %3 %1 **Cause of error** La base de datos es demasiado pequeña. **Error correction** Introducir otras herramientas o elevar los valores de tolerancia posibles.
600-00B5	**Error message** ¡Solicitada una herramienta desconocida! Por ello no es posible una selección automática de la herramienta. %1 **Cause of error** Error de introducción de tipo de herramienta **Error correction** Introducir de nuevo el tipo de herramienta

Número de error	Descripción
600-00CC	**Error message** El diámetro límite del 1er taladro no puede ser más pequeño que el diámetro límite del 2º taladro. %1 **Cause of error** UBD2 > UBD1 **Error correction** Intercambiar contenido
600-00F9	**Error message** Por causa de limitaciones de corte tecnológicas necesarias, deben omitirse areas específicas del mecanizado. %1 **Cause of error** Limitaciones de corte del mandril de sujeción. **Error correction** Sujetar la pieza de otra manera.
600-0101	**Error message** ¡Con las indicaciones disponibles acerca de modo, direcc. y lugar de mecanizado no es posible la selec. de herram.! %1 **Cause of error** No se han introducido los datos correctamente. **Error correction** Introducir los datos de nuevo.
600-0149	**Error message** Se han encontrado elementos con datos de mecanizado desconocidos en el contorno de la pieza acabada. %1 **Cause of error** ¡Error en los análisis! **Error correction** Leer de nuevo el contorno y arrancar de nuevo AAG.
600-0181	**Error message** ¡Longitudes de inicio y de rebose demasiado largas! Collision with workpiece or chuck jaws! %1 **Cause of error** La longitud de avance o del sobrepaso se ha definido demasiado larga. **Error correction** Corregir la longitud de avance o del sobrepaso.

Número de error	Descripción
600-0189	**Error message** La direcc. de mecanizado secundaria no es válida, por ello no serán acabados transversalmente elementos frontales. %1 **Cause of error** Los cortes secundarios para la mecanización del plano no se han definido o se han definido incorrectamente. **Error correction** Definir correctamente los cortes secundarios.
600-01C3	**Error message** No se han definido los atributos para el roscado. %1 **Cause of error** ¡No se han definido atributos para la rosca! **Error correction** ¡Definir atributos para la rosca!
600-01C4	**Error message** El contorno contiene roscados cuyos elementos del borde no están acabados de mecanizar. %1 **Cause of error** ¡Zonas del contorno no mecanizadas! **Error correction** Mecanizar manualmente o mecanizar en una segunda sujeción.
600-01C9	**Error message** Se han definido más de 6 roscas dentro de un lugar de mecanizado. %1 **Cause of error** Se han definido más de seis roscas dentro de un lugar de mecanización **Error correction** Definir un máximo de seis roscas por lugar de mecanización.
600-0211	**Error message** La pieza acabada no se encuentra totalmnte en la pieza en bruto. Así, no se puede mecanizar la pieza solicitada. %1 **Cause of error** Se ha introducido erróneamente la pieza. **Error correction** ¡Borrar una pieza y definir de nuevo!

Número de error	Descripción
600-0212	**Error message** ¡Sentido de rotación del contorno no determinable! torneado del contorno! %1 **Cause of error** Se ha introducido erróneamente la pieza. **Error correction** ¡Borrar una pieza y definir de nuevo!
600-0213	**Error message** ¡Contorno de la pza. en bruto contiene errores irrepar.! El mecanizado es, en este caso, imposible. %1 **Cause of error** Se ha introducido erróneamente la pieza. **Error correction** ¡Borrar una pieza y definir de nuevo!
600-0214	**Error message** Finished part contour contains irreparable errors! El mecanizado es, en este caso, imposible. %1 **Cause of error** Se ha introducido erróneamente la pieza. **Error correction** ¡Borrar una pieza y definir de nuevo!
600-0215	**Error message** No program header defined! Sólo tras la definición se procederá con el mecanizado. %1 **Cause of error** No se ha generado el encabezamiento del programa o tiene una estructura antigua. **Error correction** ¡Generar encabezamiento del programa!
600-0229	**Error message** La esquina no es adecuada para el punto de separación. Condición: ángulo esq. int. > 180° - ángulo copiar int. %1 **Cause of error** El punto de separación se ha seleccionado de tal manera que el AAG no se entiende con la estrategia de mecanizado resultante del punto de separación. Éste será ignorado. **Error correction** La mecanización debe ejecutarse con el IAG o desplazar el punto de separación.

Número de error	Descripción
600-022A	**Error message** Elemento del contorno a mecanizar mediante el punto de separ. está en area sujeción. El pto. separac. se borrará %1 **Cause of error** El punto de separación está situado en zona tensora. **Error correction** O bien, debe tensarse de otra manera, o bien, debe desplazarse el punto de separación.
600-0239	**Error message** O bien se definen todos las submecanizaciones o no se define ninguna. %1 **Cause of error** **Error correction**
600-0261	**Error message** El fresado de cajera/isla todavía no es posible. Alternativamente se fresa el contorno. %1 **Cause of error** Se ha definido una figura sin indicación de los atributos. No se reconoce si debe mecanizarse dentro o fuera, Por ello se acepta un mecanizado de cajeras. **Error correction** ¡Introducir atributos del contorno!
600-0262	**Error message** El radio de fresado no se puede determinar del contorno. Se utiliza una fresa por defecto (%2). %1 **Cause of error** El contorno no contiene ninguna esquina interna circular. Por ello no puede determinarse el diámetro de la fresa **Error correction**
600-0263	**Error message** El sentido giro del contorno no está determinado.No puede determinarse radio de fresa ===> fresa estándar (diám. %2) %1 **Cause of error** El contorno está abierto. Los contornos abiertos sólo pueden ser grabados. **Error correction**

Número de error	Descripción
600-0264	**Error message** El lado de mecanizado no está claro. Dependiendo de la profundidad se escogerá el lado de mecanizado. %1 **Cause of error** No se han adjudicado atributos de contorno. **Error correction** ¡Adjudicar atributos de contorno!
600-0265	**Error message** Cajeras sólo pueden ser mecanizadas por dentro. %1 **Cause of error** Se ha adjudicado a la cajera o bien el atributo "contorno" o bien el atributo "externo"- **Error correction** ¡Adjudicar el atributo "interno"!
600-0266	**Error message** Las islas sólo pueden mecanizarse externamente. %1 **Cause of error** Se ha adjudicado a la isla o bien el atributo "contorno" o bien el atributo "interno"- **Error correction** ¡Adjudicar el atributo "externo"!
600-0267	**Error message** No se encontró la hta. con diámetro %2. Alternativamente se seleccionó una hta. con diámetro %3. %1 **Cause of error** La herramienta correspondiente no está en el revolver o en el fichero o la herramienta con el diámetro indicado no es la adecuada **Error correction** Preparar la herramienta para el funcionamiento o modificar el parámetro.

Número de error	Descripción
600-02D9	**Error message** No se encontró ninguna herram.. Por delante debe mecaniz. con herram. izquierda y por detrás con herram. derecha %1 **Cause of error** La optimización borra todas las herramientas porque estas parecen inadecuadas para la AAG. **Error correction** Comprobar los parámetros de geometría con los de la herramienta.
600-02DA	**Error message** No se ha encontrado ninguna herramienta en el fichero con la que pueda llevarse a cabo el mecanizado. %1 **Cause of error** La optimización borra todas las herramientas porque estas parecen inadecuadas para la AAG. **Error correction** Comprobar parámetros.
600-02DB	**Error message** No se ha encontrado ninguna herramienta en el fichero con la que pueda llevarse a cabo el mecanizado. %1 **Cause of error** La optimización borra todas las herramientas porque estas parecen inadecuadas para la AAG. **Error correction** Comprobar los parámetros de geometría con los de la herramienta.
600-02DC	**Error message** No se ha encontrado ninguna herramienta con una dirección de mecanizado auxiliar válida para el mecanizado %1 **Cause of error** La optimización borra todas las herramientas porque estas parecen inadecuadas para la AAG. **Error correction** Comprobar los parámetros de geometría con los de la herramienta.

Número de error	Descripción
600-02DD	**Error message** No se ha encontrado ninguna herram.. No puede mecanizarse el contorno con los ángulos de ajuste y de punta dados %1 **Cause of error** La optimización borra todas las herramientas porque estas parecen inadecuadas para la AAG. **Error correction** Comprobar los parámetros de geometría con los de la herramienta.
600-02DE	**Error message** No se ha encontrado ninguna herram.. La amplitud de corte (sin radio) de la herram. es muy grande para la perfor. %1 **Cause of error** La optimización borra todas las herramientas porque estas parecen inadecuadas para la AAG. **Error correction** Comprobar los parámetros de geometría con los de la herramienta.
600-02DF	**Error message** No se ha encontrado ninguna herramienta. La profundidad de penetración no es suficiente %1 **Cause of error** La optimización borra todas las herramientas porque estas parecen inadecuadas para la AAG. **Error correction** Comprobar los parámetros de geometría con los de la herramienta.
600-02E0	**Error message** No encontrada herram. cuya dirección de giro sea adecuada para el lado a mecan. del cont. y la direc. de fresado. %1 **Cause of error** Se busca una herramienta con un sentido de giro, que aun no está definido. **Error correction** En los atributos de mecanizado hacer desde Mismo sentido/Sentido contrario o al contrario.

Número de error	Descripción
600-02E1	**Error message** No se encontrado ninguna herramienta. Sólo está permitido el mecanizado con herramientas fijas. %1 **Cause of error** La optimización borra todas las herramientas porque estas parecen inadecuadas para la AAG. **Error correction** Comprobar los parámetros de geometría con los de la herramienta.
600-02E2	**Error message** No se encontrado ninguna herramienta. Sólo está permitido el mecanizado con herramientas accionadas. %1 **Cause of error** La optimización borra todas las herramientas porque estas parecen inadecuadas para la AAG. **Error correction** Comprobar los parámetros de geometría con los de la herramienta.
600-02E3	**Error message** No se encontrado ninguna herramienta. Por favor, comprobar el dentado de la fresa. %1 **Cause of error** La optimización borra todas las herramientas porque estas parecen inadecuadas para la AAG. **Error correction** Comprobar los parámetros de geometría con los de la herramienta.
600-02E4	**Error message** No se ha encontrado ninguna herramienta. La longitud útil no es suficiente %1 **Cause of error** La optimización borra todas las herramientas porque estas parecen inadecuadas para la AAG. **Error correction** Comprobar los parámetros de geometría con los de la herramienta.

Número de error	Descripción
600-02E5	**Error message** No se encontrado ninguna herramienta. Por favor, comprobar el diámetro de fresado. %1 **Cause of error** La optimización borra todas las herramientas porque estas parecen inadecuadas para la AAG. **Error correction** Comprobar los parámetros de geometría con los de la herramienta.
600-02E6	**Error message** No se encontrado ninguna herramienta. Por favor, comprobar el ángulo de fresado. %1 **Cause of error** La optimización borra todas las herramientas porque estas parecen inadecuadas para la AAG. **Error correction** Comprobar los parámetros de geometría con los de la herramienta.
600-02E7	**Error message** No se contenplan aqui multiherramientas y por ello serán rechazadas. %1 **Cause of error** La selección automática de herramienta no trabaja con Multiherramientas. **Error correction**
600-02E8	**Error message** No se ha encontrado ninguna herramienta, adecuada también para el puesto de montaje de la herramienta %1 **Cause of error** Los tipos de asiento de la herramienta y del soporte de la herramienta no coinciden. **Error correction** Con un tipo de asiento erróneo debe calibrarse el tipo de asiento de la herramienta con el tipo de asiento de los puestos de asiento del soporte de la herramienta.

Número de error	Descripción
600-02E9	**Error message** No se ha encontrado ninguna herramienta. La longitud útil no es suficiente %1 **Cause of error** La optimización borra todas las herramientas porque estas parecen inadecuadas para la AAG. **Error correction** Comprobar los parámetros de geometría con los de la herramienta.
600-02EA	**Error message** No se encontrado ninguna herramienta. Por favor, comprobar el diámetro de taladrado. %1 **Cause of error** La optimización borra todas las herramientas porque estas parecen inadecuadas para la AAG. **Error correction** Comprobar los parámetros de geometría con los de la herramienta.
600-02EB	**Error message** No se encontrado ninguna herramienta. Por favor, comprobar el ángulo de la punta. %1 **Cause of error** La optimización borra todas las herramientas porque estas parecen inadecuadas para la AAG. **Error correction** Comprobar los parámetros de geometría con los de la herramienta.
600-02EC	**Error message** No se encontrado ninguna herramienta. Por favor, comprobar el diámetro de espiga. %1 **Cause of error** La optimización borra todas las herramientas porque estas parecen inadecuadas para la AAG. **Error correction** Comprobar los parámetros de geometría con los de la herramienta.

Número de error	Descripción
600-02ED	**Error message** No se encontrado ninguna herramienta. Por favor, comprobar la longitud de la isla. %1 **Cause of error** La optimización borra todas las herramientas porque estas parecen inadecuadas para la AAG. **Error correction** Comprobar los parámetros de geometría con los de la herramienta.
600-02EE	**Error message** No se encontrado ninguna herramienta. Por favor, comprobar el ángulo de inclinación. %1 **Cause of error** La optimización borra todas las herramientas porque estas parecen inadecuadas para la AAG. **Error correction** Comprobar los parámetros de geometría con los de la herramienta.
600-02EF	**Error message** No se encontrado ninguna herramienta. Por favor, comprobar el paso de roscado. %1 **Cause of error** La optimización borra todas las herramientas porque estas parecen inadecuadas para la AAG. **Error correction** Comprobar los parámetros de geometría con los de la herramienta.
600-02F0	**Error message** No se encontrado ninguna herramienta. Por favor, comprobar el ángulo de centrado. %1 **Cause of error** La optimización borra todas las herramientas porque estas parecen inadecuadas para la AAG. **Error correction** Comprobar los parámetros de geometría con los de la herramienta.

Número de error	Descripción
600-02F1	**Error message** KNo se ha encontrado ninguna herramienta. Faltan en las herramientas indicaciones acerca del material de corte %1 **Cause of error** No se han introducido en la herramienta los datos sobre el material a cortar. **Error correction** Introducir en la herramienta los datos sobre el material a cortar.
600-0301	**Error message** ¡No están asignados los parámetros de selección para el modo de selección de la herramienta! %1 **Cause of error** ¡Error de parametrización! **Error correction** Fijar en el editor de parámetros el parámetro Tipo de selección de herramienta
600-0302	**Error message** No están definidos los datos de revolver y de herramienta para el número de carro introducido %1 **Cause of error** ¡Error de parametrización! **Error correction** Fijar en el editor de parámetros el parámetro Tipo de selección de herramienta
600-0304	**Error message** ¡Sólo puede mecanizarse utilizando el revolver! %1 **Cause of error** La disposición automática de puestos no está asistida por el AAG **Error correction** Fijar en el editor de parámetros el parámetro Tipo de selección de herramienta

Número de error	Descripción
600-0305	**Error message** ¡Asignación carro/husillo no válida en cabecera programa! encabezamiento del programa! %1 **Cause of error** Descripción del parámetro errónea en la cabecera del programa **Error correction** Modificar cabecera del programa
600-0306	**Error message** ¡Indicación incorrecta del nº carro en cabecera programa! programa es inválido! %1 **Cause of error** Descripción del parámetro errónea en la cabecera del programa **Error correction** Modificar cabecera del programa
600-0307	**Error message** El tipo de asiento de la herramienta %2 no cuadra con ningún tipo de asiento en el revólver. %1 **Cause of error** En la selección automática de la herramienta desde fichero tiene lugar un ajuste del tipo de asiento del revolver con el tipo de asiento de la herramienta. Los dos tipos de asiento deben concordar entre sí **Error correction** Adecuar los tipos de asiento
600-0309	**Error message** La herramienta seleccionada no se encuentra en el revólver. %1 **Cause of error** El revolver no se ha ocupado correctamente o se ha fijado erróneamente el parámetro de selección de herramienta **Error correction** Fijar en "NUEVO" la selección de herramienta en la disposición del revolver y arrancar INI_REVBELEGUNG

Número de error	Descripción
600-030A	**Error message** ¡El revólver está lleno! %1 **Cause of error** El revolver está completo **Error correction** Comprobar la disposición del revolver y eliminar las herramientas superfluas
600-030B	**Error message** ¡No están asignados los parámetros de selección para el modo de selección de la herramienta! %1 **Cause of error** ¡Error de parametrización! **Error correction** Fijar en el editor de parámetros el parámetro Tipo de selección de herramienta
600-030C	**Error message** La herramienta %2 no es adecuada para el puesto de asiento %3. %1 **Cause of error** La herramienta no se adecua perfectamente por motivo del tipo de asiento y del asiento antepuesto en la descripción del soporte de la herramienta ni en apartadero ni en puesto de seguridad. Se situará por ello en un lugar libre. **Error correction** Los puestos del asiento en la descripción del soporte de herramienta deben ser descritos correspondientemente.
600-030D	**Error message** Ya no quedan más puestos de montaje de herramienta libres o herram. no se adecua a soporte por tipo de asiento %1 **Cause of error** El soporte de la herramienta está lleno o la herramienta o los puestos libres en el soporte no concuerdan entre si en la relación al tipo de asiento. **Error correction** Con un tipo de asiento erróneo debe calibrarse el tipo de asiento de la herramienta con el tipo de asiento de los puestos de asiento del soporte de la herramienta.

Número de error	Descripción
600-030E	**Error message** No se ha encontrado ninguna herramienta, adecuada también para el puesto de montaje de la herramienta %1 **Cause of error** Los tipos de asiento de la herramienta y del soporte de la herramienta no coinciden. **Error correction** Con un tipo de asiento erróneo debe calibrarse el tipo de asiento de la herramienta con el tipo de asiento de los puestos de asiento del soporte de la herramienta.
600-030F	**Error message** La herramienta %2 no tiene número de leva o puesto. puesto. %1 **Cause of error** En las herramientas de la base de datos debe ser introducido un número de leva o puesto. **Error correction** Introducir un número de leva o puesto en los datos de la herramienta.
600-0379	**Error message** La herramienta no figura en el banco de datos ¡(nº de identidad %2)! %1 **Cause of error** La herramienta se conecto directamente en el revolver **Error correction** Memorizar los datos de la herramienta en la base de datos
600-0399	**Error message** El eje no está preparado, por ello no es posible la mecanización hacia atrás con está sujeción. %1 **Cause of error** Eje tiene diámetro constante. **Error correction** ¡Borrar la pieza y definir de nuevo!

Número de error	Descripción
603-0161	**Error message** No es posible extensión contorno límite en ángulo de aproxim. porque genera con ello bucle en contorno. %1 **Cause of error** Se ha seleccionado el ángulo de aproximación de tal manera que le contorno límite se corta a si mismo al alargar en el ángulo de aproximación. **Error correction** Seleccionar al ángulo de aproximación de tal manera que quede excluido un bucle del contorno o seleccionar el campo de mecanizado de otra manera.
603-0162	**Error message** No es posible extensión contorno límite en ángulo de alejamiento porque genera con ello un bucle en contorno. %1 **Cause of error** Se ha seleccionado el ángulo de aproximación de tal manera que le contorno límite se corta a si mismo al alargar en el ángulo de aproximación. **Error correction** Seleccionar al ángulo de aproximación de tal manera que quede excluido un bucle del contorno o seleccionar el campo de mecanizado de otra manera.
603-0164	**Error message** Error en la definición de la pieza acabada o en bruto. Elemento incial area MEC fuera de pza. en bruto. %1 Area contorno no mecanizable con herramienta activa. **Cause of error** ¡Este es realmente un error de definición de la pieza en bruto, es decir, el contorno límite está situado cerca del elemento de arranque fuera de la pieza en bruto! **Error correction** Comprobar el programa NC en referencia a la definición de la pieza en bruto y dado el caso corregir ésta..

Número de error	Descripción
603-0165	**Error message** Error en la definición de la pieza acabada o en bruto. Elemento final area MEC fuera de pza. en bruto. %1 **Cause of error** ¡Este es realmente un error de definición de la pieza en bruto, es decir, el contorno límite está situado cerca del elemento de arranque fuera de la pieza en bruto! **Error correction** Comprobar el programa NC en referencia a la definición de la pieza en bruto y dado el caso corregir ésta..
603-0182	**Error message** ¡Debido a la geometría de corte de la herramienta permanece material residual! %1 **Cause of error** La herramienta seleccionada no es la adecuada. **Error correction** Seleccionar la herramienta que pueda mecanizar en el contorno profundizaciones desde la geometría del corte.
603-01A2	**Error message** El area de mecanizado completa es un contorno de inserción y ha sido borrada. %1 **Cause of error** El ciclo no debía mecanizar ningún contorno de inmersión. Pero debido a que la totalidad del contorno límite ha sido identificado como contorno de inmersión ha sido borrado. **Error correction** ¡O seleccionar el ciclo "con inmersión" o seleccionar otro campo de mecanizado!
603-01A3	**Error message** ¡Demas. cortes de entallado! Por falta de memoria no se puede ejecutar el ciclo. Disminuir la zona de mecanizac.. %1 **Cause of error** Los contornos de inmersión se memorizan internamente en una lista de contornos. No se dispuso de suficiente memoria para memorizar todos los contornos de inmersión. Por ello tuvo que interrumpirse el ciclo. **Error correction** Debe de intentarse ejecutar el ciclo con un campo de mecanizado más pequeño.

Número de error	Descripción
603-01E0	**Error message** Posición incorrecta de la esquina de la pieza en bruto (X1,Z1) %1 **Cause of error** La esquina de la pieza en bruto se definió de tal manera que la pieza en bruto no abraza completamente el contorno ICP. **Error correction** Corregir las coordenadas (X1,Z1).
603-01E2	**Error message** Permanece material residual en la penetración debido a la amplitud de corte de la herramienta de penetrar. %1 **Cause of error** Se ha seleccionado la zona de mecanizado de tal manera que la herramienta no pude alcanzar en cada punto el contorno límite a causa de la geometría del corte. **Error correction** Seleccionar otra herramienta u otra zona de mecanizado..
603-0242	**Error message** En el area de contorno seleccionada no queda para el ciclo nada a mecanizar. %1 **Cause of error** Esto puede suceder cuando la sobremedida es mayor que la distancia máxima entre el contorno límite y el contorno de la pieza en bruto. **Error correction** Seleccionar una sobremedida más pequeña u otra zona de mecanizado.
603-0243	**Error message** En el area de contorno seleccionada no queda para el ciclo nada a mecanizar. %1 **Cause of error** La sobremedidas seleccionadas eran mayores que la distancia máxima entre el contorno límite y el contorno de la pieza en bruto, o bien, debe ser mecanizada una zona que ya ha sido mecanizada. **Error correction** Seleccionar una sobremedida más pequeña u otra zona de mecanizado.

Número de error	Descripción
603-0244	**Error message** La limitación de corte longitudinal no es compatible con las pos. de la herramienta actuales. ¡Posicionar herram.! %1 **Cause of error** Se definió una limitación vertical del corte y se posicionó la herramienta de tal manera que la limitación del corte cubre el contorno límite de la herramienta. **Error correction** ¡La herramienta debe estar posicionada en el mismo lado que la limitación del corte, en el que se encuentra el contorno límite a mecanizar! ¡Posicionar de nuevo la herramienta correspondientemente!
603-0245	**Error message** La limitación de corte transversal no es compatible con la pos. de la herramienta actual. ¡Posicionar herramienta! %1 **Cause of error** Se definió una limitación horizontal del corte y se posicionó la herramienta de tal manera que la limitación del corte cubre el contorno límite de la herramienta. **Error correction** ¡La herramienta debe estar posicionada en el mismo lado que la limitación del corte, en el que se encuentra el contorno límite a mecanizar! ¡Posicionar de nuevo la herramienta correspondientemente!
603-0247	**Error message** Contorno equidistante de la sobremedida no calculable. No se puede ejecutar el ciclo. %1 **Cause of error** ¡Se ha recibido de vuelta desde el equidistante un aviso de error y la equidistancia no se ha tramitado! **Error correction** ¡Informe al servicio postventa!
603-0261	**Error message** ¡Con la herramienta elegida no es posible la mecanización! ¡Elija otra herramienta! %1 **Cause of error** La dirección de mecanizado secundaria que surge de la geometría de corte no ha sido introducida en WZ_NORM. ¡Por ello no está permitido el abatimiento de la herramienta! **Error correction** ¡Seleccionar otra herramienta!

Número de error	Descripción
603-0281	**Error message** ¡Herramienta en posición desconocida! Posicionar la herramienta, por favor. %1 **Cause of error** Se definió un límite del corte vertical. ¡Para la herramienta no se han definido coordenadas de posición válidas! **Error correction** ¡Posicionar la herramienta!
603-0282	**Error message** ¡Herramienta en posición desconocida! Posicionar la herramienta, por favor. %1 **Cause of error** Se definió un límite del corte horizontal. ¡Para la herramienta no se han definido coordenadas de posición válidas! **Error correction** ¡Posicionar la herramienta!
603-0283	**Error message** ¡La herram. está posicionada exactamente sobre el límite vertical del corte! Area mecaniz. no determinable. %1 **Cause of error** No se identifica en que cara del límite del corte vertical debe ser mecanizado el contorno límite porque la herramienta esta situada exactamente sobre el eje de limitación. **Error correction** Posicionar la herramienta sobre la cara a mecanizar del límite del corte vertical.
603-0284	**Error message** Herram. posicionada exactamente sobre la limitación horizontal del corte. Area mecaniz. no determinable. %1 **Cause of error** No se identifica en que cara del límite del corte horizontal debe ser mecanizado el contorno límite porque la herramienta esta situada exactamente sobre el eje de limitación. **Error correction** Posicionar la herramienta sobre la cara a mecanizar del límite del corte horizontal.

Número de error	Descripción
603-02A1	**Error message** ¡Se ha llamado al ciclo de desbaste con una herramienta no adecuada para ello! %1 **Cause of error** **Error correction** ¡Seleccionar otra herramienta!
603-02A2	**Error message** ¡Se ha llamado al ciclo de tronzado con una herramienta no adecuada para ello! %1 **Cause of error** **Error correction** ¡Seleccionar otra herramienta!
603-02A3	**Error message** ¡Se ha llamado al ciclo de acabado con una herramienta no adecuada para ello! %1 **Cause of error** **Error correction** ¡Seleccionar otra herramienta!
603-02A4	**Error message** El area del contorno no es mecanizable con la herramienta ni con cuchilla principal (+Z), ni con secundaria (+X). %1 **Cause of error** **Error correction** ¡Seleccionar otra zona del contorno u otra herramienta!
603-02A5	**Error message** El area del contorno no es mecanizable con la herramienta ni con cuchilla principal (+Z), ni con secundaria (-Z). %1 **Cause of error** **Error correction** ¡Seleccionar otra zona del contorno u otra herramienta!

Número de error	Descripción
603-02A6	**Error message** El area del contorno no es mecanizable con la herramienta ni con cuchilla principal (+Z), ni con secundaria (-X). %1 **Cause of error** **Error correction** ¡Seleccionar otra zona del contorno u otra herramienta!
603-02A7	**Error message** El area del contorno no es mecanizable con la herramienta ni con cuchilla principal (+X), ni con secundaria (+Z). %1 **Cause of error** **Error correction** ¡Seleccionar otra zona del contorno u otra herramienta!
603-02A8	**Error message** El area del contorno no es mecanizable con la herramienta ni con cuchilla principal (+X), ni con secundaria (-Z). %1 **Cause of error** **Error correction** ¡Seleccionar otra zona del contorno u otra herramienta!
603-02A9	**Error message** El area del contorno no es mecanizable con la herramienta ni con cuchilla principal (+X), ni con secundaria (-X). %1 **Cause of error** **Error correction** ¡Seleccionar otra zona del contorno u otra herramienta!
603-02AA	**Error message** El area del contorno no es mecanizable con la herramienta ni con cuchilla principal (-Z), ni con secundaria (+Z). %1 **Cause of error** **Error correction** ¡Seleccionar otra zona del contorno u otra herramienta!

Número de error	Descripción
603-02AB	**Error message** El area del contorno no es mecanizable con la herramienta ni con cuchilla principal (-Z), ni con secundaria (+X). %1 **Cause of error** **Error correction** ¡Seleccionar otra zona del contorno u otra herramienta!
603-02AC	**Error message** El area del contorno no es mecanizable con la herramienta ni con cuchilla principal (-Z), ni con secundaria (-X). %1 **Cause of error** **Error correction** ¡Seleccionar otra zona del contorno u otra herramienta!
603-02AD	**Error message** El area del contorno no es mecanizable con la herramienta ni con cuchilla principal (-X), ni con secundaria (+Z). %1 **Cause of error** **Error correction** ¡Seleccionar otra zona del contorno u otra herramienta!
603-02AE	**Error message** El area del contorno no es mecanizable con la herramienta ni con cuchilla principal (-X), ni con secundaria (+X). %1 **Cause of error** **Error correction** ¡Seleccionar otra zona del contorno u otra herramienta!
603-02AF	**Error message** El area del contorno no es mecanizable con la herramienta ni con cuchilla principal (-X), ni con secundaria (-Z). %1 **Cause of error** **Error correction** ¡Seleccionar otra zona del contorno u otra herramienta!

Número de error	Descripción
603-02B0	**Error message** Dir. mecaniz. de hta. no es compatible con dir. contorno. No se puede ejecutar el ciclo longitud. o transvers. %1 **Cause of error** Se ha llamado a un ciclo horizontal o vertical con una herramienta cuya dirección de mecanizado no concuerda con la dirección del contorno límite. No se permite un ABATIMIENTO de la herramienta porque desde un ciclo horizontal se daría un ciclo vertical y viceversa **Error correction** ¡Seleccionar otra herramienta o invertir la dirección de mecanizado!
603-02B1	**Error message** No puede ejecutarse Penetración con herramienta seleccionada.¡Comprobar PENETRACION y SELECCION DE HERRAMIENTA! %1 **Cause of error** O se intentó mecanizar una penetración con amplitud 0 o se intentó mecanizar una penetración radial con un punzón axial o viceversa. **Error correction** ¡Comprobar penetración y selección de la herramienta!
603-02C1	**Error message** ¡No es válida la aproximación al contorno límite con este ángulo debido a la geometria de corte de la herramienta! %1 **Cause of error** ¡Con la herramienta preestablecida no es posible una aproximación al contorno límite en este ángulo, porque entonces se cortaría con la cuchilla secundaria! **Error correction** ¡Seleccionar otro ángulo de aproximación u otra herramienta!

Número de error	Descripción
603-02C2	**Error message** ¡No es válido el alejamiento del contorno límite con este ángulo debido a la geometria de corte de la herramienta! %1 **Cause of error** ¡Con la herramienta preestablecida no es posible una aproximación al contorno límite en este ángulo, porque entonces se cortaría con la cuchilla secundaria! **Error correction** ¡Seleccionar otro ángulo de aproximación u otra herramienta!
603-02C3	**Error message** La limitación de corte transversal no es compatible con la pos. de la herramienta actual. ¡Posicionar herramienta! %1 **Cause of error** A causa de la actual posición de la herramienta y de la limitación horizontal del corte seleccionada no puede ser mecanizado el contorno límite en el ciclo de desbaste! **Error correction** Posicionar la herramienta de tal manera que esté al otro lado del eje de limitación del corte o seleccionar otra limitación horizontal del corte.
603-02C4	**Error message** La limitación de corte longitudinal no es compatible con la pos. de la herramienta actual. ¡Posicionar herramienta! %1 **Cause of error** A causa de la actual posición de la herramienta y de la limitación vertical del corte seleccionada no puede ser mecanizado el contorno límite en el ciclo de desbaste! **Error correction** Posicionar la herramienta de tal manera que esté al otro lado del eje de limitación del corte o seleccionar otra limitación vertical del corte.

Número de error	Descripción
603-02E1	**Error message** La limitación de corte longitudinal no es compatible con la pos. de la herramienta actual. ¡Posicionar herramienta! %1 **Cause of error** A causa de la actual posición de la herramienta y de la limitación vertical del corte seleccionada no puede ser mecanizado el contorno límite en el ciclo de penetración! **Error correction** Posicionar la herramienta de tal manera que esté al otro lado del eje de limitación del corte o seleccionar otra limitación vertical del corte.
603-02E2	**Error message** La limitación de corte transversal no es compatible con la pos. de la herramienta actual. ¡Posicionar herramienta! %1 **Cause of error** A causa de la actual posición de la herramienta y de la limitación horizontal del corte seleccionada no puede ser mecanizado el contorno límite en el ciclo de penetración! **Error correction** Posicionar la herramienta de tal manera que esté al otro lado del eje de limitación del corte o seleccionar otra limitación horizontal del corte.
603-0301	**Error message** Memoria insuficiente para áreas contorno individual. Ciclo no ejecutable. Reduzca la zona de mecanizado. %1 **Cause of error** El contorno límite cambia tan a menudo con el contorno de la pieza que las zonas individuales del contorno límite no pueden ser memorizadas en la lista de contornos.. **Error correction** Acortar las zonas de mecanizado e intentarlo de nuevo.
603-0321	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 2 o WO 8 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.

Número de error	Descripción
603-0322	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 4 o WO 6 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.
603-0323	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 5 o WO 7 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.
603-0324	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 1 o WO 3 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.
603-0325	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 1 o WO 2 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.

Número de error	Descripción
603-0326	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 2 o WO 3 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.
603-0327	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 3 o WO 4 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.
603-0328	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 4 o WO 5 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.
603-0329	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 5 o WO 6 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.

Número de error	Descripción
603-032A	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 6 o WO 7 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.
603-032B	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 7 o WO 8 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.
603-032C	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 8 o WO 1 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.
603-032D	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 2, WO 3, WO 5 o WO 6 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas. ATENCIÓN: ¡La selección de la herramienta decide sobre la mecanización a la derecha o a la izquierda del contorno!

Número de error	Descripción
603-032E	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 1, WO 2, WO 6 o WO 7 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas. ATENCIÓN: ¡La selección de la herramienta decide sobre la mecanización a la derecha o a la izquierda del contorno!
603-032F	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 1, WO 8, WO 3 o WO 4 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas. ATENCIÓN: ¡La selección de la herramienta decide sobre la mecanización a la derecha o a la izquierda del contorno!
603-0330	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 4, WO 5, WO 7 o WO 8 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas. ATENCIÓN: ¡La selección de la herramienta decide sobre la mecanización a la derecha o a la izquierda del contorno!
603-0331	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 1, WO 3, WO 5 o WO 7 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas. ATENCIÓN: ¡La selección de la herramienta decide sobre la mecanización a la derecha o a la izquierda del contorno!

Número de error	Descripción
603-0332	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 2, WO 4, WO 6 o WO 8 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas. ATENCIÓN: ¡La selección de la herramienta decide sobre la mecanización a la derecha o a la izquierda del contorno!
603-0333	**Error message** El contorno de mecaniz. sobrepasa al eje giratorio. Modifique las coordenadas correspondientes. %1 **Cause of error** Los puntos de las esquinas del contorno de mecanizado fueron programados sobrepasando el centro de giro. **Error correction** Introduzca los coordenadas de tal manera que le contorno esté situado completamente a un lado del centro de giro.
603-0334	**Error message** Sin área de mecanizado ¡El ciclo no tiene nada a mecanizar! %1 **Cause of error** El contorno de mecanizado se compone sólo de un recorrido paralelo al eje de tal manera que el ciclo no puede calcular ninguna superficie de mecanizado. **Error correction** Modifique las coordenadas introducidas.
603-0335	**Error message** ¡Posición inadmisible de la herramienta! ¡Posicionar delante o encima del área de mecanización! %1 **Cause of error** Con la posición de la herramienta introducida el ciclo no puede aproximarse al punto de inicio de la mecanización libre de colisiones. **Error correction** Posicione la herramienta delante o sobre la zona de mecanizado.

Número de error	Descripción
603-0336	**Error message** ¡Memoria de datos RAM está llena! ¡Informe al Servicio! %1 **Cause of error** No se dispone de suficiente memoria de datos para el cálculo del contorno. **Error correction** Sólo pude solucionarse a través del servicio postventa.
603-0337	**Error message** Herramienta incorrecta para el torneado Seleccionar una herramienta de tornear %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas. ATENCIÓN: ¡La selección de la herramienta decide sobre la mecanización a la derecha o a la izquierda del contorno!
603-0338	**Error message** Herramienta incorrecta para la penetración Seleccionar una herramienta de penetrar %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas. ATENCIÓN: ¡La selección de la herramienta decide sobre la mecanización a la derecha o a la izquierda del contorno!
603-0339	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 1, WO 3 o WO 2 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.

Número de error	Descripción
603-033A	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 1, WO 3 o WO 4 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.
603-033B	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 2, WO 8 o WO 1 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.
603-033C	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 2, WO 8 o WO 7 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.
603-033D	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 4, WO 6 o WO 3 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.

Número de error	Descripción
603-033E	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 4, WO 6 o WO 5 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.
603-033F	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 5, WO 7 o WO 6 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.
603-0340	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 5, WO 7 o WO 8 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.
603-0341	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 1, WO 2, WO 3, WO 4 o WO 5 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.

Número de error	Descripción
603-0342	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 3, WO 4 o WO 5 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.
603-0343	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 3, WO 4, WO 5, WO 6 o WO 7 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.
603-0344	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 5, WO 6 o WO 7 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.
603-0345	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 5, WO 6, WO 7, WO 8 o WO 1 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.

Número de error	Descripción
603-0346	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 7, WO 8 o WO 1 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.
603-0347	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 7, WO 8, WO 1, WO 2 o WO 3 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.
603-0348	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 1, WO 2 o WO 3 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.
603-0355	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 5, WO 6, WO 7, WO 8 o WO 1 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.

Número de error	Descripción
603-0356	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 7, WO 8 o WO 1 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.
603-0357	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 7, WO 8, WO 1, WO 2 o WO 3 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.
603-0358	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 1, WO 2 o WO 3 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.
603-0359	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 1, WO 2, WO 3, WO 4 o WO 5 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.

Número de error	Descripción
603-035A	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 3, WO 4 o WO 5 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.
603-035B	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 3, WO 4, WO 5, WO 6 o WO 7 %1 **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.
603-035C	**Error message** Herramienta incorrecta para el mecanizado Seleccionar WO 5, WO 6 o WO 7 %1 La dirección de corte principal no se adecua al contorno. **Cause of error** Se ha seleccionado una herramienta inadecuada para el mecanizado a realizar. **Error correction** Escoja una de las herramientas propuestas.
603-0360	**Error message** Orient. de la herr. no válida para el ciclo transv. (desbaste) **Cause of error** Para el ciclo de mecanizado transversal no son posibles las orientaciones de herramienta 2 y 6 en el mecanizado de desbaste. **Error correction**
603-0361	**Error message** Orient. de la herr. no válida para el ciclo longit. (desb.) **Cause of error** Para el ciclo de mecanizado longitudinal no son posibles las orientaciones de herramienta 4 y 8 en el mecanizado de desbaste. **Error correction**

Número de error	Descripción
603-0366	**Error message** The cycle cannot completely create the programmed contour; residual material will remain. %1 **Cause of error** Aufgrund von z. B. der Schneidengeometrie und/oder dem Anstellwinkel zwischen Werkzeug und Werkstück kann der Zyklus Teile der programmierten Kontur nicht erreichen. **Error correction** Prüfen Sie die aktuelle Bearbeitungssituation und beurteilen Sie, ob - die zu bearbeitende Kontur - das gewählte Werkzeug - die gewählte Anstellung - der programmierte Zyklus der geforderten Bearbeitung entspricht bzw. korrigieren Sie diese. Prüfen Sie, ob ein evtl. nachfolgender (Schlicht-)Zyklus das Restmaterial ohne Überlastung des Werkzeugs bearbeiten kann und korrigieren Sie auch hier gegebenenfalls die oben genannten Parameter. Falls das verbleibende Restmaterial für ihre Bearbeitungssituation akzeptabel ist, können Sie diese Meldung ignorieren.
605-024E	**Error message** Profundidad de corte programada demasiado pequeña %1 **Cause of error** The programmed value is too small. **Error correction** Check the NC program
605-0278	**Error message** Ya se ha frenado eje de avance en roscado %1 **Cause of error** The run-out length P in the thread cycle G31 is less than the cutting width SB of the tool being used. **Error correction** Enter a run-out length P at least as large as the cutting width SB of the tool, or select a tool with a smaller cutting width SB.

Número de error	Descripción
605-0279	**Error message** Aun se acelerará más el eje de avance en el roscado %1 **Cause of error** The run-in distance of the feed axis is too small. The tool cannot achieve the speed necessary in order to cut the thread correctly. **Error correction** Increase the run-in length B
605-027A	**Error message** Longitud de aceleración calculada demasiado corta %1 **Cause of error** The space automatically determined from the recess or undercut is too short for the run-in length. **Error correction** Program a run-in length, or increase the recess or undercut
605-027B	**Error message** Longitud de desbordamiento calculada demasiado corta %1 **Cause of error** The space automatically determined from the recess or undercut is too short for the run-out length. **Error correction** Program a run-out length, or increase the recess or undercut
605-032C	**Error message** ‚TOOL_P' configurado sin almacén de herramientas **Cause of error** En la configuración de la máquina se ha indicado el camino a una tabla de puestos a pesar de que no hay configurados almacenes de herramientas. Los accesos del sistema del tiempo de ejecución del PLC a la tabla de puestos mediante el nombre simbólico ‚TOOL_P' , sólo estan autorizados para almacenes de herramientas. **Error correction** Adecuar la configuración de la máquina: - Borrar la indicación de camino ‚TOOL_P' para la tabla de puestos, su no están configurados almacenes de herramientas.

Número de error	Descripción
605-032D	**Error message** Almacen de herram. configurado sin indicar camino para ‚TOOL_P' **Cause of error** Se han configurados almacenes de herramientas para la tabla de puestos sin indicación de camino TOOL_P. **Error correction** Adecuar la configuración de la máquina: - Introducir en CfgTablePath el nombre simbólico "TOOL_P" para la tabla de puestos - Introducir el camino para la tabla de puestos bajo "TOOL_P"
605-0342	**Error message** Puesto de herramienta activo desconocido **Cause of error** El cambio de herramienta se ha interrumpido. **Error correction** - Corregir los avisos de error que hayan podido aparecer y repetir el cambio de herramienta - Informar al servicio técnico
605-0344	**Error message** Supervisión de la zona de protección en el sistema de ejes no permitido con eje B **Cause of error** La monitorización de zonas de protección en el sistema de ejes no tiene en cuenta las modificaciones de posición de la herramienta realizadas mediante ejes rotativos (p. ej. eje B). **Error correction** - Es necesaria la activación de la monitorización de zonas de protección ampliada (MP_enhancedProtZone = 2: Machine base system) - Además, para máquinas con mecanizado de las caras posteriores, se requieren adaptaciones en el ámbito de la cinemática - Contactar con el fabricante de la máquina - Informar al servicio técnico
605-0358	**Error message** Starting block of channel <%2> cannot be reached because other channels are already waiting at the sync. point %1 **Cause of error** The starting blocks were set on the individual channels in such a manner that, because of sync. points, they cannot be reached. **Error correction** Cancel the mid-program startup, and set the starting block before the sync. point.

Número de error	Descripción
605-0359	**Error message** Program run blocked due to a serious error (e.g., configuration data or table) %1 **Cause of error** The configuration data or tables are not complete. Reliable program execution cannot be performed. See the LogFile.log for more information. **Error correction** Correct the configuration data and complete the tables.
606-0062	**Error message** No se puede calcular el recorrido de aproximación %1 **Cause of error** ¡Contorno de pieza acabada o contorno de pieza en bruto completamente inadecuado! **Error correction** ¡Comprobar contornos!
606-02E2	**Error message** No se ha indicado la zona a mecanizar %1 **Cause of error** Si ocurre este error con Turn-Plus, se trata de un ERROR DE SOFTWARE INTERNO porque el ciclo no puede ser conectado libremente sin haber determinado la zona de mecanización. **Error correction** Informar al servicio postventa.
606-02E3	**Error message** No se permite una altura de seguridad negativa %1 **Cause of error** Parámetro de mecanizado global erróneo o distancia de seguridad fijada con G47 en una valor sin sentido! **Error correction** Revisar el parámetro de mecanizado global o fijar con G47 la distancia de seguridad antes de llamar al ciclo.

Número de error	Descripción
606-0343	**Error message** Profundidad de corte no válida; El ciclo trabaja con 2/3 de la profundidad de corte máx. de la herramienta %1 **Cause of error** El valor del parámetro P de la función G es igual o más pequeño que 0. **Error correction** Fijar de nuevo el parámetro P del bloque NC.
606-0345	**Error message** El almacen. web para el cálculo de los cortes está lleno %1 **Cause of error** Ejemplo: 50 mm sobremedida con profundidad de corte 0.003 mm. El ciclo necesita demasiada memoria para guardar las líneas de corte completas. **Error correction** ¡Dar mayor profundidad de corte!
606-0385	**Error message** Dem. increm. angul. para el ciclo de torneado simultáneo **Cause of error** Debido a un rango de ángulos con una resolución demasiado alta, el cálculo del ciclo de torneado simultáneo dura demasiado La resolución se redujo automáticamente. **Error correction**
606-0386	**Error message** No hay cont. de mecaniz. para el ciclo de torn. simultáneo No hay ningún contorno de la herramienta válido para el ciclo de torneado simultáneo **Cause of error** - El ciclo ha obtenido un contorno no válido. - Error de software interno. **Error correction** - Comprobar el contorno: Los contornos de la pieza en bruto, del portaherramientas y del gráfico en paralelo deben estar cerrados. Todos los elementos deben ser superiores a cero. - Informar al Servicio de asistencia al cliente.

Número de error	Descripción
606-0387	**Error message** Los elementos del contorno no están marcados correctamente (torneado simultáneo) **Cause of error** Los elementos de contorno de la trayectoria del punto central no están marcados correctamente para el ciclo de torneado simultáneo. **Error correction** Se deben satisfacer las condiciones siguientes: - Es preciso que una zona abierta del contorno esté marcada como "CYC". - Es imprescindible que el elemento inicial de la zona sea el primer elemento del contorno.
606-0388	**Error message** Error interno en el ciclo de torneado simultáneo **Cause of error** No se ha podido ejecutar el ciclo de torneado simultáneo debido a un error interno. **Error correction** - Para información adicional, acceder a "INFO INTERNA". - Generar los ficheros de servicio e informar al servicio técnico postventa.
606-0389	**Error message** El contorno no puede mecanizarse por completo **Cause of error** El ciclo de torneado simultáneo no puede acabar completamente el contorno programado sin riesgo de colisiones con los parámetros seleccionados. **Error correction** Adaptar, en la medida de lo técnicamente posible, el rango del ángulo de incidencia en el ciclo y seleccionar otra herramienta para el mecanizado en caso necesario.
606-038B	**Error message** Torn. simult.: Herr. dem. ancha por detrás del cont. entr. **Cause of error** Para un correcto proceso de aproximación o retirada, a lo largo del eje Z, la herramienta no puede estar «detrás» de la pieza en bruto o del contorno de mecanizado. **Error correction** Posicione la herramienta más lejos del mandril de sujeción (a lo largo de Z+) para permitir un comportamiento de aproximación/alejamiento correcto.

Número de error	Descripción
606-038C	**Error message** The tilting motion results in a collision with the tool **Cause of error** El ciclo no pudo girar la herramienta de la posición de salida en la posición inicial calculada en el ciclo o no pudo volver de la posición final a la posición de salida. **Error correction** Posicione la herramienta fuera de la zona con riesgo de colisiones, más lejos de la pieza.
606-038D	**Error message** Torneado simultáneo: El radio de corte no puede ser cero **Cause of error** El ciclo de torneado simultáneo necesita una herramienta con un radio de cuchilla mayor que 0. **Error correction** Seleccionar otra herramienta para el mecanizado
606-038E	**Error message** Posición de la herramienta no definida **Cause of error** Con contornos abiertos debe programarse la posición de la herramienta para el ciclo de giro simultáneo. **Error correction** Introduzca si la herramienta debe trabajar a la derecha o a la izquierda del contorno.
606-0391	**Error message** No se han podido calcular la aproximación/alejamiento exentos de colisión **Cause of error** Para el contorno de torneado y posición de la herramienta proporcionados no se pueden calcular recorridos de aproximación/alejamiento sin riesgo de colisiones. **Error correction** Es posible que el contorno no permita recorridos de aproximación/alejamiento sin riesgo de colisiones. Comprobar el contorno y, si fuera necesario, corregir la posición de la herramienta.

Número de error	Descripción
606-0392	**Error message** Los áng. de incid. deseados no se pueden alcanzar sin colisiones Cannot reach desired angle of incidence at beginning of contour %1 **Cause of error** The cycle could not be run because the programmed inclination angles could cause collisions. **Error correction** Change the NC program - adjust the inclination angle accordingly
606-0394	**Error message** Clearance angle + cutting edge angle must be less than 180 %1 **Cause of error** Clearance angle + cutting edge must not be more than 180°. **Error correction** - Decrease the clearance angle or - Select a different tool
606-0396	**Error message** Cycle changes angle of incidence at starting point %1 **Cause of error** An inclination angle was defined at the beginning of machining, together with the option "do not approach". **Error correction** - Select a different type of approach or - Approach the desired inclination angle manually
606-0397	**Error message** Cont. aux. cabezal hta. defect. Monitorizac. colisión imposible %1 **Cause of error** The description of the tool head does not include a closed envelope. **Error correction** Adapt or correct the description of the tool head.

Número de error	Descripción
606-0398	**Error message** Corr. Desg. daña sobremed. soporte %1 **Cause of error** The wear compensations of the tool are greater than the selected holder oversize **Error correction** Check the wear compensations and the holder oversize; you might need to choose a different tool
606-0399	**Error message** Máxima aproximación excedida **Cause of error** La aproximación deseada debe ser menor que la aproximación máxima. **Error correction** Reducir la aproximación deseada o aumentar la alproximación máxima, si es necesario
606-039A	**Error message** Ángulo inicial hta. no dentro rango inclinación permitido **Cause of error** The pre-positioned tool angle violates the minimum or maximum inclination angle. **Error correction** Either pre-position the tool angle within the permitted angle range or expand the angle range correspondingly
606-039B	**Error message** %2 Permanece material residual %1 **Cause of error** El contorno final no se puede mecanizar completamente, queda material residual. Esto puede tener diferentes causas, por ejemplo, la herramienta no puede alcanzar el área respectiva geométricamente o el ángulo de aproximación dado hace imposible alcanzar el material residual, etc. **Error correction** El material residual debe tenerse en cuenta durante el mecanizado posterior

Número de error	Descripción
606-039C	**Error message** El ciclo no puede mecanizar el contorno final especificado **Cause of error** Con los parámetros de entrada definidos y la herramienta seleccionada, el ciclo no puede mecanizar el contorno final **Error correction** Corrija los parámetros de entrada correspondientes o ajuste el contorno fnal o seleccione una herramienta adecuada
606-039D	**Error message** Sobrepasada la aproximación máxima de la herramienta **Cause of error** La aproximación requerida excede 2/3 de la longitud del filo de la herramienta Las líneas de corte peuden ajustarse, si es necesario. **Error correction** Reduzca la aproximación deseada o seleccione la herramienta adecuada
606-039F	**Error message** El paso de profundización no se adecua a longitud de la cuchilla **Cause of error** Causas posibles: - La aproximación actual es mayor que la profundidad de corte máxima - La profundidad de corte máxima es mayor que 2/3 de la longitud de cuchilla actual **Error correction** Reducir la aproximación (máxima) o utilizar una herramienta adecuada
606-03A0	**Error message** The safety clearance is too small %1 **Cause of error** The cycle requires a greater safety clearance in order to work without collision. **Error correction** Program a greater safety clearance.

Número de error	Descripción
60F-0033	**Error message** La pieza acabada no está dentro de la actual pieza en bruto. %1 **Cause of error** Un área del contorno de la pieza acabada, p.ej., un punto final, está situada fuera de la pieza en bruto definida. Esta indicación no tiene ninguna influencia en la mecanización del programa. **Error correction**
612-0001	**Error message** Aviso del sistema: %1 **Cause of error** Aviso del sistema. Ha ocurrido un error interno subsanable. El proceso NO se interrumpirá. **Error correction**
612-0002	**Error message** Error del sistema: %1 **Cause of error** Ha ocurrido un error grave. El proceso será finalizado. **Error correction**
620-004D	**Error message** ID herramienta no encontrada No se ha encontrado la herramienta (%1) **Cause of error** Se ha introducido en la carga del revolver o del almacén una herramienta que no figura en la tabla de herramientas. **Error correction** Retirar herramienta de la carga del revolver/almacén o introducir herramienta en la tabla de herramientas.
621-003F	**Error message** Diámetro hélice superior al doble del diámetro de la fresa %1 **Cause of error** With the selected cutter diameter, material remains standing in the middle of the plunging helix. **Error correction** Program a smaller “Diameter of helix”

Número de error	Descripción
621-0040	**Error message** Las perfor. piloto se calcularon para otro contorno %1 **Cause of error** For the calculation of the pilot hole positions, a different contour was programmed than the one in the current milling cycle. **Error correction** Change the position marker of the pilot holes or exchange the contour to be machined
621-0041	**Error message** Perfor. piloto calculadas para otra anchura de torneado %1 **Cause of error** For the calculation of the pilot hole positions, a different trochoid width was programmed than the one in the current milling cycle. **Error correction** Correct the trochoid width.
621-0042	**Error message** Las perfor. piloto se calcularon con otra sobremedida %1 **Cause of error** For the calculation of the pilot hole positions, a different oversize was programmed than the one in the current milling cycle. **Error correction** Correct the oversize
621-0043	**Error message** No existen esquinas a eliminar por torneado %1 **Cause of error** For slots and circular pockets, there are no corners to be milled trochoidally. **Error correction** Program the machining operation as “Complete” or “W/o corner machining”

Número de error	Descripción
621-0044	**Error message** Perforaciones piloto en el otro lado del contorno %1 **Cause of error** For the calculation of the pilot hole positions, a different tool position was programmed than the one in the current milling cycle. **Error correction** Correct the tool position
621-0045	**Error message** Diámetro de herramienta demasiado grande %1 **Cause of error** The tool diameter must be smaller than the plunging length or the diameter of the helix. **Error correction** Use a suitable tool
621-0047	**Error message** El diám. de la fresa debe ser inferior a la anch. de torn. %1 **Cause of error** With the current cutter diameter and the programmed trochoid width, no trochoidal paths can be calculated. **Error correction** Select a cutter with smaller diameter, or program a larger trochoid width
621-0048	**Error message** Radio de retr. superior a la mitad de la anch. de torneado %1 **Cause of error** With the programmed radius, the path for return lies outside of the trochoidal path. **Error correction** Program a smaller radius for return or a larger trochoid width
621-0049	**Error message** Anch. de torneado inf. al diámetro de la hélice de prof. %1 **Cause of error** The plunging paths lie partially outside of the trochoidal path. **Error correction** Program a smaller plunging helix or larger trochoid width

Número de error	Descripción
621-004A	**Error message** No existen perforaciones piloto %1 **Cause of error** No position markers were programmed under the specified position marker. **Error correction** Correct the position marker
621-004B	**Error message** Prof. de la perf. piloto inferior a la prof. de fresado %1 **Cause of error** The drilling depth must not be less than the milling depth. **Error correction** Correct the drilling or milling depth
621-004C	**Error message** No hay programada ninguna anchura de torneado %1 **Cause of error** Without a specified trochoid width, the cycle cannot calculate any paths. **Error correction** Program the trochoid width
621-004D	**Error message** Sobremedida programada demasiado grande %1 **Cause of error** The oversize is so large that inside machining of the contour is no longer possible. **Error correction** Correct the oversize
621-004E	**Error message** Anchura de torneado programada demasiado grande %1 **Cause of error** The trochoid width must be less than the slot width or rectangle width when the oversize values are taken into account. **Error correction** Correct the trochoid width.

Número de error	Descripción
663-04EA	**Error message** Error al cargar un diálogo: %1 **Cause of error** No ha podido abrirse el diálogo para la introducción debido a que la descripción del diálogo del fabricante de la máquina falta o contiene errores. **Error correction** Informar al servicio postventa Informar al fabricante de la máquina
900-0BB8	**Error message** No se encuentra el fichero '%1' **Cause of error** El camino del fichero indicado no remite a un fichero de gráfico **Error correction** Seleccionar otro fichero de gráfico
900-0BB9	**Error message** No puedo enviarse el mensaje interno **Cause of error** Error en la comunicación interna del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
900-0BBA	**Error message** No pudo abrirse el servidor de configuración Queue **Cause of error** Error en la comunicación interna del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
900-0BBB	**Error message** No han podido leerse los datos de configuración '%1' **Cause of error** Error en la comunicación interna del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
900-0BBC	**Error message** No pudieron escribirse los datos de configuración '%1' **Cause of error** Error en la comunicación interna del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
900-0BBD	**Error message** ¡Error interno! **Cause of error** Error de software interno GRED **Error correction** Informar al servicio postventa
900-0BBE	**Error message** Error interno: %1 **Cause of error** Error de software interno GRED **Error correction** Informar al servicio postventa
900-0BBF	**Error message** Datos en el fichero gráfico no válidos: %1 **Cause of error** Los datos existdntes no pueden leerse como datos de gráfico **Error correction** - Corregir / eliminar y guardar los datos correspondientes o - Borrar el fichero de gráfico y volver a generarlo
900-0BC0	**Error message** Ningún fichero gráfico: %1 **Cause of error** No se puede leer el fichero indicado como fichero de gráfico **Error correction** Seleccionar otro fichero de gráfico
900-0BC1	**Error message** Falta objeto '%1' **Cause of error** Falta objeto en el fichero de gráfico seleccionado **Error correction** - Añadir y guardar el objeto correspondiente o - Borrar el fichero de gráfico y volver a generarlo
900-0BC2	**Error message** Objeto '%1' incompleto **Cause of error** Falta elemento-objeto en el fichero de gráfico seleccionado **Error correction** - Corregir y guardar el objeto correspondiente o - Borrar el fichero de gráfico y volver a generarlo

Número de error	Descripción
900-0BC3	**Error message** Objeto '%1' ya existe **Cause of error** El objeto visualizado ya está disponible en el fichero de gráfico seleccionado **Error correction** - Eliminar y guardar el objeto irrelevante o - Borrar el fichero de gráfico y volver a generarlo
900-0BC4	**Error message** Plan de trabajo '%1' está incompleto **Cause of error** En el plan de trabajo visualizado todavía faltan pasos de trabajo **Error correction** - Registrar y guardar los pasos de trabajo que faltan o - eliminar todos los registros en el plan de trabajo
900-0BC5	**Error message** La lista de objetos de geometria está incompleta **Cause of error** Faltan objetos geométricos para completar la descripción de la forma de la pieza **Error correction** - Registrar y guardar los objetos geométricos que faltan o - Borrar el fichero de gráfico y volver a generarlo
900-0BC6	**Error message** Objeto redundante '%1' presente **Cause of error** El objeto irrelevante ya está disponible en el fichero de gráfico seleccionado, el cual no volverá a utilizarse **Error correction** Eliminar y guardar el objeto irrelevante: - eliminar y guardar el objeto correspondiente directamente en el fichero de gráfico o - Reincorporar a la memoria el fichero de gráfico leído
900-0BC7	**Error message** Variable de ambiente '%1' no definida **Cause of error** Error interno GRED en muestra de programa NC **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
900-0BC8	**Error message** Variable de estrucutura de control '%1' no definida **Cause of error** Error interno GRED en muestra de programa NC **Error correction** Informar al servicio postventa
900-0BC9	**Error message** Alcanzada máx. profund. engranaje de estructuras de control **Cause of error** Error interno GRED en muestra de programa NC **Error correction** Informar al servicio postventa
900-0BCA	**Error message** Composición errónea de la estructura de control **Cause of error** Error interno GRED en muestra de programa NC **Error correction** Informar al servicio postventa
900-0BCB	**Error message** Estructura de control '%1' desconocida **Cause of error** Error interno GRED en muestra de programa NC **Error correction** Informar al servicio postventa
900-0BCC	**Error message** Valor no válido '%1' en objeto '%2' **Cause of error** En el objeto en cuestión existe un valor de atributo falso. **Error correction** Comprobar el valor de atributo en el objeto en cuestión con un editor de texto, corregirlo y volver a guardarlo en el fichero de gráfico correspondiente.
900-0BCD	**Error message** Datos de la herramienta incompletos: '%1' **Cause of error** No están disponibles todos los datos necesarios para la herramienta en cuestión **Error correction** Completar y guardar los datos correspondientes de la herramienta en la tabla de herramienta

Número de error	Descripción
900-0BCE	**Error message** Error al abrir la tabla de herramientas '%1' **Cause of error** No se puede abrir la tabla de herramienta correspondiente: - La tabla de herramienta no existe en el camino de búsqueda de fichero indicado - La tabla de herramienta tiene un formato no válido - La tabla de herramienta es inconsistente **Error correction** Informar al servicio postventa
900-0BCF	**Error message** Insertados nuevos parámetros del formulario de introducción **Cause of error** No están todos los parámetros disponibles para el formulario en cuestión **Error correction** El sistema ya ha realizado la corrección. ¡Controlar el resultado, por favor!
900-0BD0	**Error message** Eliminados los parametros antiguos del formulario de introducción **Cause of error** Hay demasiados parámetros disponibles para el formulario en cuestión **Error correction** El sistema ya ha realizado la corrección. ¡Controlar el resultado, por favor!
900-0BD1	**Error message** Nombre de la variable '%1' ya existe **Cause of error** Error interno GRED en muestra de programa NC **Error correction** Informar al servicio postventa
900-0BD2	**Error message** Fichero gráfico '%1' no puede ser abierto **Cause of error** Ha ocurrido un error al abrir el fichero de gráfico **Error correction** Asegúrese de que el fichero de gráfico exista, de que el camino de búsqueda indicado sea correcto y de que el fichero tenga un formato legible.

Número de error	Descripción
900-0BD3	**Error message** Fichero gráfico '%1' demasiado grande **Cause of error** El fichero de gráfico no dispone de espacio en el lugar previsto **Error correction** Asegúrese de que el fichero de gráfico cumpla las dimensiones requeridas.
900-0BD4	**Error message** Error al escribir los datos de la herramienta '%1' **Cause of error** La herramienta en cuestión no se puede memorizar en la tabla **Error correction** Comprobar los datos de la herramienta correspondientes
900-0BD5	**Error message** Objeto '%1' es erróneo **Cause of error** Elemento-objeto incorrecto en el fichero de gráfico seleccionado **Error correction** Corregir y guardar el objeto correspondiente
900-0BD6	**Error message** El parámetro '%1' no está definido **Cause of error** El parámetro indicado no está definido en la configuración, o sólo lo está parcialmente **Error correction** Definir y memorizar totalmente el parámetro en la configuración
900-0BD7	**Error message** Variable de ambiente '%1' no inicializada **Cause of error** Error interno GRED en muestra de programa NC **Error correction** Informar al servicio postventa

Número de error	Descripción
900-0BD8	**Error message** Error al leer los datos de la herramienta '%1' **Cause of error** No están disponibles todos los datos necesarios para la herramienta en cuestión **Error correction** Completar los datos de la herramienta correspondientes
900-0BD9	**Error message** Los datos de configuración son incompletos **Cause of error** La información/instrucciones indicadas en los datos de configuración son incompletas **Error correction** Completar los datos de configuración
900-0BDA	**Error message** ¡Parámetro '%1' no permitido en este formulario! **Cause of error** Se ha ejecutado un parámetro no permitido en el formulario de entrada, que no puede ser evaluado **Error correction** Eliminar los parámetros de formulario o sustituirlos por otros
900-0BDB	**Error message** Objeto de configuración '%1' es erróneo **Cause of error** El objeto de configuración tiene datos falsos o incompletos **Error correction** Corregir y guardar el objeto de configuración
903-0001	**Error message** Posición de inicio de un cont. no circular no está en sist. pza. Posición de inicio de un cont. no circular no está en sist. pza. **Cause of error** - Programación del valor del eje activa **Error correction** - Modificar el programa

Número de error	Descripción
903-0002	**Error message** Posición de inicio polar está programada incrementalmente Posición de inicio polar está programada incrementalmente **Cause of error** El radio o el ángulo de la posición inicial polar se ha programado con valores incrementales **Error correction** Modificar el programa o el ciclo
903-0003	**Error message** La posición de inicio está programada incrementalmente La posición de inicio está programada incrementalmente **Cause of error** La posición inicial polar está programada de forma incremental **Error correction** Modificar el programa o el ciclo
903-0004	**Error message** No está permitida una programación relativa de posición de inicio del movimiento pendular No está permitida una programación relativa de posición de inicio del movimiento pendular **Cause of error** La posición inicial del movimiento pendular está programada en valores relativos **Error correction** Programar la posición inicial con valores absolutos
903-0005	**Error message** No está permitida una program. absoluta del vector de descarga No está permitida una program. absoluta del vector de descarga **Cause of error** - El vector de descarga ha sido programado en valores absolutos en lugar de incrementales **Error correction** - Programar el vector de descarga con valores incrementales

Número de error	Descripción
903-0006	**Error message** No está permitida una programación relativa de la posición inicial del movimiento de profundización No está permitida una programación relativa de la posición inicial del movimiento de profundización **Cause of error** Se ha programado el punto de inicio del movimiento de profundización en valores relativos **Error correction** Programar el punto de inicio con valores absolutos
903-0007	**Error message** El eje programado no es ningún eje de rectificado El eje programado no es ningún eje de rectificado **Cause of error** Se ha seleccionado un eje incorrecto para el rectificado **Error correction** Programar un eje para rectificado
903-0008	**Error message** El valor programado no tiene el significado de una coordenada El valor programado no tiene el significado de una coordenada **Cause of error** Presumiblemente un error del sistema **Error correction** Informar al servicio postventa
903-0009	**Error message** Programac. incremen. de la posición de inicio no permitida Programación incremental de la posición de inicio no permitida **Cause of error** La posición de inicio está programada con valores incrementales **Error correction** Programar la posición inicial con valores absolutos
903-000A	**Error message** No está permit. movim. pendular de la longitud con valor cero No está permitido el movimiento pendular de la longitud con valor cero **Cause of error** **Error correction** - Modificar el programa

Número de error	Descripción
905-2711	**Error message** Pre-posición [Ls] **Cause of error** **Error correction**
905-2712	**Error message** Tipo roscado (0=ext. / 1=int.) **Cause of error** **Error correction**
905-2713	**Error message** Paso de la rosca **Cause of error** **Error correction**
905-2714	**Error message** Profundidad de roscado **Cause of error** **Error correction**
905-2715	**Error message** Valor de la profundización **Cause of error** **Error correction**
905-2716	**Error message** División corte restante (0=Si) **Cause of error** **Error correction**
905-2717	**Error message** Número recorridos vacíos **Cause of error** **Error correction**
905-2718	**Error message** Longitud rodaje final de roscado **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2719	**Error message** Angulo inicial **Cause of error** **Error correction**
905-271A	**Error message** Velocidad (rpm) **Cause of error** **Error correction**
905-271B	**Error message** Velocidad periférica (m/min) **Cause of error** **Error correction**
905-271C	**Error message** Velocidad pieza [1/min] **Cause of error** **Error correction**
905-271D	**Error message** Angulo del cono (>0 =ascendente) **Cause of error** **Error correction**
905-271F	**Error message** Rosc. estándar (0=no, 1=ISO,...) **Cause of error** **Error correction**
905-2720	**Error message** Diámetro nominal **Cause of error** **Error correction**
905-2721	**Error message** Orientac. roscado 0=der. 1=izq. **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2722	**Error message** Retorno **Cause of error** **Error correction**
905-2723	**Error message** Longitud entrada **Cause of error** **Error correction**
905-2724	**Error message** Velocidad de entrada **Cause of error** **Error correction**
905-2725	**Error message** Longitud corte en toda profund. **Cause of error** **Error correction**
905-2726	**Error message** Velocidad de desplazamiento **Cause of error** **Error correction**
905-2727	**Error message** Longitud de salida **Cause of error** **Error correction**
905-2728	**Error message** Velocidad de salida **Cause of error** **Error correction**
905-2729	**Error message** Posición de destino X **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-272A	**Error message** Posición de destino Z **Cause of error** **Error correction**
905-272B	**Error message** Avance basculante [F] **Cause of error** **Error correction**
905-272C	**Error message** Avance profundización [D] **Cause of error** **Error correction**
905-272D	**Error message** Nº de recorridos de chispeo [H] **Cause of error** **Error correction**
905-2737	**Error message** Número de herramienta (T0 - T9) **Cause of error** **Error correction**
905-2738	**Error message** Número de error **Cause of error** **Error correction**
905-2739	**Error message** Consecuencia del error **Cause of error** **Error correction**
905-273A	**Error message** Nivel de error **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-273B	**Error message** Puesto de la muela **Cause of error** **Error correction**
905-273C	**Error message** Puesto del repasador **Cause of error** **Error correction**
905-273D	**Error message** Arista de la muela **Cause of error** **Error correction**
905-273E	**Error message** Lugar - Bit **Cause of error** **Error correction**
905-273F	**Error message** Tipo del mecanizado **Cause of error** **Error correction**
905-2740	**Error message** Número de instrucción **Cause of error** **Error correction**
905-2741	**Error message** Número del repasador **Cause of error** **Error correction**
905-2742	**Error message** Valor 1 **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2743	**Error message** Valor 2 **Cause of error** **Error correction**
905-2744	**Error message** Valor 3 **Cause of error** **Error correction**
905-2745	**Error message** Calibración **Cause of error** **Error correction**
905-2746	**Error message** Sistema de medida **Cause of error** **Error correction**
905-2747	**Error message** Medición lineal **Cause of error** **Error correction**
905-2748	**Error message** Diámetro **Cause of error** **Error correction**
905-2749	**Error message** Delete Z **Cause of error** **Error correction**
905-274A	**Error message** Borrar X **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-274B	**Error message** Definir forma de la muela **Cause of error** **Error correction**
905-274C	**Error message** Generar amplitud **Cause of error** **Error correction**
905-274D	**Error message** Definición herramienta **Cause of error** **Error correction**
905-274E	**Error message** Continuar **Cause of error** **Error correction**
905-274F	**Error message** Interrogante Interrogante **Cause of error** **Error correction**
905-2750	**Error message** Teach Z Teach Z **Cause of error** **Error correction**
905-2751	**Error message** Teach X Teach X **Cause of error** **Error correction**
905-2752	**Error message** Borrar repasador Borrar repasador **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2753	**Error message** Tipo repasador cabezal **Cause of error** **Error correction**
905-2754	**Error message** Tipo repasador Loseta **Cause of error** **Error correction**
905-2755	**Error message** Tipo repasador Diamante **Cause of error** **Error correction**
905-2756	**Error message** Repasador Alineación **Cause of error** **Error correction**
905-2757	**Error message** Repasador teach **Cause of error** **Error correction**
905-2758	**Error message** Repasador nuevo **Cause of error** **Error correction**
905-2759	**Error message** V V **Cause of error** **Error correction**
905-275A	**Error message** Ratio de transmisión **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-275B	**Error message** Inicializar Inicializar **Cause of error** **Error correction**
905-275C	**Error message** Calcular Calcular **Cause of error** **Error correction**
905-275D	**Error message** Cargar de nuevo los datos **Cause of error** **Error correction**
905-275E	**Error message** Datos básicos Datos básicos **Cause of error** **Error correction**
905-275F	**Error message** Lado externo Lado externo **Cause of error** **Error correction**
905-2760	**Error message** Lado interno Lado interno **Cause of error** **Error correction**
905-2761	**Error message** Criterios búsqueda **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2762	**Error message** Confirmar datos **Cause of error** **Error correction**
905-2763	**Error message** Siguiente Siguiente **Cause of error** **Error correction**
905-2764	**Error message** Previo Previo **Cause of error** **Error correction**
905-2765	**Error message** Siguiente idéntico **Cause of error** **Error correction**
905-2766	**Error message** Idéntico previo **Cause of error** **Error correction**
905-2767	**Error message** Información herramienta **Cause of error** **Error correction**
905-2768	**Error message** Rectificado interno **Cause of error** **Error correction**
905-2769	**Error message** Rectificado externo **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-276A	**Error message** Datos generales muela **Cause of error** **Error correction**
905-276B	**Error message** Plato de torno **Cause of error** **Error correction**
905-276C	**Error message** Muela angular **Cause of error** **Error correction**
905-276D	**Error message** Muela recta **Cause of error** **Error correction**
905-276E	**Error message** ¿Fin? **Cause of error** **Error correction**
905-276F	**Error message** Posición inicial X **Cause of error** **Error correction**
905-2770	**Error message** Posición inicial Z **Cause of error** **Error correction**
905-2771	**Error message** Posición final X **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2772	**Error message** Posición final Z **Cause of error** **Error correction**
905-2773	**Error message** Valor X posición basculante 1 **Cause of error** **Error correction**
905-2774	**Error message** Valor Z posición basculante 1 **Cause of error** **Error correction**
905-2775	**Error message** Valor X posición basculante 2 **Cause of error** **Error correction**
905-2776	**Error message** Valor Z posición basculante 2 **Cause of error** **Error correction**
905-2777	**Error message** Avance basculante [F1] **Cause of error** **Error correction**
905-2778	**Error message** Avance basculante [F2] **Cause of error** **Error correction**
905-2779	**Error message** Avance profundización [F] **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-277A	**Error message** Valor profundización [D] **Cause of error** **Error correction**
905-277B	**Error message** Camino búsqueda palpador **Cause of error** **Error correction**
905-277C	**Error message** Desalineación [L] Desalineación [L] **Cause of error** **Error correction**
905-277D	**Error message** Tiempo de espera [H] **Cause of error** **Error correction**
905-277E	**Error message** Tiempo espera [H1]en pos. pend.1 **Cause of error** **Error correction**
905-277F	**Error message** Tiempo espera [H2]en pos. pend.2 **Cause of error** **Error correction**
905-2780	**Error message** Nº de recorridos de chispeo [N] **Cause of error** **Error correction**
905-2781	**Error message** Selección conmutad. override [O] **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2782	**Error message** Valor de retracción [A] **Cause of error** **Error correction**
905-2783	**Error message** Absoluto (=0) o relativo (=1) **Cause of error** **Error correction**
905-2784	**Error message** Referido a ejes 1=si 0=no **Cause of error** **Error correction**
905-2785	**Error message** Profund. en pos. 1, 2 o ambas **Cause of error** **Error correction**
905-2786	**Error message** Comport. erróneo en bajomedida **Cause of error** **Error correction**
905-2787	**Error message** Comport. erróneo en sobremedida **Cause of error** **Error correction**
905-2788	**Error message** Desplazar posición final [K] **Cause of error** **Error correction**
905-2789	**Error message** Sensor ya activado en arranque **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-278A	**Error message** Sensor no reacciona **Cause of error** **Error correction**
905-278B	**Error message** Palpador ya activado en arranque **Cause of error** **Error correction**
905-278C	**Error message** Palpador no reacciona **Cause of error** **Error correction**
905-278D	**Error message** Tipo información de estado 0-4 **Cause of error** **Error correction**
905-278E	**Error message** Tipo de movimiento 0-2 **Cause of error** **Error correction**
905-278F	**Error message** Modo de ejecución 0-1 **Cause of error** **Error correction**
905-2790	**Error message** Tipo de movimiento 0-8 **Cause of error** **Error correction**
905-2791	**Error message** Tipo de movimiento 0-3 **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2792	**Error message** Tipo de evento **Cause of error** **Error correction**
905-2793	**Error message** Tipo de reacción **Cause of error** **Error correction**
905-2794	**Error message** Señal para OK **Cause of error** **Error correction**
905-2795	**Error message** Reacción con test de evento 1 **Cause of error** **Error correction**
905-2796	**Error message** Reacción con test de evento 2 **Cause of error** **Error correction**
905-2797	**Error message** Reacción con test de evento 3 **Cause of error** **Error correction**
905-2798	**Error message** Valor de repasado [D] **Cause of error** **Error correction**
905-2799	**Error message** Avance repasado [F] **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-279A	**Error message** Número de repeticiones [E] **Cause of error** **Error correction**
905-279B	**Error message** Nº de recorridos vacios [H] **Cause of error** **Error correction**
905-279C	**Error message** Angulo de profundización [Q] **Cause of error** **Error correction**
905-279D	**Error message** Repasado tras número de piezas **Cause of error** **Error correction**
905-279E	**Error message** Número diamante cara externa **Cause of error** **Error correction**
905-279F	**Error message** Número diamante cara interna **Cause of error** **Error correction**
905-27A0	**Error message** Tipo de repasado **Cause of error** **Error correction**
905-27A1	**Error message** Estrategia de repasado **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-27A2	**Error message** Sobrante en el diámetro **Cause of error** **Error correction**
905-27A3	**Error message** Sobrante en la arista externa **Cause of error** **Error correction**
905-27A4	**Error message** Sobrante en la arista interna **Cause of error** **Error correction**
905-27A5	**Error message** Número de válvula **Cause of error** **Error correction**
905-27A6	**Error message** Código de operación **Cause of error** **Error correction**
905-27A7	**Error message** Tipo desalineación 0=X,1=Z,2=X/Z **Cause of error** **Error correction**
905-27A8	**Error message** Tipo de retracción 0=X,1=Z,2=X/Z **Cause of error** **Error correction**
905-27A9	**Error message** Compon. X direcc. profundiz. **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-27AA	**Error message** Compon. Z direcc. profundiz. **Cause of error** **Error correction**
905-27AB	**Error message** Valor retrac. repasado interm. **Cause of error** **Error correction**
905-27AC	**Error message** Compon. X de la retracción **Cause of error** **Error correction**
905-27AD	**Error message** Compon. Z de la retracción **Cause of error** **Error correction**
905-27AE	**Error message** Retracción en X (incl. direcc.) **Cause of error** **Error correction**
905-27AF	**Error message** Retracción en Z (incl. direcc.) **Cause of error** **Error correction**
905-27B0	**Error message** Velocidad retracción (0=FMAX) **Cause of error** **Error correction**
905-27B1	**Error message** Sensor activado **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-27B2	**Error message** Control dimensional activado **Cause of error** **Error correction**
905-27B3	**Error message** Válvula control dimensional **Cause of error** **Error correction**
905-27B4	**Error message** Inic. direct. repasado interm. **Cause of error** **Error correction**
905-27B5	**Error message** Inciar movimiento oscilante **Cause of error** **Error correction**
905-27B6	**Error message** Preset de incio para X **Cause of error** **Error correction**
905-27B7	**Error message** Activación eje C **Cause of error** **Error correction**
905-27B8	**Error message** Preset de incio para Y **Cause of error** **Error correction**
905-27B9	**Error message** Posición final **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-27BA	**Error message** Preset de incio para X **Cause of error** **Error correction**
905-27BB	**Error message** Avance para posicionamiento C **Cause of error** **Error correction**
905-27BC	**Error message** Preset de incio para R (radio) **Cause of error** **Error correction**
905-27BD	**Error message** Preset de incio para H (ángulo) **Cause of error** **Error correction**
905-27BE	**Error message** Preset de incio para B **Cause of error** **Error correction**
905-27BF	**Error message** Preset de incio para C **Cause of error** **Error correction**
905-27C0	**Error message** Preset de incio para C **Cause of error** **Error correction**
905-27C1	**Error message** Corrección de la hta. **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-27C2	**Error message** Número de revoluciones **Cause of error** **Error correction**
905-27C3	**Error message** Reinicio movimiento no cilíndr. **Cause of error** **Error correction**
905-27C4	**Error message** Paro movimiento no cilíndrico **Cause of error** **Error correction**
905-27C5	**Error message** No aproxim. con sistema medida **Cause of error** **Error correction**
905-27C6	**Error message** Diámetro Q400 **Cause of error** **Error correction**
905-27C7	**Error message** Ancho Q401 **Cause of error** **Error correction**
905-27C8	**Error message** Descarga Q402 **Cause of error** **Error correction**
905-27C9	**Error message** Profundidad Q403 **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-27CA	**Error message** Angulo Q404 **Cause of error** **Error correction**
905-27CB	**Error message** Angulo Q405 **Cause of error** **Error correction**
905-27CC	**Error message** Radio Q406 **Cause of error** **Error correction**
905-27CD	**Error message** Radio Q407 **Cause of error** **Error correction**
905-27CE	**Error message** Radio Q408 **Cause of error** **Error correction**
905-27CF	**Error message** Diámetro mínimo **Cause of error** **Error correction**
905-27D0	**Error message** Ancho mínimo **Cause of error** **Error correction**
905-27D1	**Error message** Tipo de muela **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-27D2	**Error message** Tipo de muela **Cause of error** **Error correction**
905-27D3	**Error message** Nº herramienta Nº herramienta **Cause of error** **Error correction**
905-27D4	**Error message** Angulo Q414 **Cause of error** **Error correction**
905-27D5	**Error message** Velocidad de corte **Cause of error** **Error correction**
905-27D6	**Error message** Número de puesto **Cause of error** **Error correction**
905-27D7	**Error message** Diámetro máximo **Cause of error** **Error correction**
905-27D8	**Error message** Diámetro mínimo **Cause of error** **Error correction**
905-27D9	**Error message** Ancho máximo **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-27DA	**Error message** Ancho mínimo **Cause of error** **Error correction**
905-27DB	**Error message** Ancho chaflán Q421 **Cause of error** **Error correction**
905-27DC	**Error message** Angulo chaflan Q422 **Cause of error** **Error correction**
905-27DD	**Error message** Radio esquina Q423 **Cause of error** **Error correction**
905-27DE	**Error message** longitud de lado: Q424 **Cause of error** **Error correction**
905-27DF	**Error message** Angulo de alivio Q425 **Cause of error** **Error correction**
905-27E0	**Error message** Profundidad alivio Q426 **Cause of error** **Error correction**
905-27E1	**Error message** Longitud receso Q427 **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-27E2	**Error message** Radio de salida Q428 **Cause of error** **Error correction**
905-27E3	**Error message** Profundidad total Q429 **Cause of error** **Error correction**
905-27E4	**Error message** Distancia de seguridad X **Cause of error** **Error correction**
905-27E5	**Error message** Distancia de seguridad Z **Cause of error** **Error correction**
905-27E6	**Error message** Distancia de seguridad Z **Cause of error** **Error correction**
905-27E7	**Error message** Arista X Q433 **Cause of error** **Error correction**
905-27E8	**Error message** Mínimo (V) **Cause of error** **Error correction**
905-27E9	**Error message** Máximo (V) **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-27EA	**Error message** Pulley del motor **Cause of error** **Error correction**
905-27EB	**Error message** Pulley de la muela **Cause of error** **Error correction**
905-27EC	**Error message** Radio Q438 **Cause of error** **Error correction**
905-27ED	**Error message** Longitud Q 439 **Cause of error** **Error correction**
905-27EE	**Error message** Longitud Q440 **Cause of error** **Error correction**
905-27EF	**Error message** Número de puesto Q441 **Cause of error** **Error correction**
905-27F0	**Error message** Puesto lógico Q442 **Cause of error** **Error correction**
905-27F1	**Error message** Alineación Q443 **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-27F2	**Error message** Tipo de repasador Q444 **Cause of error** **Error correction**
905-27F3	**Error message** Posición actual X Q445 **Cause of error** **Error correction**
905-27F4	**Error message** Posición actual Z Q446 **Cause of error** **Error correction**
905-27F5	**Error message** Velocidad Q447 **Cause of error** **Error correction**
905-27F6	**Error message** Ancho Q448 **Cause of error** **Error correction**
905-27F7	**Error message** Compensación Q449 **Cause of error** **Error correction**
905-27F8	**Error message** Posición nominal X Q450 **Cause of error** **Error correction**
905-27F9	**Error message** Posición nominal Z Q451 **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-27FA	**Error message** Tipo herram. (selec. c. softkey) **Cause of error** **Error correction**
905-27FB	**Error message** Radio Q453 **Cause of error** **Error correction**
905-27FC	**Error message** Longitud Q454 **Cause of error** **Error correction**
905-27FD	**Error message** Longitud Q455 **Cause of error** **Error correction**
905-27FE	**Error message** Diámetro X Q456 **Cause of error** **Error correction**
905-27FF	**Error message** Longitud Z Q457 **Cause of error** **Error correction**
905-2800	**Error message** Posición actual X Q458 **Cause of error** **Error correction**
905-2801	**Error message** Posición actual Z Q459 **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2802	**Error message** Selección de la arista Q460 **Cause of error** **Error correction**
905-2803	**Error message** Selección forma muela Q461 **Cause of error** **Error correction**
905-2804	**Error message** Posición X Q462 **Cause of error** **Error correction**
905-2805	**Error message** Posición Z Q463 **Cause of error** **Error correction**
905-2806	**Error message** Nº (1...4) de la posición Q464 **Cause of error** **Error correction**
905-2807	**Error message** Nº posiciones seguridad Q465 **Cause of error** **Error correction**
905-2808	**Error message** NPV-X Q466 **Cause of error** **Error correction**
905-2809	**Error message** NPV-Z Q467 **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-280A	**Error message** Selec. pto. referencia Q468 **Cause of error** **Error correction**
905-280B	**Error message** Borrar registro o estado **Cause of error** **Error correction**
905-280C	**Error message** Valor medido en sistema de ejes **Cause of error** **Error correction**
905-280D	**Error message** Eje **Cause of error** **Error correction**
905-280E	**Error message** Número de eje **Cause of error** **Error correction**
905-280F	**Error message** Bloque parámetro **Cause of error** **Error correction**
905-2810	**Error message** Entrada palpador X12 ó X13 **Cause of error** **Error correction**
905-2811	**Error message** Nombre del pgm no cilíndrico **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2812	**Error message** Nombre muela rectificar **Cause of error** **Error correction**
905-2813	**Error message** ¿Valor tolerancia 1? **Cause of error** **Error correction**
905-2814	**Error message** ¿Valor tolerancia 2? **Cause of error** **Error correction**
905-2815	**Error message** ¿Límite de avance? **Cause of error** **Error correction**
905-2816	**Error message** Ls **Cause of error** **Error correction**
905-2817	**Error message** I **Cause of error** **Error correction**
905-2818	**Error message** P **Cause of error** **Error correction**
905-2819	**Error message** T **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-281A	**Error message** D **Cause of error** **Error correction**
905-281B	**Error message** B **Cause of error** **Error correction**
905-281C	**Error message** H **Cause of error** **Error correction**
905-281D	**Error message** K **Cause of error** **Error correction**
905-281E	**Error message** C **Cause of error** **Error correction**
905-281F	**Error message** S **Cause of error** **Error correction**
905-2820	**Error message** V **Cause of error** **Error correction**
905-2821	**Error message** S **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2822	**Error message** W **Cause of error** **Error correction**
905-2823	**Error message** L L **Cause of error** **Error correction**
905-2824	**Error message** Q **Cause of error** **Error correction**
905-2825	**Error message** X **Cause of error** **Error correction**
905-2826	**Error message** R **Cause of error** **Error correction**
905-2827	**Error message** A **Cause of error** **Error correction**
905-2828	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-2829	**Error message** Ve **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-282A	**Error message** M **Cause of error** **Error correction**
905-282B	**Error message** Vm **Cause of error** **Error correction**
905-282C	**Error message** K **Cause of error** **Error correction**
905-282D	**Error message** Vk **Cause of error** **Error correction**
905-282E	**Error message** X **Cause of error** **Error correction**
905-282F	**Error message** Z **Cause of error** **Error correction**
905-2830	**Error message** F **Cause of error** **Error correction**
905-2831	**Error message** D **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2832	**Error message** H **Cause of error** **Error correction**
905-2833	**Error message** Nº herramienta **Cause of error** **Error correction**
905-2834	**Error message** Número de error **Cause of error** **Error correction**
905-2835	**Error message** Consec. del error **Cause of error** **Error correction**
905-2836	**Error message** Nivel de error **Cause of error** **Error correction**
905-2837	**Error message** W_PL **Cause of error** **Error correction**
905-2838	**Error message** D_PL **Cause of error** **Error correction**
905-2839	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-283A	**Error message** B **Cause of error** **Error correction**
905-283B	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-283C	**Error message** NR **Cause of error** **Error correction**
905-283D	**Error message** D_Nr **Cause of error** **Error correction**
905-283E	**Error message** D1 **Cause of error** **Error correction**
905-283F	**Error message** D2 **Cause of error** **Error correction**
905-2840	**Error message** D3 **Cause of error** **Error correction**
905-2841	**Error message** K **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2842	**Error message** Q **Cause of error** **Error correction**
905-2843	**Error message** L **Cause of error** **Error correction**
905-2844	**Error message** D **Cause of error** **Error correction**
905-2845	**Error message** Delete Z **Cause of error** **Error correction**
905-2846	**Error message** Borrar X **Cause of error** **Error correction**
905-2848	**Error message** Generar amplitud **Cause of error** **Error correction**
905-2849	**Error message** Definir herramienta **Cause of error** **Error correction**
905-284A	**Error message** Continuar **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-284F	**Error message** Tipo repasador cabe. **Cause of error** **Error correction**
905-2850	**Error message** Tipo repasad. Loseta **Cause of error** **Error correction**
905-2851	**Error message** Tipo repasador Diam. **Cause of error** **Error correction**
905-2852	**Error message** Alineación **Cause of error** **Error correction**
905-2853	**Error message** Repasador teach **Cause of error** **Error correction**
905-2854	**Error message** Repasador nuevo **Cause of error** **Error correction**
905-2856	**Error message** Proporción **Cause of error** **Error correction**
905-2859	**Error message** Car. nuevo los datos **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-285D	**Error message** Criterios búsqueda **Cause of error** **Error correction**
905-285E	**Error message** Confirmar datos **Cause of error** **Error correction**
905-2861	**Error message** Siguiente idéntico **Cause of error** **Error correction**
905-2862	**Error message** Idéntico previo **Cause of error** **Error correction**
905-2863	**Error message** Información herram. **Cause of error** **Error correction**
905-2864	**Error message** Rectificado interno **Cause of error** **Error correction**
905-2865	**Error message** Rectificado externo **Cause of error** **Error correction**
905-2866	**Error message** Datos general. muela **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2867	**Error message** Plato de torno **Cause of error** **Error correction**
905-2868	**Error message** Muela angular **Cause of error** **Error correction**
905-2869	**Error message** Muela recta **Cause of error** **Error correction**
905-286A	**Error message** Fin **Cause of error** **Error correction**
905-286B	**Error message** X **Cause of error** **Error correction**
905-286C	**Error message** Z **Cause of error** **Error correction**
905-286D	**Error message** X **Cause of error** **Error correction**
905-286E	**Error message** Z **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-286F	**Error message** X **Cause of error** **Error correction**
905-2870	**Error message** Z **Cause of error** **Error correction**
905-2871	**Error message** X **Cause of error** **Error correction**
905-2872	**Error message** Z **Cause of error** **Error correction**
905-2873	**Error message** F1 **Cause of error** **Error correction**
905-2874	**Error message** F2 **Cause of error** **Error correction**
905-2875	**Error message** F **Cause of error** **Error correction**
905-2876	**Error message** D **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2877	**Error message** Camino de búsqueda **Cause of error** **Error correction**
905-2879	**Error message** H **Cause of error** **Error correction**
905-287A	**Error message** H1 **Cause of error** **Error correction**
905-287B	**Error message** H2 **Cause of error** **Error correction**
905-287C	**Error message** N **Cause of error** **Error correction**
905-287D	**Error message** O **Cause of error** **Error correction**
905-287E	**Error message** A **Cause of error** **Error correction**
905-287F	**Error message** I **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2880	**Error message** M91 **Cause of error** **Error correction**
905-2881	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-2882	**Error message** ER1 **Cause of error** **Error correction**
905-2883	**Error message** ER2 **Cause of error** **Error correction**
905-2884	**Error message** K **Cause of error** **Error correction**
905-2885	**Error message** ER3 **Cause of error** **Error correction**
905-2886	**Error message** ER4 **Cause of error** **Error correction**
905-2887	**Error message** ER5 **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2888	**Error message** ER6 **Cause of error** **Error correction**
905-2889	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-288A	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-288B	**Error message** S **Cause of error** **Error correction**
905-288C	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-288D	**Error message** K **Cause of error** **Error correction**
905-288E	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-288F	**Error message** R **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2890	**Error message** S **Cause of error** **Error correction**
905-2891	**Error message** R1 **Cause of error** **Error correction**
905-2892	**Error message** R2 **Cause of error** **Error correction**
905-2893	**Error message** R3 **Cause of error** **Error correction**
905-2894	**Error message** D **Cause of error** **Error correction**
905-2895	**Error message** F **Cause of error** **Error correction**
905-2896	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-2897	**Error message** H **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2898	**Error message** Q **Cause of error** **Error correction**
905-2899	**Error message** N **Cause of error** **Error correction**
905-289A	**Error message** Nº diam. cara ext. **Cause of error** **Error correction**
905-289B	**Error message** Nº diam. cara int. **Cause of error** **Error correction**
905-289C	**Error message** Tipo de repasado **Cause of error** **Error correction**
905-289D	**Error message** Estrategia repasado **Cause of error** **Error correction**
905-289E	**Error message** D **Cause of error** **Error correction**
905-289F	**Error message** O **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-28A0	**Error message** I **Cause of error** **Error correction**
905-28A1	**Error message** V **Cause of error** **Error correction**
905-28A2	**Error message** C **Cause of error** **Error correction**
905-28A3	**Error message** RL **Cause of error** **Error correction**
905-28A4	**Error message** RA **Cause of error** **Error correction**
905-28A5	**Error message** dX **Cause of error** **Error correction**
905-28A6	**Error message** dZ **Cause of error** **Error correction**
905-28A7	**Error message** AZ **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-28A8	**Error message** dXA **Cause of error** **Error correction**
905-28A9	**Error message** dZA **Cause of error** **Error correction**
905-28AA	**Error message** AX **Cause of error** **Error correction**
905-28AB	**Error message** AZ **Cause of error** **Error correction**
905-28AC	**Error message** FA **Cause of error** **Error correction**
905-28AD	**Error message** SA **Cause of error** **Error correction**
905-28AE	**Error message** MA **Cause of error** **Error correction**
905-28AF	**Error message** MV **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-28B0	**Error message** D_OK **Cause of error** **Error correction**
905-28B1	**Error message** P **Cause of error** **Error correction**
905-28B2	**Error message** X **Cause of error** **Error correction**
905-28B3	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-28B4	**Error message** Y **Cause of error** **Error correction**
905-28B5	**Error message** C **Cause of error** **Error correction**
905-28B6	**Error message** Z **Cause of error** **Error correction**
905-28B7	**Error message** F **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-28B8	**Error message** R **Cause of error** **Error correction**
905-28B9	**Error message** H **Cause of error** **Error correction**
905-28BA	**Error message** B **Cause of error** **Error correction**
905-28BB	**Error message** C **Cause of error** **Error correction**
905-28BC	**Error message** C **Cause of error** **Error correction**
905-28BD	**Error message** COR **Cause of error** **Error correction**
905-28BE	**Error message** COUNT **Cause of error** **Error correction**
905-28BF	**Error message** RESET **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-28C0	**Error message** STOPP **Cause of error** **Error correction**
905-28C1	**Error message** U **Cause of error** **Error correction**
905-28C2	**Error message** Diámetro **Cause of error** **Error correction**
905-28C3	**Error message** Ancho de la muela **Cause of error** **Error correction**
905-28C4	**Error message** Descarga **Cause of error** **Error correction**
905-28C5	**Error message** Profundidad la muela **Cause of error** **Error correction**
905-28C6	**Error message** Angulo inclinable **Cause of error** **Error correction**
905-28C7	**Error message** Angulo esquina **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-28C8	**Error message** Radio esquina RV **Cause of error** **Error correction**
905-28C9	**Error message** Radio esquina RV1 **Cause of error** **Error correction**
905-28CA	**Error message** Radio esquina RV2 **Cause of error** **Error correction**
905-28CB	**Error message** Diámetro mínimo **Cause of error** **Error correction**
905-28CC	**Error message** Ancho mínimo **Cause of error** **Error correction**
905-28CD	**Error message** recto, incl., plano **Cause of error** **Error correction**
905-28CE	**Error message** externo / interno **Cause of error** **Error correction**
905-28D0	**Error message** Offset eje B **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-28D1	**Error message** Velocidad de corte **Cause of error** **Error correction**
905-28D2	**Error message** Nº puesto (0...99) **Cause of error** **Error correction**
905-28D3	**Error message** Límite super. diam. **Cause of error** **Error correction**
905-28D4	**Error message** Límite inf. diámetro **Cause of error** **Error correction**
905-28D5	**Error message** Límite superior ancho **Cause of error** **Error correction**
905-28D6	**Error message** Límite infer. ancho **Cause of error** **Error correction**
905-28D7	**Error message** Anchura **Cause of error** **Error correction**
905-28D8	**Error message** Ángulo **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-28D9	**Error message** Radio **Cause of error** **Error correction**
905-28DA	**Error message** Longitud lado **Cause of error** **Error correction**
905-28DB	**Error message** Ángulo **Cause of error** **Error correction**
905-28DC	**Error message** Profundidad **Cause of error** **Error correction**
905-28DD	**Error message** Longitud **Cause of error** **Error correction**
905-28DE	**Error message** Radio **Cause of error** **Error correction**
905-28DF	**Error message** Profundidad **Cause of error** **Error correction**
905-28E0	**Error message** Diámetro **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-28E1	**Error message** Lado externo **Cause of error** **Error correction**
905-28E2	**Error message** Lado interno **Cause of error** **Error correction**
905-28E3	**Error message** Selección de arista **Cause of error** **Error correction**
905-28E4	**Error message** Velocidad corte **Cause of error** **Error correction**
905-28E5	**Error message** Velocidad corte **Cause of error** **Error correction**
905-28E6	**Error message** Diámetro **Cause of error** **Error correction**
905-28E7	**Error message** Diámetro **Cause of error** **Error correction**
905-28E8	**Error message** Radio del diamante **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-28E9	**Error message** Longitud L1 **Cause of error** **Error correction**
905-28EA	**Error message** Longitud L2 **Cause of error** **Error correction**
905-28EB	**Error message** Puesto del repasador **Cause of error** **Error correction**
905-28EC	**Error message** Puesto del repasador **Cause of error** **Error correction**
905-28ED	**Error message** Alineación **Cause of error** **Error correction**
905-28EE	**Error message** Tipo de repasador **Cause of error** **Error correction**
905-28EF	**Error message** Posición repasador **Cause of error** **Error correction**
905-28F0	**Error message** Posición repasador **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-28F1	**Error message** Cabezal repasador **Cause of error** **Error correction**
905-28F2	**Error message** Ancho de la loseta **Cause of error** **Error correction**
905-28F3	**Error message** Tipo de compensación **Cause of error** **Error correction**
905-28F4	**Error message** Posición repasador **Cause of error** **Error correction**
905-28F5	**Error message** Posición repasador **Cause of error** **Error correction**
905-28F6	**Error message** Tipo de herramienta **Cause of error** **Error correction**
905-28F7	**Error message** Radio del palpador **Cause of error** **Error correction**
905-28F8	**Error message** Longitud L1 **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-28F9	**Error message** Longitud L2 **Cause of error** **Error correction**
905-28FA	**Error message** Calibrar **Cause of error** **Error correction**
905-28FF	**Error message** Forma de la muela **Cause of error** **Error correction**
905-2903	**Error message** Posición seguridad Posición seguridad Posición seguridad Posición seguridad **Cause of error** **Error correction**
905-2905	**Error message** Desplaz. cero-pieza Desplaz. cero-pieza **Cause of error** **Error correction**
905-2906	**Error message** Calibrar Calibrar Calibrar Calibrar Calibrar **Cause of error** **Error correction**
905-2907	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2908	**Error message** Sistema de ejes **Cause of error** **Error correction**
905-2909	**Error message** Radio **Cause of error** **Error correction**
905-290A	**Error message** A **Cause of error** **Error correction**
905-290B	**Error message** Eje **Cause of error** **Error correction**
905-290C	**Error message** P **Cause of error** **Error correction**
905-290D	**Error message** Entrada palpador **Cause of error** **Error correction**
905-290E	**Error message** PGM_NAME **Cause of error** **Error correction**
905-290F	**Error message** Nombre de la muela **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2910	**Error message** TOLERANCIA 1 **Cause of error** **Error correction**
905-2911	**Error message** TOLERANCIA 2 **Cause of error** **Error correction**
905-2912	**Error message** ¿Límite de avance? **Cause of error** **Error correction**
905-2913	**Error message** Datos de la muela Datos de la muela Datos de la muela Datos de la muela **Cause of error** **Error correction**
905-2917	**Error message** Lado externo **Cause of error** **Error correction**
905-2918	**Error message** Lado interno **Cause of error** **Error correction**
905-2919	**Error message** Datos básicos **Cause of error** **Error correction**
905-291A	**Error message** Velocidad corte Velocidad corte **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-291C	**Error message** Proporción **Cause of error** **Error correction**
905-291D	**Error message** Equipo puesto 0 **Cause of error** **Error correction**
905-291E	**Error message** Equipo puesto 1 **Cause of error** **Error correction**
905-291F	**Error message** Equipo puesto 2 **Cause of error** **Error correction**
905-2920	**Error message** Equipo puesto 3 **Cause of error** **Error correction**
905-2921	**Error message** Equipo puesto 4 **Cause of error** **Error correction**
905-2922	**Error message** Equipo puesto 5 **Cause of error** **Error correction**
905-2923	**Error message** Equipo puesto 6 **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2924	**Error message** Equipo puesto 7 **Cause of error** **Error correction**
905-2925	**Error message** Equipo puesto 8 **Cause of error** **Error correction**
905-2926	**Error message** Equipo puesto 9 **Cause of error** **Error correction**
905-2927	**Error message** Visualizar muela **Cause of error** **Error correction**
905-2928	**Error message** Visualizar fresa **Cause of error** **Error correction**
905-2929	**Error message** Visualiz. reavivad. **Cause of error** **Error correction**
905-292A	**Error message** Visualizas palpador **Cause of error** **Error correction**
905-292B	**Error message** Visualizar taladro **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-292C	**Error message** Criterios búsqueda **Cause of error** **Error correction**
905-292D	**Error message** Palpador/esfera med **Cause of error** **Error correction**
905-292E	**Error message** Repasador nuevo **Cause of error** **Error correction**
905-292F	**Error message** Definir repasador Definir repasador Definir repasador **Cause of error** **Error correction**
905-2932	**Error message** Definir alineación **Cause of error** **Error correction**
905-2933	**Error message** Pos. repasador Pos. repasador **Cause of error** **Error correction**
905-2935	**Error message** Calibrar: selec. de **Cause of error** **Error correction**
905-2936	**Error message** Generar posiciones **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2937	**Error message** Generar amplitud **Cause of error** **Error correction**
905-2938	**Error message** Forma de la muela **Cause of error** **Error correction**
905-2939	**Error message** Pieza NPV **Cause of error** **Error correction**
905-293A	**Error message** Muela rectific. NPV **Cause of error** **Error correction**
905-293B	**Error message** Posición seguridad **Cause of error** **Error correction**
905-293C	**Error message** Nº pos. seguridad **Cause of error** **Error correction**
905-293D	**Error message** Instrucción T **Cause of error** **Error correction**
905-293E	**Error message** Instrucción Q **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2940	**Error message** Rectificado roscas **Cause of error** **Error correction**
905-2941	**Error message** Tronzado de roscas **Cause of error** **Error correction**
905-2942	**Error message** Oscilación roscas **Cause of error** **Error correction**
905-2943	**Error message** Eje C **Cause of error** **Error correction**
905-2944	**Error message** Iniciar rectificado **Cause of error** **Error correction**
905-2945	**Error message** Fin rectificado **Cause of error** **Error correction**
905-2946	**Error message** Config. oscilar **Cause of error** **Error correction**
905-2947	**Error message** Config.param.oscil. **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2948	**Error message** Pos.ini. profundiz. **Cause of error** **Error correction**
905-2949	**Error message** Pasada asíncrona **Cause of error** **Error correction**
905-294A	**Error message** Pasada síncrona **Cause of error** **Error correction**
905-294B	**Error message** Pasada en general **Cause of error** **Error correction**
905-294C	**Error message** Pas.sist.med.asinc. **Cause of error** **Error correction**
905-294D	**Error message** Pas.sist.med.sinc. **Cause of error** **Error correction**
905-294E	**Error message** Pasada palpador **Cause of error** **Error correction**
905-294F	**Error message** Pas.conduc.sonido **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2950	**Error message** Pasada palpador **Cause of error** **Error correction**
905-2951	**Error message** Repasado general **Cause of error** **Error correction**
905-2952	**Error message** Zwischenabrichten **Cause of error** **Error correction**
905-2953	**Error message** Cargar pgm contorno **Cause of error** **Error correction**
905-2954	**Error message** Inicio pgm contorno **Cause of error** **Error correction**
905-2955	**Error message** Fin pgm contorno **Cause of error** **Error correction**
905-2956	**Error message** Inicio pgm contorno **Cause of error** **Error correction**
905-2957	**Error message** Stop pgm contorno **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2958	**Error message** Pasada def. asincr. **Cause of error** **Error correction**
905-2959	**Error message** Pasada def. sincr. **Cause of error** **Error correction**
905-295A	**Error message** Pasada def. general **Cause of error** **Error correction**
905-295B	**Error message** Asignación override **Cause of error** **Error correction**
905-295C	**Error message** Inicio rectificado **Cause of error** **Error correction**
905-295D	**Error message** Stop rectificado **Cause of error** **Error correction**
905-295E	**Error message** Estado rectificado **Cause of error** **Error correction**
905-295F	**Error message** Esperar fin rectif. **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2960	**Error message** Activar evento **Cause of error** **Error correction**
905-2961	**Error message** Desactivar evento **Cause of error** **Error correction**
905-2962	**Error message** Comprobar evento **Cause of error** **Error correction**
905-2963	**Error message** Datos de la muela **Cause of error** **Error correction**
905-2964	**Error message** Cabezal muela **Cause of error** **Error correction**
905-2965	**Error message** Abrichterdaten **Cause of error** **Error correction**
905-2966	**Error message** Calibrar **Cause of error** **Error correction**
905-2967	**Error message** Posición seguridad **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2968	**Error message** Pieza NPV **Cause of error** **Error correction**
905-2969	**Error message** Muela rectific. NPV **Cause of error** **Error correction**
905-296A	**Error message** Instrucción T **Cause of error** **Error correction**
905-296B	**Error message** Instrucción Q **Cause of error** **Error correction**
905-296C	**Error message** Estado de la muela **Cause of error** **Error correction**
905-296D	**Error message** Borrar repasador **Cause of error** **Error correction**
905-296E	**Error message** Selecc.bloque param. **Cause of error** **Error correction**
905-296F	**Error message** Iniciar repasador **Cause of error** **Error correction**

Número de error	Descripción
905-2970	**Error message** Volver hacia atrás **Cause of error** **Error correction**
905-2971	**Error message** Compensar muela **Cause of error** **Error correction**
905-2972	**Error message** Sistema de refer. **Cause of error** **Error correction**
905-2973	**Error message** Comando PLC **Cause of error** **Error correction**

Índice

3

3D-ToolComp ... 1127
Tabla de valores de corrección ... 1980

A

Acabado del contorno del torneado por interpolación ... 668
ACC ... 1190
Acceso externo ... 2048
Accesorios ... 89
Acerca del manual de instrucciones ... 57
Acoplamiento del torneado por interpolación ... 661
Activar inclinación manual ... 1080
Activar y desactivar ... 175
Advanced Dynamic Prediction ADP ... 1299
AFC ... 1182
Ajustes básicos ... 1981
corte de aprendizaje ... 1188
programar ... 1184
Ajuste
Red ... 2039
VNC ... 2053
Ajuste de red
Activación de SMB ... 2042
Interfaz ... 2041
Ping ... 2042
Routing ... 2042
Servidor DHCP ... 2042
Ajustes ... 2021
Ajustes de la aplicación
Resumen ... 2022
Ajustes de la máquina ... 2024
Ajustes de licencia ... 2048
Ajustes de red
Estado ... 2040
Ajustes globales del programa 1202
activar ... 1205
Desplazamiento ... 1207
Desplazamiento mW-CS ... 1209
Factor de avance ... 1214
Giro ... 1210
Giro básico aditivo ... 1207
Offset aditivo ... 1205
Reflexión ... 1208
restablecer ... 1205
Resumen ... 1204
Superposición del volante ... 1211
Alinear ejes de herramienta ... 1041
Alinear tornillo de banco ... 1167
Alinear utillaje
Secuencia ... 1166
Tornillo de banco ... 1167
Añadir comentario ... 1470
Añadir función NC ... 209
Aplicación ... 194
Ajustes ... 2021
Alinear ... 1515
Funcionamiento manual ... 184
Instalador MP ... 2073
MDI ... 1859
retirar ... 1897
Seguridad Funcional ... 2017
Usuario MP ... 2073
Aproximar el contorno ... 333
Aproximar referencia ... 179
Asignación de las patillas
Interfaz de datos ... 2098
Asignación de las patillas de la interfaz de datos ... 2098
Asistente de conexión ... 2047
Avance ... 294
Avance de frases
Tabla de puntos ... 1891
Avance de mecanizado ... 294
Avance máximo ... 1881
Avisos de error del NC ... 2219
Ayudas para el manejo ... 1463

B

Backup ... 2070
Barra de tareas ... 2084
Batch Process Manager ... 1868
B-CS ... 993
Blockform ... 242
Buscar y reemplazar ... 1477
Búsqueda de sintaxis ... 207

C

Cable de conexión ... 2098
CAD Import ... 1450
Guardar contorno ... 1451
Guardar posición ... 1452
Calculadora ... 1484
Calculador de datos de corte
Tabla ... 1968
Calcular la posición inclinada de la pieza
Fundamentos de los ciclos de palpación 14xx ... 1552
Fundamentos de los ciclos de palpación 4xx ... 1590
Palpar arista ... 1568
Palpar arista oblicua ... 1583
Calcular posición inclinada de la herramienta
Palpar dos círculos ... 1575
Calcular posición inclinada de la pieza
Fijar giro básico ... 1613
Giro básico ... 1590
Giro básico dos islas ... 1598
Giro básico dos taladros ... 1594
Giro básico eje rotativo ... 1602
Palpar plano ... 1562
Rotación mediante el eje C ... 1609
Cálculo de círculos ... 1363
Calibración 3D ... 1530
Calibración de cinemática
Fundamentos ... 1790
Guardar cinemática ... 1794
Calibración de herramienta
Fundamentos ... 1833
Calibrar ... 1529
Comportamiento de desviación ... 1533
Longitud ... 1531
Radio ... 1532
Calibrar la cajera rectangular ... 1724
Calibrar la isla rectangular ... 1728
CAM ... 1286
Formato de salida ... 1287
Opciones de software ... 1299
Salida ... 1292
Cambiar herramienta gemela ... 1340
Centro del círculo ... 315
Centro del radio de herramienta 2
CR2 ... 256
Ciclo de palpación
Manual ... 1515
Ciclos de calibración ... 1774
Calibrar palpador digital ... 1784
Calibrar palpador digital en anillo ... 1778
Calibrar palpador digital en isla ... 1781
Ciclos de calibracón
Calibrar longitud del palpador digital ... 1776
Ciclos de contorno ... 592
Ciclos de fresado de cajeras
Cajera rectangular ... 534
Cajeras circulares ... 542
Ciclos de fresado de islas
Islas circulares ... 570
Islas poligonales ... 575
Islas rectangulares ... 564
Ciclos de fresado de ranuras
Fresado de ranuras ... 549
Ranura redonda ... 555
Ciclos de palpación14xx
Palpar arista ... 1568
Ciclos de palpación 14xx
Fundamentos ... 1552
Palpar arista oblicua ... 1583
Palpar dos círculos ... 1575
Palpar plano ... 1562
Ciclos de superficie cilíndrica

Alma... 1261
Contorno... 1265
Ranura... 1255
Superficie cilíndrica... 1252
Ciclos de taladrado
Centrar... 495
Escariado... 453
Fresado de taladros... 480
Mandrinado... 471
Profundizar en retroceso... 476
Taladrado... 449
Taladrado profundo monolabial... 484
Taladrado universal... 455
Taladro profundo universal... 461
Ciclos de torneado
Acabado simultáneo... 872
Adaptar sistema de coordenadas 724
Ciclos de arranque de viruta.. 736
Contorno longitudinal... 756
Contorno transversal... 781
Desbaste simultáneo... 867
Paralelos al contorno... 762
Profundización frontal... 773
Profundización frontal ampliada.. 777
Profundización longitudinal... 747
Profundización longitudinal ampliada... 751
Ranurado ampliado axial... 801
Ranurado simple axial... 797
Rebaje frontal ampliado... 769
Rebaje longitudinal... 738
Rebaje longitudinal ampliado 742
Rebaje transversal... 766
Restablecer el sistema de coordenadas... 732
Rosca ampliada... 856
Rosca longitudinal... 851
Rosca paralela al contorno... 860
Torneado de profundización ampliado radial... 791
Torneado de profundización del contorno axial... 811
Torneado de profundización del contorno radial... 806
Torneado de profundización sencillo radial... 787
Tronzado axial... 827
Tronzado axial ampliado... 832
Tronzado del contorno axial.. 845
Tronzado del contorno radial 839
Tronzado radial... 816
Tronzado radial ampliado... 820
Ciclos SL
Acabado de profundidad... 603
Acabado lateral... 606
Contorno... 356
Contornos superpuestos... 364, 377
Datos de contorno... 593, 611
Datos de contorno OCM... 631
Desbaste... 598
Fundamentos... 592
Fundamentos OCM... 629
OCM Acabado de profundidad... 650
OCM Acabado lateral... 654
OCM Biselado... 657
OCM desbastar... 633
Pretaladrado... 595
Ranura de contorno fresado trocoidal... 616
Trazado del contorno... 609
Trazado del contorno 3D... 623
Cinemática... 2025
Cinemática polar... 1281
Círculo espacial... 320
Clic derecho... 1480
Código... 2024
Comparación... 1478
Comparación de programas... 1478
Comparar modelos... 1510
Compensar la colocación de la herramienta... 1086
Comprobación ampliada... 1177
Comprobar desequilibrio... 733
Conexión... 176
Red... 2037
Configuración de red... 2092
Ajustes IPv4... 2096
Ajustes IPv6... 2096
DCB... 2095
Ethernet... 2095
General... 2094
Proxy... 2095
Seguridad... 2095
Configurar utillaje... 1160
Conmutar zona de desplazamiento.. 216
Contacto... 65
Contador... 1389
Resumen del estado... 151
Contador de datos de corte... 1485
Tablas de datos de corte... 1487
Contador de palés... 1864
Contador de piezas... 1389
Contadores
Modo... 172
Contorno... 1419
exportar... 1431
importar... 1428
Primeros pasos... 1434
Controlar la posición inclinada de la herramienta
Medir círculo... 1718
Controlar la posición inclinada de la pieza
Medir alma exterior... 1736
Medir anchura de la ranura. 1732
Medir ángulo... 1709
Medir cajera rectangular... 1724
Medir círculo de taladros... 1745
Medir coordenadas... 1740
Medir plano... 1750
Medir taladro... 1711
Plano de referencia... 1706
Controlar pieza automáticamente
Fundamentos... 1700
Controlar posición inclinada de la pieza
Medir isla rectangular... 1728
Punto de referencia polar... 1707
Control de movimiento ADP... 1299
Control numérico
conexión... 176
desconectar... 181
Conversión de coordeandas
Factor de escala... 1018
Conversión de coordenadas
Factor de escala específico del eje... 1019
Giro... 1017
Simetría... 1015
Coordenadas cartesianas.. 304, 304
Coordenadas polares
Fundamentos... 305
Hélice... 328
Polo... 323
Recta... 324
Resumen... 323
Trayectoria circular CP... 325
Trayectoria circular CTP... 326
Corrección
Ángulo de presión... 1127
Fresa esférica... 1127
Herramienta de torneado... 1109
Programa CAM... 1112
Corrección de herramienta... 1096
Herramienta de torneado... 1109
Tabla... 1106
Tridimensional... 1112
Corrección de herramienta 3D. 1112
Fundamentos... 1112
Herramienta... 1115
Recta LN... 1113
Corrección de longitud... 1098
Corrección del radio... 1099
Corrección del radio 3D
Fresado periférico... 1123
Planeado... 1116
Todo el radio de la

herramienta... 1125
Corrección del radio de herramienta... 1100
Ángulo de presión... 1127
Corrección del radio en función del ángulo de presión... 1127
Corredera radial... 1277
Corregir la herramienta... 1705
Cota incremental... 187
CR2... 256

D

Datos de corte... 293
Datos de herramienta
exportar... 283
importar... 282
Necesarios... 266
Datos de la herramienta... 257
Datos del palpador digital... 1944
DCM... 1150
activar... 1154
Función NC... 1156
Simulación... 1155
Utillaje... 1157
Decisión si/entonces... 1364
Definición de coordenadas
Absolutas... 306
Cartesianas... 304
Incremental... 307
Polares... 305
Definición de la pieza en bruto... 242
Definición de patrones PATTER DEF
Patrón... 385
Definición de patrones PATTERN DEF... 381
Círculo completo... 389
Disco graduado... 390
Marco... 387
Punto... 383
Dejar el contorno... 333
Desconectar... 181
Descripción del eje... 190
Desequilibrio... 229
Desplazamiento... 1207
Desplazamiento del punto cero... 1029
Desplazamiento mW-CS... 1209
Desplazar
Cota incremental... 187
Tecla del eje... 186
Volante... 1991
Desplazar ejes de máquina... 186
Determinar la carga... 1218
Dispositivo USB
desconectar... 1142
Distinción de sintaxis... 201
Distribución del manual de instrucciones... 59
DNC... 2048
Documentación adicional... 59
Dynamic Efficiency... 1300
Dynamic Precision... 1301

E

Editor de Klartext... 209
Editor de programas... 199
Editor de texto... 212
Ejecución del programa... 1878
Ajustes globales del programa... 1202
Cancelar... 1882
desplazar manualmente... 1885
Proceso hasta una frase... 1887
reentrada... 1893
Referencia de contexto... 1883
retirar... 1178, 1897
Tabla de correcciones... 1895
Tabla de puntos cero... 1895
Eje de herramienta virtual... 1321
Eje paralelo... 1273
Ciclo... 1277
Ejes
desplazar... 186
referenciar... 179
Ejes manuales... 1895
Elementos de mando... 98
Elemento sintáctico... 196
Embedded Workspace... 2010
Emitir texto... 1366
Entalladura de contorno de torneado... 426
Escalado... 1034
Escribir valor en la tabla... 1913
Espacio de trabajo... **190**, 1020
Torneado... 218
Estado de la medición... 1704
Estado de la simulación... 169
Estructura
crear... 1472
Estructurar... 1472
Extended Workspace... 2012
Extensión del fichero... 1135
Extremo de la herramienta TIP... 254

F

Factor de avance... 1214
Familias de piezas... 1360
FCL... 82
Feature Content Level... 82
Fecha y hora... 2031
Fichero... 1129
abrir con OPEN FILE... 1144
Adaptar iTNC 530... 1140
Caracteres... 1134
gestionar con FUNCTION FILE... 1145
Herramienta... 2090
Importación del iTNC 530... 1140
proteger... 2089
fichero CAD... 1439
Fichero CFG... 1170
Fichero de servicio... 1488
Generar... 1491
Fichero de uso de herramienta 1950
Fichero STL como pieza en bruto... 247
Figura auxiliar... 202
Fijar automáticamente el punto de referencia
Cajera rectangular... 1633
Cajera rectangular (taladro) 1644
Centro de 4 taladros... 1678
Centro del alma... 1693
Centro de la ranura... 1687
Círculo de taladros... 1669
Eje de palpación... 1675
Eje individual... 1684
Fundamentos 4xx... 1632
Isla rectangular... 1639
Islas circulares... 1650
Palpar círculo... 1623
Palpar esfera... 1628
Palpar posición individual... 1618
Fijar punto de referencia... 1026
Fijar punto de referencia automáticamente
Esquina exterior... 1656
Esquina interior... 1663
Firewall... 2065
FN 16... 1366
Formato de salida... 1366
FN 18... 1371
FN 26... 1376
FN 27... 1377
FN 28... 1378
FN 38... 1374
Formas OCM
Círculo... 414
Limitación del círculo... 424
Limitación rectángulo... 422
Polígono... 419
Ranura / alma... 416
Rectángulo... 411
Formato de fichero... 1135
Fórmula de secuencia de caracteres... 1382
Formulario... 207
Frase... 196
ocultar... 1471
saltar... 1471
Frase lineal... 312
Frase NC... 196
ocultar... 1471
saltar... 1471

Frase vectorial..... 1289
FreeTurn..... 227
Fresado de rosca
exterior..... 530
Fresado de rosca y avellanado..... 515
Fresado de rosca y taladro.... 520
Fresado helicoidal de rosca y taladro..... 526
Fundamentos..... 510
interior..... 511
Fresado frontal..... 1084
Fresado periférico..... 1123
Funcionamiento con ordenador piloto..... 2049
Funcionamiento manual..... 184
Función auxiliar..... 1303
Fundamentos..... 1304
Para el comportamiento de trayectoria..... 1311
para herramientas..... 1340
Para la indicación de coordenadas..... 1308
Resumen..... 1305
Función auxiliar M
Resumen..... 1305
Función de alejamiento..... 333
Función de aproximación..... 333
APPR CT..... 339
APPR LCT..... 340
APPR LN..... 337
APPR LT..... 336
APPR PCT..... 339
APPR PLCT..... 340
APPR PLN..... 337
APPR PLT..... 336
Función de los ficheros..... 1139
En el programa NC..... 1143
Función de palpación..... 1515
Resumen..... 1518
Función de salida
DEP CT..... 343
DEP LCT..... 344
DEP LN..... 343
DEP LT..... 342
DEP PLCT..... 344
Función de selección..... 352
Fichero..... 1144
Llamar programa NC..... 353
Programa NC..... 354
Programa NC como ciclo..... 444
Programa NC como contorno..... 375
Resumen..... 352
Tabla de correcciones..... 1108
Tabla de puntos..... 362
Tabla de puntos de referencia..... 1014
Función de trayectoria
aproximar y dejar..... 333
Bisel..... 313
Centro del círculo..... 315
Coordenadas polares..... 323
Fundamentos..... 308
Recta L..... 312
Recta LN..... 1113
Redondeo..... 314
Resumen..... 312
Trayectoria circular C..... 316
Trayectoria circular CT..... 319
Función HEROS
Ajustes de la aplicación..... 2021
Resumen..... 2080
Función M..... 1303
Para el comportamiento de trayectoria..... 1311
para herramientas..... 1340
Para las indicaciones de coordenadas..... 1308
Función PLANE..... 1037
AXIAL..... 1067
Definición de ángulos espaciales. 1042
Definición del ángulo del eje 1067
Definición del ángulo de proyección..... 1047
Definición de un ángulo de Euler..... 1052
Definición de un punto..... 1058
Definición de un vector..... 1054
Definición incremental..... 1062
EULER..... 1052
MOVE..... 1072
POINTS..... 1058
Posicionamiento de un eje rotativo..... 1071
PROJECTED..... 1047
RELATIV..... 1062
RESET..... 1066
restablecer..... 1066
Resumen..... 1038
Solución de inclinación..... 1074
SPATIAL..... 1042
STAY..... 1073
Tipos de transformación..... 1078
TURN..... 1072
VECTOR..... 1054
Función STOP..... 1304
programar..... 1304
FUNCTION
DCM..... 1156
FUNCTION DRESS..... 235
FUNCTION TCPM..... 1086
Punto de guía de la herramienta..... 1091
REFPNT..... 1091
Fundamentos
programar..... 194
Fundamentos de programación 194
Fundamentos NC..... 190

G

Gestión de ficheros..... 1130
buscar..... 1132
Gestión de herramientas..... 279
Gestión del portaherramientas.. 284
Gestión del punto de referencia..... 1005
Gestos..... 98
Giro
Función NC..... 1033
GPS..... 1210
Giro básico..... 1007, 1590
fijar directamente..... 1613
sobre dos islas..... 1598
sobre dos taladros..... 1594
sobre un eje rotativo..... 1602
Giro básico 3D..... 1007
Giro básico aditivo..... 1207
GLOBAL DEF..... 1392
GOTO..... 1469
GPS..... 1202
activar..... 1205
Desplazamiento..... 1207
Desplazamiento mW-CS..... 1209
Factor de avance..... 1214
Giro..... 1210
Giro básico aditivo..... 1207
Offset aditivo..... 1205
Reflexión..... 1208
restablecer..... 1205
Resumen..... 1204
Superposición del volante... 1211
Grabado..... 679
Gráfica..... 1493
Grupo objetivo..... 58

H

Hardware..... 83
Hélice..... 328
Ejemplo..... 330
HEROS..... 2079
Herramienta..... 251
Corrección de longitud..... 1098
Corrección del radio... 1099, 1100
Datos de herramienta necesarios 266
Definir..... 279
Exportar e importar..... 281
FreeTurn..... 261
Herramienta de rectificado.. 1931
Herramienta de repasado.... 1940
Herramienta de torneado..... 1926

Palpador digital..... 1943
Punto de referencia..... 252
Resumen..... 252
retirar..... 1178
Tabla..... 1915
Valor delta..... 1096
Herramienta auxiliar..... 2090
Herramienta de torneado
Corregir..... 1109
Herramienta FreeTurn..... 261
Acabado simultáneo..... 872
Ciclos de arranque de viruta.. 737
Desbaste simultáneo..... 867
Herramienta HEROS..... 2090
Herramienta indexada..... 258
Hora..... 2031
Hora del sistema..... 2031

I

Iconos generales..... 105
I-CS..... 1000
Idioma..... 2031
Modificar..... 2032
Idioma de los diálogos..... 2031
Modificar..... 2032
Imbricación..... 358
Impresora..... 2050
Inclinación
Manual..... 1036
Inclinar
El espacio de trabajo..... 1037
restablecer..... 1066
sin ejes rotativos..... 1041
Inclinar el espacio de trabajo
Eje rotativo de la mesa..... 1037
Inclinar espacio de trabajo
Eje rotativo del cabezal..... 1037
Fundamentos..... 1036
Manual..... 1036
programado..... 1037
Inclinar plano de mecanizado
Guía..... 1025
Índice de niveles..... 258
Información de la máquina..... 2027
Información Q..... 1352
Inicio del programa..... 1887
Instrucciones de seguridad..... 70
Contenido..... 60
Interface..... 91
Interfaz
OPC UA..... 2043
Interfaz de datos
OPC UA..... 2043
Interfaz del control numérico. 91, 91
Interfaz Ethernet..... 2098
Ajuste..... 2039
Configuración..... 2092
Introducciones absolutas..... 306
Introducciones incrementales... 307
iTNC 530
Adaptar fichero..... 1140
Importar tabla de herramientas.... 1140

K

KinematicsDesign..... 1170
KinematicsOpt..... 1790

L

Label..... 348
definir..... 348
llamar..... 349
Leer dato del sistema..... 1371
Leer valor de la tabla..... 1912
Liftoff..... 1178
Limitación del avance..... 1881
TCPM..... 1092
Límites de desplazamiento..... 2025
Lista de componentes..... 1955
Lista de parámetros..... 174
Lista de parámetros Q..... 174, **1352**
Lista de pedidos..... 1863
Batch Process Manager..... 1868
editar..... 1864
Orientada a la herramienta.. 1872
Llamada de herramienta
Cambio de herramienta..... 288
Llamada de programa..... 353, 357
mediante ciclo..... 357
Llamar al programa seleccionado..... 354
Lógica de posicionamiento..... 1546
Longitud delta..... 1098
Lugar de utilización..... 68

M

Mantenimiento remoto..... 2068
Máquina
conexión..... 176
desconectar..... 181
Material de la pieza..... 1968
M-CS..... 990
MDI..... 1859
Mecanizado de recrtificado
Rectificado por coordenadas 233
Mecanizado de rectificado..... 231
Configuración del programa.. 233
Fundamentos..... 231
Modo de repasado..... 235
Repasado..... 234
Mecanizado de torneado..... 218
Corredera radial..... 1277
Espacio de trabajo..... 218
Fundamentos..... 218
inclinado..... 223
Seguimiento interno del contorno..... 248
simultáneo..... 225
Velocidad..... 221
Mecanizado de torneado inclinado... 223
Mecanizado de torneado simultáneo..... 225
Mecanizado inclinado..... 1084
Mecanizado orientado a la herramienta..... 1872
Medición de cinemática
Cinemática retícula..... 1825
Compensación de presets... 1814
Medición de herramienta
Calibración TT..... 1837
Calibrar herramienta de torneado..... 1853
Longitud de herramienta..... 1839
Medición de la cinemática
Dentado frontal..... 1800
Holgura..... 1805
Precisión..... 1803
Medición de la herramienta
Calibrar IR-TT..... 1849
Medición completa..... 1846
Parámetros de máquina..... 1834
Radio de la herramienta..... 1842
Medir
Alma exterior..... 1736
Anchura interior..... 1732
Ángulo..... 1709
Círculo de taladros..... 1745
Círculo exterior..... 1718
Coordenadas..... 1740
Plano..... 1750
Rectángulo exterior..... 1728
Rectángulo interior..... 1724
Taladro..... 1711
Medir 3D..... 1760
Medir anchura de la ranura..... 1732
Medir anchura interior..... 1732
Medir círculo interior..... 1711
Medir con el ciclo 3..... 1758
Medir el alma exterior..... 1736
Medir el círculo exterior..... 1718
Medir en la simulación..... 1507
Medir estado de máquina..... 1220
Mensaje de error..... **1488**, 2161
emitir..... 1365
Menú 3D ROT..... 1080
Menú contextual..... 1480
Menú de arrastre..... 1139
Menú de notificaciones..... 1488
Menú HEROS..... 2080
Menú MOD..... 2021
Resumen..... 2022
Menú SIK..... 2028
Modelo CAD..... 1291

Modificar función NC ... 211
Modo de fresado ... 216
Modo de funcionamiento
Ejecución del programa ... 1878
Ficheros ... 1130
Programación ... 197
Resumen ... 92
Tablas ... 1904
Modo de mecanizado ... 216
Modo de mecanizado Fresado 1289
Modo de rectificado ... 216
Modo de torneado ... 216
Desequilibrio ... 229
Modo volante ... 184
Monitorización de colisiones ... 1150
activar ... 1154
Fichero CFG ... 1170
Función NC ... 1156
Simulación ... 1155
Utillaje ... 1157
Monitorización del palpador digital ... 1534
Monitorización de utillaje ... 1157
activar ... 1169
Fichero CFG ... 1159
Fichero M3D ... 1159
Fichero STL ... 1159
incluir ... 1160
Monitorización dinámica de colisiones DCM ... 1150
Movimiento pendular ... 232
definir ... 889
iniciar ... 891
parar ... 893
Muela de rectificado
Activar arista de muela ... 939
Corrección de la longitud ... 941
Corrección del radio ... 942

N

Nombre de la herramienta ... 257
Nombre del fichero ... 1134
Notificación ... 1488
Número de herramienta ... 257
Número de software ... 74

O

OCM
Acabado de profundidad ... 650
Acabado lateral ... 654
Biselado ... 657
Calculador de datos de corte 639
Datos de contorno ... 631
Desbastar ... 633
Ocultar frases NC ... 1471
Offset aditivo ... 1205
Opción de software ... **74**, 2028
OPC UA NC Server ... 2043
Ajustes de licencia ... 2048
Asistente de conexión ... 2047
Optimizar fichero STL ... 1458
Orientación del cabezal ... 1196

P

Palé ... 1863
Batch Process Manager ... 1868
editar ... 1864
Orientado a la herramienta ... 1872
Parámetro ... 1972
Tabla ... 1972
Palpado rápido ... 1769
Palpador digital
Calibración 3D ... 1533
calibrar ... 1529
Calibrar longitud ... 1531
Calibrar radio ... 1532
configurar ... 2006
configurar utillaje ... 1160
Corrección ... 1127
Transmisión inalámbrica ... 2006
Palpar 3D ... 1763
Palpar extrusión ... 1771
Pantalla ... 84
Pantalla táctil ... 84
Parámetro de máquina ... 2073
Resumen ... 2098
Parámetro de secuencia de caracteres ... 1382
Parámetro Q ... 1348
Cálculo de círculos ... 1363
Emitir texto ... 1366
Fórmula ... 1379
Fórmula de secuencia de caracteres ... 1382
Función angular ... 1361
Fundamentos ... 1348
Leer dato del sistema ... 1371
predefinido ... 1354
Resumen ... 1348
Salto ... 1364
Tipo de cálculo básico ... 1359
Parámetros del usuario
Detalle ... 2111
Lista ... 2099
Parámetros de máquina
Detalle ... 2111
Lista ... 2099
Parámetros de usuario ... 2073
Parámetros Q
mostrar ... 174
Paraxcomp ... 1273
Paraxmode ... 1273
Patrón
Círculo ... 394
Código DataMatrix ... 401
Líneas ... 397
Patrón de mecanizado ... 381
PATTERN DEF
Introducir ... 381
Utilizar ... 382
Pieza en bruto ... 242
Cilindro ... 244
Fichero STL ... 247
Paralelepípedo ... 243
Rotación ... 245
Seguimiento ... 248
Tubería ... 244
Planeado ... 580, 686, 1116
POLARKIN ... 1281
Portscan ... 2067
Posibilidades de programación ... 193
Posicionamiento manual ... 1859
Posicionar por incrementos ... 187
Posprocesador ... 1292
Preselección de herramienta ... 296
Primeros pasos ... 109
alinear ... 139
Ejecución del programa ... 141
Herramienta ... 135
programar ... 112
Printer ... 2050
Proceso hasta una frase ... 1887
en el programa de palés ... 1868
múltiple ... 1890
Reentrada ... 1893
sencillo ... 1889
Tabla de palés ... 1892
Producto auxiliar integrado TNCguide ... 62
Programa ... 196
Ajustes ... 202
Búsqueda ... 1475
Crear estructura ... 1472
editar ... 208
estructurar ... 1472
Figura auxiliar ... 202
Formulario ... 207
manejar ... 204
Parámetro Q ... 1348
Representación ... 201
Programa CAM ... 1286
Corrección ... 1112
ejecutar ... 1295
Programación de variables ... 1347
Programación gráfica
Exportar contorno ... 1431
Importar contorno ... 1428
Primeros pasos ... 1434
Programa NC ... 196
Ajustes ... 202
Búsqueda ... 1475
Crear estructura ... 1472
editar ... 208
Estructurar ... 1472

Figura auxiliar... 202
Formulario... 207
llamar... 353
manejar... 204
Representación... 201
Seleccionar... 354
Programar gráficamente... 1419
Protección ante escritura de la tabla de puntos de referencia... 1960
Protección de datos... 2070, 2089
Protocolización de los resultados de la medición... 1702
Prueba operativa de la herramienta... 297
Puerto
Ethernet... 2037
Puerto Ethernet... 2037
Punto central de la herramienta TCP... 255
Punto cero de la máquina... 192
Punto cero de la pieza... 192
Punto cero M92 M92-ZP... 192
Punto de cambio de la herramienta... 192
Punto de estructuración... 1472
Punto de giro de la herramienta TRP... 256
Seleccionar... 1091
Punto de guía de la herramienta TLP... 255
Seleccionar... 1091
Punto de referencia 192, 1005, 1005
activar... 1009
Activar con programa NC... 1010
Copiar al programa NC... 1011
Corregir en el programa NC 1012
Fijar... 1008
In... 1962
Tocar... 1006
Punto de referencia de la pieza.. 192
Activar en el programa NC.. 1010
Copiar al programa NC... 1011
Corregir en el programa NC 1012
Gestionar... 1010
Punto de referencia del portaherramientas... 253

R

Radio delta... 1099
Recta L... 312
Recta LN... 1113, 1289
Recta polar... 324
Rectificado
Cilindro con movimiento lento... 922
Rectificado por coordenadas... 233
Rectificar
Cilindro con movimiento rápido... 929
Contorno... 936
Red... 2037
Ajuste... 2039
Configuration... 2092
Re de superficie... 1458
Reentrada... 1893
Reflexión
Función NC... 1030
GPS... 1208
Regla de la mano derecha... 1043
Regulación adaptativa del avance AFC... 1182
Regulación del avance... 1182
Reiniciar... 181
Remote Desktop Manager... 2057
apagar ordenador externo... 2058
VNC... 2059
Windows Terminal Service.. 2059
Remote Service... 2068
Repasado... 234
Activar... 235
Información general... 894
Perfil... 900
Repasado del perfil... 900
Repasar
Diámetro... 896
Muela de copa... 905
Rodillo de repasado... 910
Torneado de profundización con rodillo de repasado... 916
Repetición parcial del programa 351
Restore... 2070
Resumen del estado... 151
StiB... 152
Retirar... 1897
Revoluciones pulsantes... 1192
Revoluciones pulsantes... 1192
RL/RR/R0... 1100
Roscado con macho
con macho flotante... 498
con rotura de viruta... 505
sin macho flotante... 501
Roscados a cuchilla... 693
Rueda dentada
conceptos básicos... 958
Definición... 961
Descortezado por generación... 972
Fresado por generación. 949, 963
Ruta... 1134
Absoluta... 1134
Relativa... 1134
Ruta del fichero... 1134
absoluta... 1134
relativa... 1134

S

Saltar frases NC... 1471
Salto con GOTO... 1469
Secuencia de uso T... 1952
Seguimiento interno del contorno... 248
Seguridad Funcional FS... 2013
Modos de funcionamiento.. 2016
SELinux... 2033
SEL PATTERN... 363
Simulación... 1493
Ajuste... 1494
Centro de giro... 1511
Comparar modelos... 1510
Crear fichero STL... 1505
DCM... 1155
Medir... 1507
Monitorización de colisiones... 1177
Velocidad... 1512
Vista de sección... 1509
Visualización de herramientas... 1503
Sintaxis... 196
Sintaxis NC... 196
Sistema angular de medida... 191
Sistema de coordenadas... 988
Fundamentos... 989
Origen de las coordenadas... 989
Sistema de coordenadas básico... 993
Sistema de coordenadas cartesiano 989
Sistema de coordenadas de introducción... 1000
Sistema de coordenadas de la herramienta... 1001
Sistema de coordenadas de la máquina... 990
Sistema de coordenadas de la pieza... 994
Sistema de coordenadas del espacio de trabajo... 996
Sistema de medida... 191
Sistema de medida de trayectoria... 191
Sistema de referencia... 988
Sistema de coordenadas básico... 993
Sistema de coordenadas de introducción... 1000
Sistema de coordenadas de la herramienta... 1001
Sistema de coordenadas de la máquina... 990
Sistema de coordenadas de la pieza... 994

Sistema de coordenadas del espacio de trabajo..... 996
Sistema lineal de medida..... 191
Sistema operativo..... 2079
Sobre el producto..... 67
Software de seguridad SELinux..... 2033
SQL..... 1398
BIND..... 1400
COMMIT..... 1411
EXECUTE..... 1403
FETCH..... 1408
INSERT..... 1414
Resumen..... 1400
ROLLBACK..... 1409
SELECT..... 1401
UPDATE..... 1412
StiB..... 1882
STOP..... 1304
programar..... 1304
Subprograma..... 350
Sumar valor de la tabla..... 1913
Superposición del volante
Ajustes globales del programa..... 1211
Eje de herramienta virtual VT..... 1212
M118..... 1319
Supervisión de componentes
Heatmap..... 1216
Supervisión de la tolerancia..... 1704
Supervisión del proceso..... 1223
Fase de supervisión..... 1249
FeedOverride..... 1240
MinMaxTolerance..... 1235
MONITORING SECTION..... 1249
SignalDisplay..... 1239
SpindleOverride..... 1239
StandardDeviation..... 1238
Zona de trabajo Supervisión del proceso..... 1224
Supresión activa de vibraciones ACC..... 1190
Supresión de vibraciones..... 1190

T

TABDATA..... 1911
Tabla
Acceso al programa NC..... 1911
Acceso SQL..... 1398
Cálculo de datos de corte..... 1968
Tabla de correcciones..... 1976
Tabla de palés..... 1972
Tabla de puntos..... 1963
Tabla de puntos cero..... 1966
Tabla de puntos de referencia..... 1957
Tabla de valores de corrección 3DTC..... 1980
Tablas de herramientas..... 1915
Tabla de correcciones..... 1106
Activar valor..... 1108
Columnas..... 1976
crear..... 1980
Ejecución del programa..... 1895
seleccionar..... 1108
tco..... 1107
wco..... 1107
Tabla de correcciones en función del ángulo de presión
Tabla de valores de corrección..... 1980
Tabla de datos de corte..... 1970
utilizar..... 1487
Tabla de datos de corte en función del diámetro..... 1971
Tabla de herrameintas
In..... 1947
Tabla de herramientas... 1836, 1916
Columnas..... 1916
iTNC 530..... 1140
Posibles introducciones..... 1916
Tabla de herramientas de rectificado..... 1931
Columnas..... 1932
Tabla de herramientas de repasado..... 1940
Columnas..... 1940
Tabla de herramientas de torneado..... 1926
Columnas..... 1927
Tabla de libre definición..... 1956
abrir..... 1376
Acceso..... 1376
describir..... 1377
leer..... 1378
Tabla del palpador digital
Columnas..... 1944
Tabla de palés
Columnas..... 1972
crear..... 1976
Tabla de palpación..... 1943
Tabla de puestos..... 1947
Tabla de puntos..... 362
Columnas..... 1964
crear..... 1965
Llamada de ciclo..... 363
Ocultar punto..... 1965
Seleccionar..... 363
Tabla de puntos cero..... 1013, **1966**
Columnas..... 1966
crear..... 1967
Ejecución del programa..... 1895
Seleccionar..... 1014
Tabla de puntos de referencia. 1957
Columnas..... 1958
In..... 1962
Protección ante escritura..... 1960
Tabla de puntos de referencia con protección ante escritura
activar..... 1960
Tabla de puntos de referencia con protección ante escriura
eliminar..... 1961
Tabla de valores de corrección 3DTC..... 1980
Taladro profundo..... 461
TCP..... 255
TCPM..... **1086**, 1325
Punto de guía de la herramienta..... 1091
REFPNT..... 1091
T-CS..... 1001
Tecla del eje..... 186
Teclado..... 86
Fórmulas..... 1468
Funciones NC..... 1467
Texto..... 1468
Ventana..... 1466
Teclado en pantalla..... 1466
Teclas..... 98
Técnica de programación..... 347
Términos de la licencia..... 83
Tiempo de ejecución..... 2030
Ejecución del programa..... 171
Información de la máquina. 2030
Tiempo de ejecución del programa..... 171
Tiempo de espera..... 1195
cíclico..... 1193
único..... 1193
Tiempo de espera programado..... 1193
Tiempo de espera repetido..... 1193
Tiempo de mecanizado..... 171
TIP..... 254
Tipo de fichero..... 1135
Tipo de herramienta..... 263
Datos de herramienta necesarios 266
Tipos de instrucciones..... 60
TLP..... 255
TMAT..... 1969
TMAT.tab..... 1969
TNCdiag..... 2072
TNCremo..... 2087
Tocar..... 1006
Tolerancia..... 1198
TOOL CALL..... 288
TOOL DEF..... 296
Torneado
FreeTurn..... 227
Velocidad de avance..... 222
Transformación..... 1028

Desplazamiento del punto cero... 1029
Escalado... 1034
Giro... 1033
Reflexión... 1030
Transformación de coordenadas... 1028
Desplazamiento del punto cero... 1029
Escalado... 1034
Giro... 1033
Reflexión... 1030
Transmisión de datos... 2085
Software... 2087
Trayectoria circular
Trayectoria circular CR... 317
Trigonometría... 1361
Tronzado de contorno de torneado... 426
TRP... 256

U

Unidad de medida... 2025
Unidad de red... 2034
Conectar... 2034
Unidades de red en el control numérico... 2034
Unidad USB... 1141
Uso previsto... 68

V

Valor delta... 1096
Variable... 1347
Cálculo de círculos... 1363
Contador... 1389
controlar... 1352
Emitir texto... 1366
Enviar información... 1374
Fórmula... 1379
Fórmula de secuencia de caracteres... 1382
Función angular... 1361
Fundamentos... 1348
Instrucción SQL... 1398
Leer dato del sistema... 1371
parámetro local QL... 1350
Parámetro QS de secuencia de caracteres... 1382
parámetro residual QR... 1350
predefinida... 1354
Resumen... 1348
Salto... 1364
Tipo de cálculo básico... 1359
Vector normal a la superficie... 1112
Velocidad... 293
Velocidad de corte... 221
Velocidad de la simulación... 1512
Velocidad del cabezal... 293
Ventana de error... 1488
visor CAD... 1439
Visualización de estado... 143
adicional... 153
Barra del control numérico... 151
general... 145
Resumen... 144
Simulación... 169
Tecnología... 147
Visualización de estado adicional... 153
Visualización de estado general 145
Visualización de la posición... 146
Visualización del eje... 146
Visualización del estado
Eje... 146
Posición... 146
VNC... 2053
Volante... 1991
Elementos de manejo... 1993
Volante inalámbrico... 1999
Volante inalámbrico... 1999
Configurar... 2001

W

W-CS... 994
Window Manager... 2085
WMAT... 1968
WPL-CS... 996

Z

Zona horaria... 2031
Zonas de trabajo... 94
Resumen... 95

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

1369999 · 00 · A · 05 · 01/2022 · PDF