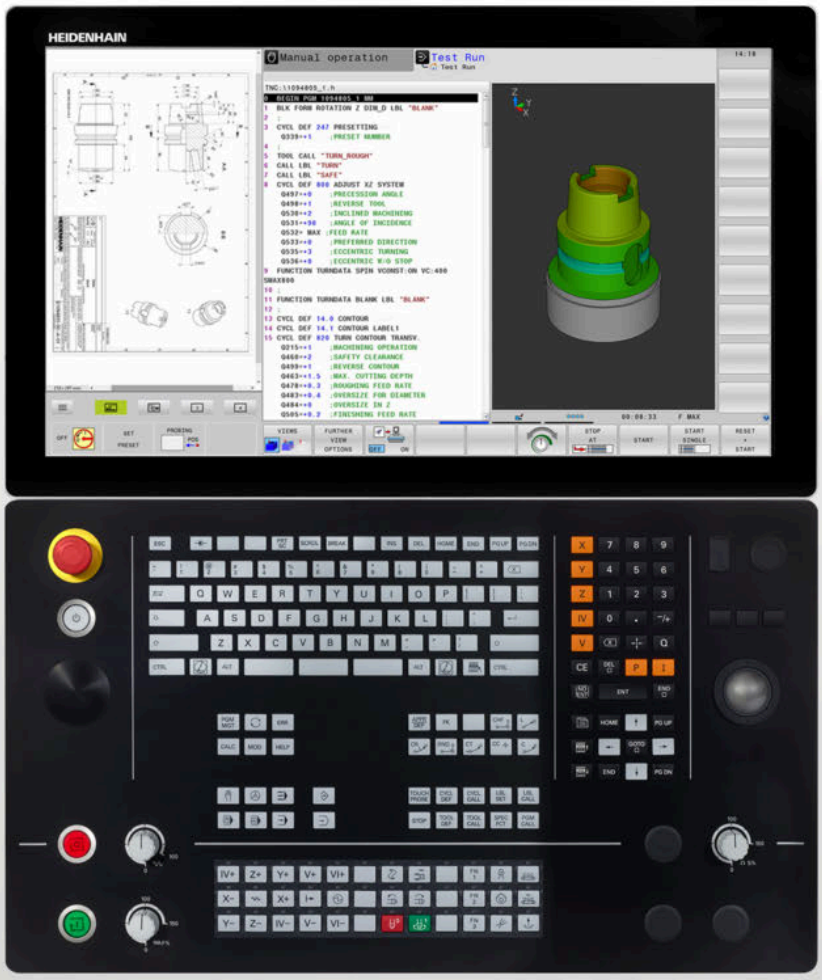
HEIDENHAIN



TNC 640

Manual de instrucciones
Configurar, probar y ejecutar programas NC

Software NC
340590-10
340591-10
340595-10

Español (es)
10/2019

Elementos de manejo del control numérico

Función

Cuando utiliza un TNC 640 con pantalla táctil puede sustituir pulsaciones de teclas por gestos.

Información adicional: "Manejar la pantalla táctil", Página 561

Elementos de mando en la pantalla

Tecla	Función
	Seleccionar la subdivisión de la pantalla
	Conmutar el monitor entre el funcionamiento de la máquina, el modo de programación y el tercer escritorio
	Softkeys: seleccionar la función en pantalla
◁ ▷ △	Conmutación de la carátula de softkeys

Teclado alfa

Tecla	Función
Q W E	Nombre de fichero, comentarios
G F S	Programación DIN/ISO

Modos de funcionamiento Máquina

Tecla	Función
	Modo Manual
	Volante electrónico
	Posicionamiento manual
	Ejecución del programa frase a frase
	Ejecución continua del programa

Modos de Programación

Tecla	Función
	Programación
	Test de programa

Introducción de los ejes de coordenadas y de cifras y edición

Tecla	Función
X . . . V	Seleccionar los ejes de coordenadas o introducirlos en el Programa NC
0 . . . 9	Cifras
. −/+	Invertir separador decimal / signo
P I	Introducción de coordenadas polares / Valores incrementales
Q	Programación de parámetros Q / Estado de parámetros Q
	Aceptar la posición real
NO ENT	Saltar las preguntas del diálogo y borrar palabras
ENT	Finalizar la introducción y continuar con el diálogo
END	Cerrar frase NC, terminar introducción
CE	Reiniciar introducciones o borrar mensajes de error
DEL	Interrumpir el diálogo, borrar parte del programa

Datos de la herramienta

Tecla	Función
TOOL DEF	Definir datos de herramienta en el programa NC
TOOL CALL	Llamar datos de herramienta

Gestionar programas NC y ficheros, Funciones de control

Tecla	Función
PGM MGT	Seleccionar y borrar el Programa NC o ficheros, Transmisión externa de datos
PGM CALL	Definir llamada al programa, seleccionar tablas de puntos cero y tablas de puntos
MOD	Seleccionar la función MOD
HELP	Visualización de textos de ayuda en los avisos de error NC, activar TNCguide
ERR	Visualizar todos los avisos de error activados
CALC	Visualización de la calculadora
SPEC FCT	Visualizar las funciones especiales
	Actualmente sin función

Teclas de navegación

Tecla		Función
↑	←	posicionar el cursor
GOTO □		Seleccionar directamente frases NC, ciclos y funciones paramétricas
HOME		Ir a inicio de programa o a inicio de tabla
END		Ir a fin de programa o a fin de una línea de la tabla
PG UP		Navegar hacia arriba página a página
PG DN		Navegar hacia abajo página a página
		Seleccionar la pestaña siguiente en formularios
		Campo de diálogo o superficie de conmutación siguiente/anterior

Ciclos, subprogramas y repeticiones parciales de un programa

Tecla		Función
TOUCH PROBE		Definir ciclos de palpación
CYCL DEF	CYCL CALL	Definición y llamada de ciclos
LBL SET	LBL CALL	Introducción y llamada a subprogramas y repeticiones parciales de un programa
STOP		Introducir una parada en el programa en un programa NC

Programación de los movimientos de trayectoria

Tecla	Función
APPR DEP	Aproximación/salida del contorno
FK	Programación libre de contornos FK
L	Recta
CC	Punto central del círculo/polo para coordenadas polares
C	Trayectoria circular alrededor del punto central del círculo
CR	Trayectoria circular con radio
CT	Trayectoria circular con unión tangencial
CHF RND	Redondeos de esquinas/biseles

Potenciómetro para el avance y la velocidad del cabezal

Avance	Velocidad de rotación del cabezal

Índice

1 Nociones básicas....27
2 Primeros pasos....47
3 Principios básicos....61
4 Herramientas....139
5 Ajuste....179
6 Probar y ejecutar....271
7 Funciones especiales....335
8 Palets....385
9 Torneado....407
10 Mecanizado de rectificado....431
11 Funciones MOD....443
12 Funciones HEROS....471
13 Manejar la pantalla táctil....561
14 Tablas y resúmenes....577

1 Nociones básicas.....27

1.1 Sobre este manual.....28

1.2 Tipo de control numérico, software y funciones.....30

Opciones de software.....31
Nuevas funciones 34059x-09.....36
Nuevas funciones 34059x-10.....41

2 Primeros pasos ... 47

2.1 Resumen ... 48

2.2 Conexión de la máquina ... 49

Confirmar interrupción de corriente y buscar puntos de referencia ... 49

2.3 Comprobar la pieza gráficamente ... 50

Seleccionar el modo de funcionamiento Test del programa ... 50
Seleccionar tabla de herramientas ... 51
Seleccionar programa NC ... 52
Seleccionar diseño de pantalla y vista ... 52
Iniciar el test del programa ... 53

2.4 Ajuste de herramientas ... 54

Seleccionar el modo de funcionamiento Funcionamiento manual ... 54
Preparar y medir herramientas ... 54
Editar la tabla de herramientas TOOL.T ... 55
Editar la tabla de posición TOOL_P.TCH ... 56

2.5 Alinear la pieza ... 57

Seleccionar el modo de funcionamiento correcto ... 57
Fijar la pieza ... 57
Poner punto de referencia con sistema de palpación 3D ... 57

2.6 Mecanizar la pieza ... 59

Seleccionar el modo de funcionamiento Ejecución frase a frase o Ejecución continua ... 59
Seleccionar programa NC ... 59
Seleccionar programa NC ... 59

3 Principios básicos ... 61

3.1 TNC 640 ... 62

Lenguaje conversacional HEIDENHAIN y DIN/ISO ... 62
Compatibilidad ... 62
Seguridad de datos y protección de datos ... 63

3.2 Pantalla y teclado de control ... 65

Pantalla ... 65
Fijar subdivisión de la pantalla ... 66
Teclado ... 67
Extended Workspace Compact ... 68

3.3 Modos de funcionamiento ... 70

Funcionamiento Manual y Volante EI ... 70
Posicionamiento manual ... 70
Programación ... 71
Desarrollo test ... 71
Ejecución continua del programa y ejecución del programa frase a frase ... 72

3.4 Visualizaciones del estado ... 73

Indicaciones de estado generales ... 73
Indicaciones de estado adicionales ... 76

3.5 Gestión de archivos ... 87

Ficheros ... 87
Mostrar los ficheros creados externamente en el control numérico ... 89
Directorios ... 89
Rutas de búsqueda ... 90
Llamar a la gestión de ficheros ... 91
Otras funciones ... 92
Seleccionar unidades de disco, directorios y ficheros ... 93
Seleccionar uno de los últimos ficheros empleados ... 95
Dispositivos USB en el control numérico ... 95
Transmisión de datos hacia o desde un soporte de datos externo ... 97
El control numérico a la unidad de red ... 98
Protección de datos ... 100
Importar fichero de un iTNC 530 ... 100
Herramientas adicionales para la gestión de tipos de ficheros externos ... 101

3.6 Mensajes de error y sistema auxiliar ... 110

Mensajes de error ... 110
Sistema de ayuda sensible al contexto TNCguide ... 116

3.7 Fundamentos NC ... 122

Sistema de medida de recorridos y marcas de referencia ... 122

Ejes programables....122
Sistemas de referencia....123

3.8 Accesorios: Palpadores 3D y volantes electrónicos de HEIDENHAIN.... 136

Sistemas de palpación 3D....136
Volantes electrónicos HR....137

4 Herramientas ... 139

4.1 Datos de la herramienta ... 140

Número de la herramienta, nombre de la herramienta ... 140
Longitud de la herramienta L ... 140
Radio de la herramienta R ... 141
Fundamentos tabla de herramientas ... 142
Crear la tabla de herramientas en PULGADAS y activar ... 146
Introducir datos de herramienta en la tabla ... 147
Importar tablas de herramientas ... 153
Sobreescribir datos de herramienta desde un PC externo ... 155
Tabla de posiciones para el cambiador de herramientas ... 156
Cambio de herramienta ... 159
Prueba operativa de la herramienta ... 160

4.2 Gestión de herramientas ... 164

Nociones básicas ... 164
Llamar la gestión de herramientas ... 165
Editar la gestión de herramientas ... 166
Tipos de herramientas disponibles ... 169
Importar y exportar datos de la herramienta ... 171

4.3 Gestión de portaherramientas ... 174

Principios básicos ... 174
Memorizar modelos de portaherramientas ... 174
Parametrizar modelos de portaherramientas ... 175
Asignar portaherramientas parametrizados ... 178

5 Ajuste ... 179

5.1 Conexión, Desconexión ... 180

Conexión ... 180
Sobrepasar los puntos de referencia ... 182
Desconexión ... 184

5.2 Desplazamiento de los ejes de la máquina ... 185

Indicación ... 185
Desplazar eje con las teclas de dirección de los ejes ... 185
Posicionamiento por incrementos ... 186
Desplazamiento con volantes electrónicos ... 187

5.3 Revoluciones S, avance F y función auxiliar M ... 198

Aplicación ... 198
Introducción de valores ... 198
Modificar el número de revoluciones del cabezal y el avance ... 199
Limitación del avance F MAX ... 200

5.4 Concepto de seguridad opcional (Seguridad funcional FS) ... 201

Generalidades ... 201
Definiciones ... 202
Indicaciones de estado adicionales ... 203
Comprobar las posiciones del eje ... 204
Activar la limitación de avance ... 205

5.5 Gestión de puntos de referencia ... 206

Indicación ... 206
Crear la tabla de puntos de referencia en PULGADAS y activar ... 207
Guardar puntos de referencia en la tabla ... 208
Proteger los puntos de referencia antes de sobrescribir ... 212
Activar punto de referencia ... 214

5.6 Poner punto de referencia sin palpador digital 3D ... 215

Indicación ... 215
Preparación ... 215
Poner punto de referencia con fresa cilíndrica ... 216
Utilizar las funciones de palpación con palpadores mecánicos o relojes comparadores ... 217

5.7 Emplear palpador digital 3D ... 218

Introducción ... 218
Resumen ... 221
Suprimir la monitorización del palpador ... 223
Funciones en ciclos del palpador ... 224
Seleccionar el ciclo del palpador ... 227
Registrar los valores de medida de los ciclos de palpación ... 227

Escribir en una tabla de puntos cero los valores de medición de los ciclos de palpación.....228
Escribir los valores de medición de los ciclos de palpación en la tabla de puntos de referencia..... 229

5.8 Calibrar palpador digital 3D.....230

Introducción.....230
Calibración de la longitud activa.....231
Calibración del radio activo y ajuste de la desviación del palpador.....232
Visualización de los valores calibrados..... 236

5.9 Compensar la posición oblicua de la pieza con palpador 3D.....237

Introducción.....237
Determinar giro básico.....239
Guardar el giro básico en la tabla de puntos de referencia.....239
Compensar la posición inclinada de la pieza mediante un giro de la mesa..... 240
Mostrar giro básico y offset..... 241
Anular giro básico u offset.....241
Determinar el giro básico 3D.....242
Confrontación de offset y giro básico 3D.....245

5.10 Poner punto de referencia con palpador 3D..... 246

Resumen..... 246
Fijar punto de referencia con TCPM activo..... 246
Fijar punto de referencia en un eje cualquiera..... 247
Esquina como punto de referencia.....248
Centro del círculo como punto de referencia.....249
Eje central como punto de referencia..... 253
Medir las piezas con el palpador 3D..... 254

5.11 Bascular el plano de mecanizado (opción #8)..... 257

Aplicación y funcionamiento..... 257
Visualización de posiciones en un sistema inclinado.....258
Limitaciones al inclinar el plano de mecanizado.....258
Activación manual de la inclinación..... 259
Fijar la dirección del eje de la herramienta como dirección de mecanizado activa..... 262
Fijación del punto de referencia en un sistema inclinado.....262

5.12 Comprobación basada en cámaras de la situación de sujeción VSC (opción #136).....263

Fundamentos.....263
Resumen..... 264
Generar imagen en directo.....265
Gestionar datos de supervisión..... 266
Configuración.....268
Resultado de la evaluación de imagen..... 269

6 Probar y ejecutar ... 271

6.1 Gráficos ... 272

Aplicación ... 272
OPCIONES VISTA ... 273
Herramienta ... 275
Almacén ... 276
Girar gráfico, hacer zoom y desplazar ... 277
Velocidad del Ajustar los tests de programa ... 278
Repetición de la simulación gráfica ... 279
Desplazar plano de corte ... 279

6.2 Determinar el tiempo de mecanizado ... 280

6.3 Representar la pieza en bruto en el espacio de trabajo ... 281

Aplicación ... 281

6.4 Medir ... 283

Aplicación ... 283

6.5 Ejecución del programa seleccionable ... 284

Aplicación ... 284

6.6 Saltar frases NC ... 285

Test y ejecución del programa ... 285
Posicionam. con introd. manual ... 286

6.7 Test del programa ... 287

Aplicación ... 287
Ejecutar test del programa ... 289
Ejecutar Desarrollo test hasta una frase NC determinada ... 291
Función GOTO ... 292
Presentación de los programas NC ... 293

6.8 Ejecución del programa ... 294

Aplicación ... 294
Ejecutar programa NC ... 294
Estructurar programas NC ... 295
Controlar y modificar parámetros Q ... 296
Interrumpir, detener o abortar el mecanizado ... 298
Correcciones durante la ejecución del programa ... 300
Desplazamiento de los ejes de la máquina durante una interrupción ... 301
Continuar la ejecución del programa después de una interrupción ... 302
Retirar hta. tras una interrupción de la corriente ... 303
Entrada cualquiera al programa NC: Proceso desde una frase ... 306
Reentrada al contorno ... 313

6.9 Procesado de programas CAM....314

Del modelo 3D al programa NC....314
Tener en cuenta en la configuración del postprocesador....315
A considerar en la programación CAM....317
Posibilidades de intervenciones en el control numérico....319
Control del movimiento ADP....319

6.10 Funciones para la visualización del programa....320

Resumen....320

6.11 Arranque automático del programa....321

Aplicación....321

6.12 Modo de funcionamiento Posicionam. con introd. manual....322

Empleo del posicionamiento manual....323
Protección de Programas NC desde $MDI....325

6.13 Introducción de funciones auxiliares M y STOP....326

Fundamentos....326

6.14 Funciones auxiliares para control de la ejecución del programa, cabezal y refrigerante....328

Resumen....328

6.15 Funciones adicionales para indicar coordenadas....329

Programación de coordenadas referidas a la maquina: M91/M92....329
Aproximación a las posiciones en el sistema de coordenadas no inclinado con plano inclinado de mecanizado activado: M130....331

6.16 Funciones auxiliares para el comportamiento de la trayectoria....332

Superponer el posicionamiento del volante durante la ejecución del programa: M118....332
Borrar el giro básico: M143....334
Con Stop NC retirar automáticamente la herramienta del contorno: M148....334

7 Funciones especiales....335

7.1 Monitorización Dinámica de Colisiones (opción #40).... 336

Función.... 336
Representación gráfica de los cuerpos de colisión.... 338
Monitorización de colisiones en los modos de funcionamiento Manuales....339
Monitorización de colisiones en el modo de funcionamiento Test del programa.... 339
monitorización de colisiones en los modos de funcionamiento de ejecución del programa....341
Activar y desactivar la monitorización de colisiones....343
Activar y desactivar en el programa NC la monitorización de colisiones.... 345

7.2 Regulación Adaptativa del Avance AFC (Opción #45)....347

Aplicación.... 347
Definir ajustes básicos AFC....348
AFC programar....351
Realizar el recorrido de aprendizaje.... 353
Activar y desactivar el AFC....357
Fichero de protocolo (LOG FILE).... 359
Supervisar desgaste de herramienta....360
Supervisar la carga de la herramienta.... 361

7.3 Supresión activa de las vibraciones ACC (opción #145).... 362

Aplicación.... 362
Activar AAC.... 363

7.4 Configuración global de programa (opción #44).... 364

Aplicación.... 364
Activar y desactivar el modo de ahorro de energía....366
Campo de información....370
Offset aditivo (M-CS)....370
Giro básico aditivo (W-CS).... 372
Desplazamiento (W-CS)....373
Reflexión (W-CS).... 375
Desplazamiento (W-CS)....376
Giro (I-CS)....378
Superpos. volante.... 379
Factor de avance....382

7.5 Definir un contador....383

Aplicación.... 383
Definir FUNCTION COUNT....384

8 Palets....385

8.1 Gestión de palets....386

Utilización....386
Seleccionar tabla de palets....389
Añadir o eliminar columnas....389
Ejecutar tabla de palets....390

8.2 Gestión de puntos cero de palets....392

Principios básicos....392
Trabajar con puntos cero de palets....392

8.3 Mecanizado orientado a la herramienta....393

Fundamentos del mecanizado orientado a la herramienta....393
Proceso del mecanizado con herramienta orientada....395
Reinicio con proceso hasta una frase....396

8.4 Batch Process Manager (opción #154)....397

Aplicación de....397
Fundamentos del....397
Abrir el Batch Process Manager....401
Establecer una lista de pedidos....403
Modificar la lista de pedidos....405

9 Torneado 407

9.1 Torneado en fresadoras (opción #50) 408

Introducción 408
Corrección del radio de cuchilla SRK 409

9.2 Funciones básicas (opción #50) 411

Conmutación entre fresado y torneado 411
Representación gráfica del mecanizado por torneado 413

9.3 Funciones de desequilibrio (opción #50) 414

Desequilibrio en el modo de torneado 414
Ciclo medir desequilibrio 416
Ciclo calibrar desequilibrio 417

9.4 Herramientas en funcionamiento de torneado (opción #50) 418

Llamada a la herramienta 418
Corrección de la herramienta en el Programa NC 418
Datos de la herramienta 420
Corrección del radio de cuchilla SRK 429

10 Mecanizado de rectificado....431

10.1 Mecanizado de rectificado en máquinas de fresado (opción #156).... 432

Introducción....432
Rectificado por coordenadas....433

10.2 Herramientas en el modo de rectificado (opción #156).... 435

Herramienta de rectificado....435
Herramienta de repasado.... 435
Introducir datos de la herramienta....436
Alinear la herramienta de rectificado.... 440

11 Funciones MOD ... 443

11.1 Función MOD ... 444
Seleccionar funciones MOD ... 444
Modificar ajustes ... 444
Abandonar funciones MOD ... 444
Resumen funciones MOD ... 445

11.2 Visualizar números de Software ... 446
Aplicación ... 446

11.3 Introducir el código ... 447
Aplicación ... 447
Funciones para el fabricante de la máquina en el diálogo del código ... 447

11.4 Cargar la configuración de la máquina ... 448
Aplicación ... 448

11.5 Seleccionar visualización de posición ... 449
Aplicación ... 449

11.6 Seleccionar Sistema de medida ... 451
Aplicación ... 451

11.7 Ajustes gráficos ... 452

11.8 Ajustar contador ... 453

11.9 Modificar los ajustes de la máquina ... 454
Seleccionar cinemática ... 454
Definir los límites del desplazamiento ... 455
Crear fichero de aplicación de herramienta ... 457
Desbloquear o bloquear el acceso externo ... 457

11.10 Alinear sistemas de palpación ... 460
Introducción ... 460
Instalar un sistema de teclado inalámbrico ... 460
Instalar palpador digital en el diálogo MOD ... 461
Configurar teclado inalámbrico ... 462

11.11 Volante por radio: HR 550FS configurar ... 464
Aplicación ... 464
Asignar el volante a un soporte de volante determinado ... 465
Ajustar canal de radio ... 466
Ajustar potencia emisora ... 466
Estadística ... 467

11.12 Modificar los ajustes del sistema.....468

Ajustar la hora del sistema.....468

11.13 Visualización de los tiempos de funcionamiento.....469

Aplicación.....469

12 Funciones HEROS....471

12.1 Remote Desktop Manager (opción #133).... 472

Introducción....472
Configurar conexión – Windows Terminal Service (RemoteFX).... 473
Configurar conexión – VNC....477
Apagar o reiniciar un ordenador externo.... 478
Iniciar y finalizar la conexión.... 480

12.2 Herramientas adicionales para ITCs....481

12.3 Window-Manager.... 483

Resumen de la barra de tareas.... 484
Portscan....487
Remote Service....488
Printer.... 491
State Reporting Interface (Opción #137).... 493
VNC.... 496
Backup y Restore....499

12.4 Firewall.... 502

Aplicación.... 502

12.5 Establecer interfaces de datos....505

Interfaces serie en el TNC 640.... 505
Aplicación.... 505
Ajuste de la conexión RS-232....505
Ajustar la velocidad en BAUDIOS (baudRate N.º 106701).... 505
Ajustar protocolo (protocol N.º 106702)....506
Ajustar bits de datos (dataBits N.º 106703)....506
Comprobar la paridad (parity N.º 106704)....506
Ajustar bits de parada (stopBits N.º 106705)....506
Ajustar Handshake (flowControl N.º 106706)....507
Sistema de ficheros para operación de fichero (fileSystem Nº 106707).... 507
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar N.º 106708)....507
Estado de la línea RTS (rtsLow N.º 106709)....507
Definir el comportamiento tras la recepción de ETX (noEotAfterEtx N.º 106710)....507
Configuraciones para la transmisión de datos con el Software de PC del TNCserver....508
Seleccionar el modo de funcionamiento del aparato externo (fileSystem)....508
Software para transmisión de datos....509

12.6 Interfaz Ethernet....511

Introducción....511
Posibilidades de conexión....511
Ajustes de red generales....511
Ajustes de red específicos del equipo.... 518

12.7 Software de seguridad SELinux 520

12.8 Gestión de usuarios 521

Configurar la gestión de usuarios 522
Base de datos local LDAP 526
LDAP en otro ordenador 526
Registro en dominio Windows 527
Crear más usuarios 530
Ajustes de contraseña de la Gestión de usuarios 532
Derechos de acceso 534
Usuarios de función de HEIDENHAIN 536
Definición de roles 537
Derechos 540
Autentificación del usuario de aplicaciones externas 541
Dar de alta en la gestión de usuarios 544
Cambiar/dar de baja el usuario 547
Protector de pantalla con bloqueo 547
Directorio HOME 549
Directorio public 549
Current User 551
Diálogo para la petición de derechos adicionales 553

12.9 OPC UA NC Server de HEIDENHAIN (Opciones #56 - #61) (Opciones #56 - #61) 554

Introducción 554
Seguridad de IT 554
Configuración de la máquina 555
Configurar interconexiones 555
Desarrollo de la aplicación 557
PKI Admin 558

12.10 Cambiar el idioma de diálogo HEROS 559

13 Manejar la pantalla táctil ... 561

13.1 Pantalla y manejo ... 562

Touchscreen ... 562
Teclado ... 562

13.2 Gestos ... 564

Resumen de los posibles gestos ... 564
Navegar en tablas y en programas NC ... 565
Manejar la simulación ... 566
Manejar el menú HeROS ... 567
Activación del visor de CAD ... 568

13.3 Funciones en la barra de tareas ... 573

Iconos de la barra de tareas ... 573
Calibración de la pantalla táctil ... 574
Touchscreen Configuration ... 574
Touchscreen Cleaning ... 575

14 Tablas y resúmenes....577

14.1 Parámetro de usuario específico de la máquina.... 578

Aplicación.... 578
Lista de los parámetros de usuario.... 580

14.2 Asignación de las patillas y cable de conexión para interfaces de datos.... 596

Interfaz V.24/RS-232-C de equipos HEIDENHAIN....596
Aparatos que no son de la marca HEIDENHAIN....598
Interface Ethernet de conexión RJ45.... 598

14.3 Características técnicas.... 599

Funciones de usuario.... 601
Accesorios.... 604

14.4 Diferencias entre el TNC 640 y el iTNC 530.... 605

Comparación: Datos técnicos.... 605
Comparación: Interfaz de datos....605
Comparación: Software PC....606
Comparación: Funciones de usuario....606
Comparación: Ciclos de palpación en los modos de funcionamiento Funcionamiento manual y Volante electrónico....610
Comparación: Diferencias en la programación.... 611
Comparación: Diferencias en el test de programa, funciones....614
Comparación: Diferencias en el test de programa, manejo.... 615
Comparación: Diferencias modo manual, funciones.... 616
Comparación: Diferencias modo manual, manejo.... 617
Comparación: diferencias en la ejecución, manejo....617
Comparación: diferencias en la ejecución, movimientos de desplazamiento.... 618
Comparación: Diferencias en el modo MDI.... 623
Comparación: diferencias en el puesto de programación....624

1

Nociones básicas

1.1 Sobre este manual

Indicaciones para la seguridad

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

Las advertencias 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 siguientes cuatro 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.

¿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

1.2 Tipo de control numérico, software y funciones

Este manual describe funciones para configurar la máquina así como para probar y ejecutar sus programas NC, que estarán disponibles en los Controles numéricos a partir de los siguientes números de software NC.

Tipo de control	Número de software NC
TNC 640	340590-10
TNC 640 E	340591-10
TNC 640 Puesto de Programación	340595-10

La letra de identificación E identifica la versión del control para exportación. La siguiente opción de software no está disponible en la versión para exportación o está limitada:

- Advanced Function Set 2 (opción #9) limitada a interpolación de 4 ejes

El fabricante de la máquina adapta las prestaciones del control numérico a la máquina mediante los parámetros de máquina. Por ello en este manual pueden estar descritas funciones que no estén disponibles en todos los controles.

Las funciones del control numérico que no están disponibles en todas las máquinas son, p. ej.:

- Medición de herramientas con el TT

Para conocer el alcance de funciones real de la máquina, póngase en contacto con el fabricante de la máquina.

Muchos fabricantes y HEIDENHAIN ofrecen el curso de programación de los controles numéricos de HEIDENHAIN. Se recomienda tomar parte en estos cursos para aprender las diversas funciones del control numérico.

Manual del usuario Programación de ciclos

Todas las funciones de ciclos (ciclos de palpación y ciclos de mecanizado) se describen en la **programación de ciclos** del manual de instrucciones. Si precisa dicho manual de instrucciones, diríjase, si es necesario, a HEIDENHAIN.
ID: 892905-xx

Manual de instrucciones Programación en lenguaje conversacional i Programación DIN/ISO

Todos los contenidos relativos a la Programación NC (salvo ciclos de palpación y de mecanizado) se describen en los manuales de instrucciones **Programación en lenguaje conversacional** y **Programación DIN/ISO**
Si precisa dicho manual de instrucciones, diríjase, si es necesario, a HEIDENHAIN.
ID para Programación en lenguaje conversacional: 892903-xx
ID para Programación DIN/ISO 892909-xx

Opciones de software

El TNC 640 dispone de diversas opciones de software, que pueden ser habilitadas por el fabricante de la máquina. Cada opción debe ser habilitada por separado y contiene las funciones que se enuncian a continuación:

Additional Axis (opción #0 a opción #7)	
Eje adicional	Lazos de regulación adicionales 1 hasta 8
Advanced Function Set 1 (opción #8)	
Funciones ampliadas grupo 1	**Mecanizado mesa giratoria:** ■ Contornos sobre el desarrollo de un cilindro ■ Avance en mm/min **Conversiones de coordenadas:** Inclinación del plano de mecanizado
Advanced Function Set 2 (opción #9)	
Funciones ampliadas grupo 2 La exportación requiere autorización	**Mecanizado 3D:** ■ Compensación en 3D de herramienta mediante vectores normales a la superficie ■ Modificación de la posición de cabezal basculante con el volante electrónico durante la ejecución del programa; la posición de la punta de la herramienta permanece invariable (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Mantener la herramienta perpendicular al contorno ■ Compensación del radio de la herramienta normal a la dirección de la herramienta ■ Desplazamiento manual en el sistema de ejes activo de la herramienta **Interpolación:** Lineal en 4 ejes (requiere permiso de exportación)
HEIDENHAIN DNC (opción #18)	
	Comunicación con aplicaciones de PC externas mediante componentes COM
Dynamic Collision Monitoring – DCM (opción #40)	
Monitorización Dinámica de Colisiones	■ El fabricante de la máquina define los objetos a supervisar ■ Advertencia en modo Manual ■ Monitorización de colisiones en el test de programa ■ Interrupción del programa en modo Automático ■ Supervisión, asimismo, de los movimientos del 5º eje
CAD Import (opción #42)	
CAD Import	■ Soportados DXF, STEP e IGES ■ Incorporación de contornos y modelos de puntos ■ Determinar un punto de referencia seleccionable ■ Selección gráfica de segmentos de contorno desde programas de diálogo en texto conversacional

Adaptive Feed Control – AFC (opción #45)	
Regulación adaptativa del avance	**Fresado:** ■ Registro de la potencia real del cabezal mediante un recorrido de aprendizaje ■ Definición de los límites, dentro de los cuales tiene lugar la regulación automática del avance ■ Regulación del avance totalmente automática durante la ejecución **Torneado (opción #50):** ■ Monitorización de la potencia de corte durante la ejecución
KinematicsOpt (opción #48)	
Optimizar la cinemática de la máquina	■ Asegurar / restaurar la cinemática activa ■ Verificar la cinemática activa ■ Optimizar la cinemática activa
Mill-Turning (opción #50)	
Modo fresado / Modo torneado	**Funciones:** ■ Conmutaciäon modo fresado / torneado ■ Velocidad de corte constante ■ Compensación de radio de cuchilla ■ Ciclos de torneado ■ Ciclo 880: Rueda dentada Fresado de tallado (Opción #50 y Opción #131)
KinematicsComp (Opción #52)	
Compensación espacial en 3D	Compensación del error de posición y de componente
OPC UA NC Server 1 - 6 (opciones #56 - #61)	
Interfaz estandarizada	El servidor OPC UA NC ofrece una interfaz estandarizada (OPC UA) para el acceso externo a datos y funciones del control numérico Con dichas opciones de software pueden configurarse hasta seis conexiones de cliente paralelas
3D-ToolComp (Opción #92)	
Corrección del radio de herramienta 3D en función del ángulo de entrada La exportación requiere autorización	■ Compensar la desviación del radio de herramienta en función del ángulo de entrada ■ Valores de corrección en tabla de valores de corrección separada ■ Condición: trabajar con vectores normales a la superficie (frases **LN**)
Extended Tool Management (opción #93)	
Gestión ampliada de herramientas	basada en Python
Advanced Spindle Interpolation (Opción #96)	
Interpolación de husillo	**Tornear por interpolación:** ■ Ciclo 291: Torneado por interpolación acoplamiento ■ Ciclo 292: Torneado por interpolación acabado de contorno

Spindle Synchronism (opción #131)	
Funcionamiento síncrono del cabezal	■ Funcionamiento síncrono del cabezal de fresado y del de torneado ■ Ciclo 880: Rueda dentada Fresado de tallado (Opción #50 y Opción #131)
Remote Desktop Manager (opción #133)	
Control remoto de las unidades de cálculo	■ Windows en una unidad de cálculo separada ■ Integrado en la interfaz del control numérico
Synchronizing Functions (opción #135)	
Funciones de sincronización	**Función de acoplamiento en tiempo real (Real Time Coupling – RTC):** Acoplamiento de ejes
Visual Setup Control – VSC (Opción #136)	
Comprobación de la sujeción basada en cámara	■ Registro de la situación de sujeción con un sistema de cámara de HEIDENHAIN ■ Comparación óptica entre el estado real y el estado nominal del espacio de trabajo
State Reporting Interface – SRI (opción #137)	
Accesos Http al estado del control numérico	■ Leer las fechas de las modificaciones del estado ■ Leer los programas NC activos
Cross Talk Compensation – CTC (opción #141)	
Compensación de acoplamientos de ejes	■ Detección de desviación de posición condicionada dinámicamente mediante aceleraciones del eje ■ Compensación del TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
Position Adaptive Control – PAC (opción #142)	
Regulación adaptativa de la posición	■ Adaptación de parámetros de regulación en función de la posición de los ejes en el área de trabajo ■ Adaptación de parámetros de regulación en función de la velocidad o de la aceleración de un eje
Load Adaptive Control – LAC (opción #143)	
Regulación adaptativa de la carga	■ Determinación automática de masas de piezas y fuerzas de fricción ■ Adaptación de los parámetros de regulación en función de la masa actual de la pieza
Active Chatter Control – ACC (opción #145)	
Supresión activa de las vibraciones	Función totalmente automática para evitar sacudidas durante el mecanizado
Active Vibration Damping – AVD (Opción #146)	
Supresión activa de las vibraciones	Supresión de las vibraciones de la máquina para mejorar la superficie de la pieza

Batch Process Manager (opción #154)	
Batch Process Manager	Planificación de pedidos de producción
Component Monitoring (Opción #155)	
Monitorización de componentes sin sensórica externa	Monitorización de sobrecarga de los componentes de la máquina configurados
Grinding (opción #156)	
Rectificado por coordenadas	■ Ciclos para el movimiento pendular ■ Ciclos de diamantado ■ Soporte de los tipos de herramientas herramienta de rectificado y herramienta de repasado
Gear Cutting (Opción #157)	
Mecanizar dentados	■ Ciclo 285: Definir rueda dentada ■ Ciclo 286: Fresado con fresa madre de la rueda dentada ■ Ciclo 287: Fresado por generación de rueda dentada
Advanced Function Set Turning (opción #158)	
Funciones de torneado ampliadas	Ciclo 883: Torneado simultáneo
Opc. Contour Milling (opción #167)	
Ciclos de contorno optimizados	■ Ciclo 271: **OCM CONTOUR DATA** ■ Ciclo 272: **OCM ROUGHING** ■ Ciclo 273: **OCM FINISHING FLOOR** ■ Ciclo 274: **OCM FINISHING SIDE**

Nivel de desarrollo (funciones de Upgrade)

Junto a las opciones de software se gestionan importantes desarrollos del software del control numérico mediante funciones Upgrade, el **F**eature **C**ontent **L**evel (palabra ing. para nivel de desarrollo). Al recibir en su control numérico una actualización del software, entonces no están a su disposición automáticamente las funciones sometidas al FCL.

> Al recibir una nueva máquina, todas las funciones Upgrade están a su disposición sin costes adicionales.

Las funciones Upgrade se identifican en el Manual con **FCL n**. La **n** identifica el número correlativo del nivel de desarrollo

Se pueden habilitar las funciones FCL de forma permanente adquiriendo un número clave. Para ello, ponerse en contacto con el fabricante de su máquina o con HEIDENHAIN.

Lugar de utilización previsto

El control numérico pertenece a la clase A según la norma EN 55022 y está indicado principalmente para zonas industriales.

Aviso legal

Este producto utiliza un software de código abierto. Encontrará más información en el propio control numérico en:

- Pulsar tecla **MOD**
- Seleccionar **Introducción del código**
- Softkey **DATOS DE LICENCIA**

Nuevas funciones 34059x-09

Información adicional: Manual de instrucciones **Programación en lenguaje conversacional** o **Programación DIN/ISO**

- Ahora también se puede trabajar con tablas de interfaces.
- La función **TCPM** puede calcular ángulo espacial también en Peripheral Milling.
- Nueva softkey **PLANO XY ZX YZ** para la selección del plano de mecanizado en la programación libre de contornos.
- En el modo de funcionamiento **Test del programa** se simula un contador definido en el programa NC.
- Un programa NC llamado se puede modificar si se ha procesado completamente en el programa NC llamado.
- En el visor CAD se puede definir el punto de referencia o el punto cero directamente introduciendo números en la ventana vista de listas.
- En **TOOL DEF** la introducción funciona mediante parámetro QS.
- Ahora se puede leer y escribir con parámetros QS de tablas definibles libremente.
- La función FN 16 se amplió según el símbolo de introducción *****, con el que se pueden escribir líneas de comentarios.
- Nuevo formato de emisión para la función FN 16 **%RS**, con el que se pueden emitir textos sin formatear.
- Las funciones FN 18 se han ampliado.
- Con la nueva gestión de usuarios se pueden crear y gestionar usuarios con diferentes derechos de acceso, ver "Gestión de usuarios", Página 521
- Con la nueva opción de Software **Component Monitoring** se puede comprobar automáticamente si los componentes de máquina definidos están sometidos a sobrecarga, ver "Indicaciones de estado adicionales", Página 76
- Con la nueva función FUNCIÓN ORDENADOR PRINCIPAL se puede entregar el comando a un ordenador central externo, ver "Desbloquear o bloquear el acceso externo", Página 457
- Con la **State Reporting Interface**, abreviadamente **SRI**, HEIDENHAIN ofrece una interfaz simple y robusta para registrar los estados del funcionamiento de la máquina, ver "State Reporting Interface (Opción #137)", Página 493
- El giro básico se tiene en cuenta en el modo de funcionamiento **Funcionamiento Manual**, ver "Activación manual de la inclinación", Página 259
- Con la nueva subdivisión de la pantalla **PROGRAMA + MÁQUINA** se visualiza el programa NC, el cuerpo de colisión y la pieza, ver "Modos de funcionamiento", Página 70
- Con la nueva subdivisión de la pantalla **MÁQUINA** se visualizan los cuerpos de colisión y la pieza, ver "Modos de funcionamiento", Página 70
- Las Softkeys del diseño de pantalla se han adaptado, ver "Modos de funcionamiento", Página 70
- La indicación adicional de estado muestra la tolerancia de trayectoria y de ángulo sin ciclo 32 activo, ver "Indicaciones de estado adicionales", Página 76

- La indicación adicional de estado muestra si la tolerancia de trayectoria y de ángulo están limitada por DCM, ver "Indicaciones de estado adicionales", Página 76
- El control numérico comprueba que, antes de procesarse, todos los programas NC estén completos Si se inicia un programa NC incompleto, el control numérico lo cancela con un mensaje de error, ver "Transmisión de datos hacia o desde un soporte de datos externo", Página 97.
- En el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual** ahora es posible saltarse frases de datos NC, ver "Saltar frases NC", Página 285
- La tabla de herramientas contiene dos nuevos tipos de herramientas: **Fresa esférica** y **Fresa toroidal**, ver "Tipos de herramientas disponibles", Página 169
- Al fijar punto de referencia con sistema de palpación 3D se tiene en cuenta un TCPM activo, ver "Fijar punto de referencia con TCPM activo", Página 246
- Al palpar PL se puede seleccionar la resolución en Alinear ejes de giro, ver "Determinar el giro básico 3D", Página 242
- El aspecto de la Softkey **Parada de ejecución de programa opcional** ha cambiado, ver "Ejecución del programa seleccionable", Página 284
- La tecla entre **PGM MGT** y **ERR** puede emplearse como tecla de conmutación de pantalla.
- El control numérico soporta dispositivos USB con sistema de archivos exFAT, ver "Dispositivos USB en el control numérico", Página 95
- El control numérico puede mostrar una superposición de volante activada mediante GPS también en la indicación de posición, ver "Superpos. volante", Página 379
- Con un avance <10, el control numérico muestra también una cifra decimal introducida, con <1 el control numérico muestra dos cifras decimales, ver "Introducción de valores", Página 198
- En el modo de funcionamiento **Test del programa**, el fabricante de la máquina puede fijar si se abre la tabla de herramientas o la gestión de herramientas ampliada.
- El constructor de la máquina establece qué tipos de ficheros se pueden importar con la función **ADECUAR TABLA PGM NC**, ver "Importar fichero de un iTNC 530", Página 100
- Nuevo parámetro de máquina **CfgProgramCheck** (Nº. 129800), para fijar ajustes para los ficheros de uso de herramientas, ver "Lista de los parámetros de usuario", Página 580

Funciones modificadas 34059x-09

Información adicional: Manual de instrucciones **Programación en lenguaje conversacional** o **Programación DIN/ISO**

- Las funciones **PLANE** ofrecen adicionalmente a **SEQ** una posibilidad de selección alternativa **SYM**.
- El ordenador de datos de corte se ha actualizado.
- El **CAD-Viewer** entrega ahora un **PLANE SPATIAL** en lugar de un **PLANE VECTOR**.
- El **CAD-Viewer** entrega ahora contornos 2D en su versión estándar.
- Al programar frases lineales ya no aparece como estándar la selección **&Z**.
- El control numérico no ejecuta ninguna macro de cambio de herramienta, si en la llamada de herramienta no se ha programado ningún nombre de herramienta ni ningún número de herramienta, sino el mismo eje de herramienta que en la frase anterior **TOOL CALL**.
- El control numérico emite un mensaje de error si se combina una frase FK con la función M89.
- El control numérico comprueba en **SQL-UPDATE** y **SQL-INSERT** la longitud de las columnas de tabla a describir.
- Con la Función FN 16 actúa M_CLOSE y M_TRUNCATE con idéntico efecto en la emisión a la pantalla.
- El **Batch Process Manager** se puede abrir ahora en los modos de funcionamiento **Programar**, **Ejecución continua** y **Ejecución frase a frase**, ver "Batch Process Manager (opción #154)", Página 397
- La tecla **GOTO** actúa ahora en el modo de funcionamiento **Test del programa** como en los otros modos de funcionamiento, ver "Función GOTO", Página 292
- Si el ángulo del eje no es igual al ángulo basculante, al poner punto de referencia con funciones de palpación manuales ya no se emite un mensaje de error, sino que se abre el menú **Espacio de trabajo inconsistente**, ver "Emplear palpador digital 3D ", Página 218
- La softkey **ACTIVAR AKTIPTO.REF.** actualiza también los valores de una fila ya activa de la gestión del punto de referencia, ver "Activar punto de referencia", Página 214
- Desde el tercer escritorio, con las teclas de modo de funcionamiento se puede cambiar a cualquier modo de funcionamiento.
- La indicación adicional del estado en el modo de funcionamiento **Test del programa** se adaptó al modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**, ver "Indicaciones de estado adicionales", Página 76
- El control numérico permite la actualización del navegador de red, ver "Herramientas adicionales para la gestión de tipos de ficheros externos", Página 101
- En el Gestor de Escritorio Remoto existe en la conexión de Shutdown la posibilidad de introducir un tiempo de espera adicional, ver "Apagar o reiniciar un ordenador externo", Página 478

- En la tabla de herramientas se han retirado los tipos de herramienta anticuados. A las herramientas existentes con estos tipos de herramientas se les asigna el tipo **No definido**, ver "Tipos de herramientas disponibles", Página 169
- En la gestión de herramientas ampliada, la entrada en la ayuda online sensible al contexto funciona ahora también al editar el formulario de herramienta.
- E protector de pantalla Glideshow se ha retirado.
- El fabricante de la máquina puede fijar, específicamente para cada eje, como actúa un desplazamiento (mW-CS) de los ejes de giro, ver "Desplazamiento (W-CS)", Página 376
- El fabricante de la máquina puede fijar la distancia mínima entre dos objetos sometidos a vigilancia de colisiones en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**.
- El constructor de la máquina puede fijar qué funciones M están permitidas en el modo de funcionamiento **Funcionamiento Manual**, ver "Aplicación", Página 198
- El fabricante de la máquina puede fijar los valores estándar para las columnas L-OFFS y R-OFFS de la tabla de herramientas, ver "Introducir datos de herramienta en la tabla", Página 147

Las funciones de ciclos nuevas y modificadas 34059x-09

Más información: Manual de instrucciones **Programación de ciclos**

- Nuevo ciclo 285 DEFINIR RUEDA DENTADA (Opción #157).
- Nuevo ciclo 286 FRESADO CON FRESA MADRE DE RUEDA DENTADA (Opción #157)
- Nuevo ciclo 287 FRESADO POR GENERACIÓN DE RUEDA DENTADA (Opción #157).
- Nuevo ciclo 883 GIRAR ACABADO SIMULTANEO (opción #50 y opción#158).
- Nuevo ciclo 1410 PALPAR ARISTA.
- Nuevo ciclo 1411 PALPAR DOS CIRCULOS.
- Nuevo ciclo 1420 PALPAR PLANO.
- Los ciclos de palpación automáticos 408 a 419 tienen en cuenta chkTiltingAxes (Nº. 204600) al fijar puntos de referencia.
- Ciclos de palpación 41x, Registrar automáticamente puntos de referencia: Nuevo comportamiento de parámetros de ciclos Q303 TRANSM. VALOR MEDIC. y Q305 NUMERO EN TABLA.
- En el ciclo 420 MEDIR ANGULO, en el posicionamiento previo se tienen en cuenta los datos del ciclo y de la tabla del sistema de palpación.
- El ciclo 444 PALPAR 3D comprueba, según el ajuste del parámetro de máquina opcional, la posición de los ejes de giro respecto a los ángulos de inclinación.
- La imagen auxiliar en el ciclo 444 PALPAR 3D en Q309 REACCION AL ERROR se ha modificado, además dicho ciclo tiene en cuenta un TCPM.
- Ciclo 450 GUARDAR CINEMATICA al restaurar no escribe valores iguales.
- Ciclo 451 MEDIR CINEMATICA se ha ampliado con el valor 3 en el parámetro de ciclo Q406 MODO.
- En el ciclo 451 MEDIR CINEMATICA y 453 CINEMATICA RETICULA el radio de la esfera de calibración se monitoriza únicamente en la segunda medición.
- En la simulación se compensa un pulsador de simulación. La simulación se ejecuta sin mensaje de error.
- La tabla del sistema de palpación se ha ampliado con una columna REACCIÓN.
- En el ciclo 24 ACABADO LATERAL tiene lugar un redondeado en la última aproximación mediante una hélice tangencial.
- El ciclo 233 FRESADO PLANO se ha ampliado con el parámetro Q367 POSICION SUPERFICES.
- El ciclo 257 ISLA CIRCULAR emplea Q207 AVANCE DE FRESADO también para el mecanizado de desbaste.
- En los ciclos 291 ACOPL. IPO.-TORNEAR y 292 CONT. IPO.-TORNEAR se tiene en cuenta la configuración CfgGeoCycle (n.º 201000)
- En el ciclo 800 ADAP. SIST. ROTATIVO se ha ampliado el parámetro Q531 ANGULO DE INCIDENCIA a 0,001°.
- El parámetro de máquina CfgThreadSpindle (Nº 113600) se encuentra disponible.

Nuevas funciones 34059x-10

Información adicional: Manual de instrucciones **Programación en lenguaje conversacional** o **Programación DIN/ISO**

- La función Rectificado por coordenadas (opción #156) permite hacer un mecanizado de la pieza con la ayuda de una herramienta de rectificado. Durante el movimiento de trayectoria es posible un movimiento pendular superpuesto.
- La función Repasado **FUNCTION DRESS** (opción #156) permite hacer el repasado de herramientas de rectificado.
- Con las tablas de corrección, el control numérico posibilita correcciones en el sistema de coordenadas de herramienta (T-CS) o en el sistema de coordenadas de plano de mecanizado (WPL-CS), incluso durante la ejecución del programa.
- En el **Batch Process Manager**, está disponible la comprobación de colisiones común a todos los programas NC para un palé.
- La secuencia de las columnas de una tabla, que se crea con la ayuda de la función **CREATE TABLE**, corresponde a la secuencia dentro de la instrucción **AS SELECT**.
- La función **FUNCTION TCPM** posibilita una limitación del avance de los movimientos de compensación.
- La función **FUNCTION TCPM** se encuentra disponible en la programación DIN/ISO.
- El control numérico protege en un fichero de servicio postventa activo programas NC exclusivamente hasta un tamaño máximo de 10 MB.
- Las funciones FN 18 se han ampliado.
- El constructor de la máquina define, en un parámetro de máquina opcional, la distancia respecto a un contacto final de carrera de software o respecto a un cuerpo de colisión en movimientos de retroceso.
- El constructor de la máquina establece, en un parámetro de máquina opcional, si el control numérico borra automáticamente los mensajes de aviso o de error pendientes, al realizar una nueva selección o el reinicio de un programa NC.
- Las opciones de software **OPC UA NC Server** 1 - 6 (opción #51 - #56) ofrecen una interfaz estandarizada OPC UA para el acceso remoto a datos y funciones del control numérico, ver "OPC UA NC Server de HEIDENHAIN (Opciones #56 - #61) (Opciones #56 - #61)", Página 554
- Para la configuración simple de una aplicación OPC UA, el control numérico ofrece un asistente de configuración como función HEROS, ver "Configurar interconexiones", Página 555
- El control numérico ofrece la alta resolución de los pasos de visualización en la versión estándar sin opción de software **Display Step** (opción #23).
- Para la definición de herramientas de rectificado y herramientas de repasado se dispone de tipos de herramientas adicionales.
- La pestaña **TOOL** de la indicación de estado adicional muestra datos específicos para herramientas de rectificado y herramientas de repasado.
- También la gestión ampliada de herramientas posibilita la aceptación del valor de posición actual como longitud de herramienta.

- La indicación de estado general muestra una corrección activa del radio de la herramienta mediante diferentes símbolos, ver "Indicaciones de estado generales", Página 73
- La softkey **automát. GUARDAR ACTIVAR** posibilita la definición de un número de error, con cuya aparición el control numérico crea automáticamente un fichero de servicio postventa, ver "Softkey automát. GUARDAR ACTIVAR", Página 112
- En los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua** se pueden aceptar los valores de posición, por ejes, en una tabla de puntos cero.
- La pestaña **POS HR** de la indicación de estado adicional muestra si actúan los Val. máx. de **M118** o de la función **Ajustes de programa globales**, ver "Indicaciones de estado adicionales", Página 76
- En la función **PZA.BRUTO EN ESPAC. TRABAJO**, la softkey **PTO.REF. RESETEAR** pone a 0 los valores del eje principal del punto de referencia actual, ver "Representar la pieza en bruto en el espacio de trabajo ", Página 281
- En la función **PZA.BRUTO EN ESPAC. TRABAJO** se dispone de la softkey **aceptar estado de la máquina**, ver "Representar la pieza en bruto en el espacio de trabajo ", Página 281
- El control numérico emplea el punto de referencia activo en el modo de funcionamiento **Test del programa** para la simulación, ver "Ejecutar test del programa", Página 289
- El menú **ACEPTAR** muestra opcionalmente el ángulo espacial o el ángulo de eje definido, ver "Activación manual de la inclinación", Página 259
- Durante las funciones de palpación manuales, el control numérico desactiva temporalmente la función **Ajustes de programa globales**.
- En la función **Ajustes globales** la softkey **AJUSTES GLOBALES ACTIVAR** posibilita el restablecimiento de los últimos ajustes activos, ver "Activar y desactivar el modo de ahorro de energía", Página 366

  La gestión de ficheros posibilita, con la softkey **ADVANCED ACCESS RIGHTS**, la concesión de derechos de acceso específicos del fichero, ver "Directorio public", Página 549

  Además del valor de posición, el volante inalámbrico HR 550 FS indica, entre otras cosas, el offset del volante, ver "Desplazamiento con volantes electrónicos", Página 187
- El control numérico contempla los límites de desplazamiento definidos, también en ejes de módulo, ver "Definir los límites del desplazamiento", Página 455
- Con el parámetro de máquina opcional **applyCfgLanguage** (n.º 101305) se establece el comportamiento del control numérico, si el idioma de diálogo en los parámetros de máquina y en el sistema operativo HEROS no concuerdan, ver "Lista de los parámetros de usuario", Página 580

- En el parámetro de máquina **restoreAxis** (n.º 200305), el constructor de la máquina define la secuencia de ejes en la reentrada al contorno en el modo rotativo.
- El constructor de la máquina establece cuales valores estándar emplea el control numérico para las columnas individuales de una nueva fila en la tabla de puntos de referencia, ver "Gestión de puntos de referencia", Página 206

Funciones modificadas 34059x-10

Información adicional: Manual de instrucciones **Programación en lenguaje conversacional** o **Programación DIN/ISO**

- El control numérico protege en un backup también el parámetro QR.
- Las órdenes SQL **SQL EXECUTE** y **SQL SELECT** posibilitan también la utilización de parámetros QS compuestos.
- Un filtro de visualización puesto en la gestión de ficheros se mantiene incluso después de un reinicio del control numérico.
- Además de la función de salto **FN 9** es posible también la función **FN 10**, es decir la comparación en cuanto a diferencia, con parámetros QS y textos.
- El control numérico ejecuta la función **FN 27: TABWRITE** así como **FUNCTION FILE** exclusivamente en los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua**.
- Con los parámetros de máquina opcionales **fn16DefaultPath** (n.º 102202) y **fn16DefaultPathSim** (n.º 102203) se puede definir la ruta para las entregas de la función **FN 16**.
- En la gestión de herramientas, dependiendo del tipo de herramienta seleccionado, el control numérico proporciona únicamente los campos de introducción que se precisan.
- En la tabla de herramientas de torneado, el valor estándar de la columna **CUTLENGTH** es 0.
- En la tabla de puntos de referencia se amplió el rango de introducción de las columnas **SPA**, **SPB**, **SPC**, **A_OFFS**, **B_OFFS** y **C_OFFS** a +/- 99999.99999.
- En la indicación de estado adicional, el control numérico muestra, en pantallas de 19" y pantallas de 24", hasta 10 ejes., ver "Indicaciones de estado adicionales", Página 76
- La función de medición del modo de funcionamiento **Test del programa** muestra adicionalmente, entre otras cosas, información sobre la herramienta, ver "Medir", Página 283
- La función **Retirar la hta. tras una interrupción de la corriente** requiere, estando la gestión de usuarios activa, el derecho **NC.OPModeManual**, ver "Definición de roles", Página 537
- La función **Ajustes de programa globales** requiere, estando la gestión de usuarios activa, el derecho **NC.OPModeMDI**, ver "Definición de roles", Página 537
- En la indicación de estado adicional, las pestañas **MON** y **MON Detail** reemplazan a las pestañas **CM** y **CM Detail**.
- Al registrar los tiempos de máquina de **Ejecución PGM**, el control numérico tiene en cuenta exclusivamente el estado de mecanizado activo. Éste lo representa el control numérico, en la indicación de estado, mediante el icono verde **NC -Start**.

- El control numérico muestra accesos remotos mediante un nuevo símbolo, ver "Desbloquear o bloquear el acceso externo", Página 457
- En el volante de Display, el escalón de velocidad más pequeño que se puede ajustar es 1/1000 de la máxima velocidad del volante, ver "Desplazamiento con volantes electrónicos", Página 187

Funciones de ciclo nuevas y modificadas 34059x-10

Más información: Manual de instrucciones **Programación de ciclos**

- Nuevo ciclo de patrón de puntos 224 DATAMATRIX CODE PATTERN, con el que se puede crear un DataMatrix-Code.
- Nuevo ciclo 238 MEASURE MACHINE STATUS, con el que se monitoriza el desgaste de los componentes de la máquina.
- Nuevo ciclo 271 OCM CONTOUR DATA, con el que se define la información del mecanizado para los ciclos OCM.
- Nuevo ciclo 272 OCM ROUGHING, con el que se pueden mecanizar cajeras abiertas y mantener el ángulo de presión.
- Nuevo ciclo 273 OCM FINISHING FLOOR, con el que se pueden mecanizar cajeras abiertas y mantener el ángulo de presión.
- Nuevo ciclo 274 OCM FINISHING SIDE, con el que se pueden mecanizar cajeras abiertas y mantener el ángulo de presión.
- Nuevos ciclos 1000 DEF. NUCLEO PENDULAR, 1001 INICIAR NUCL. PEND. y 1002 PARAR NUCL. PEND. para el rectificado con un movimiento pendular.
- Nuevos ciclos 1010 REPASAR DIAM. y 1015 PROFILABRICHTEN para el repasado de una herramienta de rectificado.
- Nuevo ciclo 1030 ARISTA MUELA ACT., con el que se pueden activar las aristas de la muela.
- Nuevos ciclos 1032 GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION y 1033 CORREC. RADIO MUELA RECTIFIC. para la corrección de la longitud y del radio de una herramienta de rectificado.
- Nueva softkey TABLA PTOS.CERO en los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua**.
- En los ciclos 205 TALAD. PROF. UNIV. y 241 PERF. UN SOLO LABIO se comprueba el valor introducido de Q379 PUNTO DE INICIO y se compara con Q201 PROFUNDIDAD.
- Con el ciclo 225 GRABAR se puede grabar una ruta o nombre de un programa NC.
- Si en el ciclo 233 se ha programado una limitación, el ciclo PLANEADO prolonga el contorno lo equivalente al radio de esquina en la dirección del avance.
- Ciclo 239 DETERMINAR CARGA se visualiza únicamente si el constructor de la máquina lo ha definido.
- La imagen auxiliar en el ciclo 256 ISLAS RECTANGULARES en Q224 ANGULO GIRO se ha modificado.
- La imagen auxiliar en el ciclo 415 PTO REF ESQ. INTER. en Q326 DISTANCIA 1ER EJE y Q327 DIST. SEGUNDO EJE se ha modificado.

- Ciclo 444 PALPAR 3D protocoliza la desviación 3D medida. De este modo, el control numérico puede distinguir entre rechazo y retoque.
- La imagen auxiliar en el ciclo 481 y 31 LONG. HERRAMIENTA así como en el ciclo 482 y 32 RADIO HERRAMIENTA en Q341 MEDICION CUCHILLAS se ha modificado.
- En los ciclos 14xx, en el modo semiautomático se puede realizar el posicionamiento previo con un volante. Tras la palpación se puede realizar el desplazamiento manualmente hasta la altura de seguridad.

2

Primeros pasos

2.1 Resumen

Este capítulo le servirá de ayuda para manejar las secuencias operativas más importantes del control numérico. Informaciones detalladas a cada tema encontrará en la descripción correspondiente vinculada.

Este capítulo tratará los siguientes temas:

- Conexión de la máquina
- Comprobación gráfica de la pieza
- Ajuste de herramientas
- Alinear la pieza
- Mecanizar la pieza

Los temas siguientes se encuentran en los manuales de instrucciones de programación en lenguaje conversacional y de programación DIN/ISO

- Conexión de la máquina
- Programar pieza

2.2 Conexión de la máquina

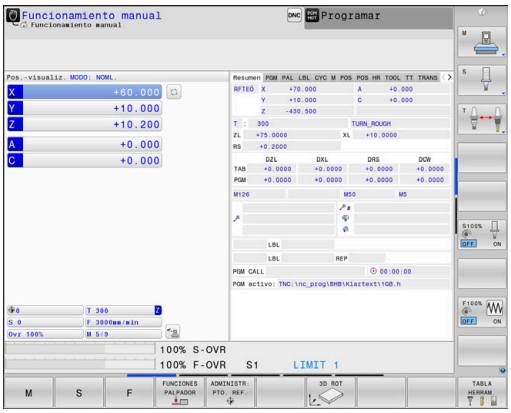
Confirmar interrupción de corriente y buscar puntos de referencia

⚠ PELIGRO

¡Atención! ¡Peligro para el operario!

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



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 conectar la máquina, proceder del modo siguiente:

- Conectar la tensión de alimentación del control numérico y la máquina
- > El control numérico inicia el sistema operativo. Este proceso puede durar algunos minutos.
- > A continuación, el control numérico muestra en la parte superior de la pantalla el diálogo Interrupción de corriente.

CE

- Pulsar la tecla **CE**
- > El control numérico traduce el programa del PLC.

I

- Conectar la tensión del control
- > El control numérico prueba la función de parada de emergencia y cambia al modo Buscar punto de referencia.

- Sobrepasar los puntos de referencia en la secuencia indicada: pulsar para cada eje la tecla **NC-START**. Si su máquina dispone de aparatos de medición para longitudes y ángulos absolutos, no se realiza la búsqueda de los puntos de referencia
- > Ahora, el control numérico está preparado para funcionar y se encuentra en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**.

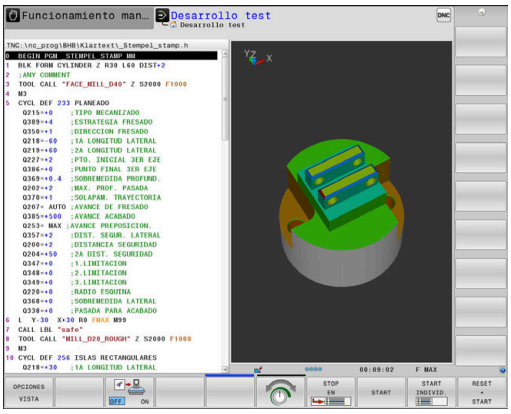
Informaciones detallada respecto a este tema

- Desplazamiento a los puntos de referencia
  Información adicional: "Conexión", Página 180
- Modos de funcionamiento
  Información adicional: "Programación", Página 71

2.3 Comprobar la pieza gráficamente

Seleccionar el modo de funcionamiento Test del programa

Los programas NC se pueden comprobar en el modo de funcionamiento **Desarrollo test**:



- ▶ Pulsar la tecla del modo de funcionamiento
- > El control numérico cambia al modo de funcionamiento **Desarrollo test**.

Informaciones detallada respecto a este tema

- Modos de funcionamiento del control numérico
  Información adicional: "Modos de funcionamiento", Página 70
- Probar Programas NC
  Información adicional: "Test del programa", Página 287

Seleccionar tabla de herramientas

Si en el modo de funcionamiento **Desarrollo test** todavía no se ha activado ninguna tabla de herramienta, entonces deberá ejecutarse este paso.

PGM MGT

- Pulsar la tecla **PGM MGT**
- > El control numérico abre la gestión de ficheros.

SELECC. TIPO

- Pulsar la softkey **SELECC. TIPO**
- > El control numérico muestra un menú de softkeys para seleccionar el tipo de fichero que se quiere mostrar.

P.DEFEC.:

- Pulsar la softkey **P.DEFEC.:**
- > El control numérico muestra todos los ficheros guardados en la ventana derecha.

←

- Posicionar el cursor a la izquierda sobre los directorios

↑

- Posicionar el cursor sobre el directorio **TNC: \table**

→

- Posicionar el cursor a la derecha sobre los ficheros

↓

- Posicionar el cursor sobre el fichero TOOL.T (tabla de herramienta activa)

ENT

- Aceptar con la tecla **ENT**
- > TOOL.T obtiene el estado **S** y con ello está activo para el **Desarrollo test**.

END

- Pulsar la tecla **FIN** para abandonar la gestión de ficheros

Informaciones detallada respecto a este tema

- Gestión de herramientas
  Información adicional: "Introducir datos de herramienta en la tabla", Página 147
- Probar Programas NC
  Información adicional: "Test del programa", Página 287

Seleccionar programa NC

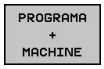
- Pulsar la tecla **PGM MGT**
- > El control numérico abre la gestión de ficheros.

- Pulsar la softkey **ULTIMOS FICHEROS**
- > El control numérico abre una ventana superpuesta con los últimos ficheros seleccionados.
- Con las teclas cursoras, seleccionar el programa NC que se quiere probar

- Aceptar con la tecla **ENT**

Seleccionar diseño de pantalla y vista

- Pulsar la tecla de **subdivisión de la pantalla**
- > El control numérico muestra todas las alternativas posibles en la barra de softkeys.



- Pulsar la softkey **PROGRAMA + MÁQUINA**
- > El control numérico muestra en la mitad izquierda de la pantalla el programa NC y en la mitad derecha la pieza en bruto.

El control numérico proporciona las vistas siguientes:

Softkeys	Función
	Vista en planta
	Representación en tres planos
	Representación 3D

Información detallada respecto a este tema

- Funciones gráficas
  Información adicional: "Gráficos ", Página 272
- Realizar el test del programa
  Información adicional: "Test del programa", Página 287

Iniciar el test del programa

- Pulsar la softkey **RESET + START**
- > El control numérico restablece los datos de herramienta activos hasta entonces.
- > El control numérico simula el programa NC activo, hasta una interrupción programada o hasta el final de programa.
- Durante la simulación se puede conmutar entre las vistas mediante las Softkeys

- Pulsar la softkey **STOP**
- > El control numérico interrumpe el test del programa.

- Pulsar la softkey **START**
- > El control numérico prosigue el test de programa después de una interrupción.

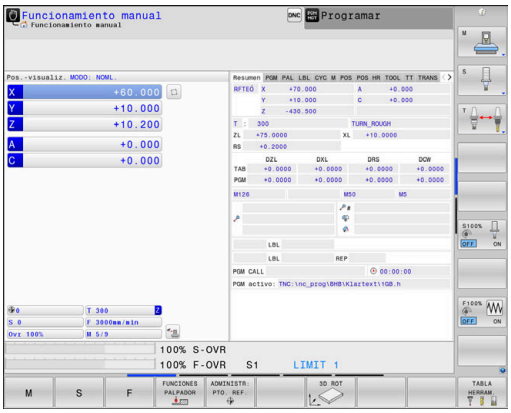
Información detallada respecto a este tema

- Realizar el test del programa
  Información adicional: "Test del programa", Página 287
- Funciones gráficas
  Información adicional: "Gráficos ", Página 272
- Ajustar la velocidad de simulación
  Información adicional: "Velocidad del Ajustar los tests de programa", Página 278

2.4 Ajuste de herramientas

Seleccionar el modo de funcionamiento Funcionamiento manual

Las herramientas se ajustan dentro del modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**:



- ▶ Pulsar la tecla del modo de funcionamiento
- > El control numérico cambia al modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**.

Información detallada respecto a este tema

- Modos de funcionamiento del control numérico
  Información adicional: "Modos de funcionamiento", Página 70

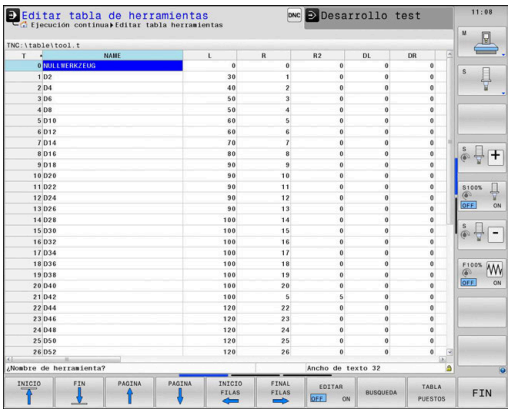
Preparar y medir herramientas

- ▶ Colocar las herramientas necesarias in los correspondientes asientos de herramienta
- ▶ Medición con un aparato de preajuste de herramientas: medir las herramientas, anotar la longitud y el radio o transferir dichas medidas directamente a la máquina con un programa de transferencia
- ▶ En caso de medición en la máquina: colocar herramientas en el cambiador de herramientas
  Información adicional: "Editar la tabla de posición TOOL_P.TCH", Página 56

Editar la tabla de herramientas TOOL.T

Rogamos consulte el manual de la máquina.

La forma de iniciar la gestión de herramientas puede divergir de la forma descrita a continuación.



En la tabla de herramientas TOOL.T (guardado permanentemente en **TNC:\table**) se guardan los datos de la herramienta tales como la longitud y el radio, pero también otra información específica de la herramienta, que el control numérico precisa para ejecutar diferentes funciones.

Para la introducción de datos de herramienta en la tabla de herramientas TOOL.T, proceder como sigue:

- Pulsar la softkey **TABLA HERRAM.**
- > El control numérico muestra la tabla de herramientas en una representación de tabla.

- Poner la softkey **EDITAR** en **ON**
- Con las teclas de flecha arriba/abajo seleccionar el número de la herramienta que se quiera modificar
- Con las teclas de flecha derecha/izquierda seleccionar los datos de herramienta que se quieren modificar

- Pulsar tecla **FIN**:
- > El control numérico abandona la tabla de herramientas y guarda las modificaciones.

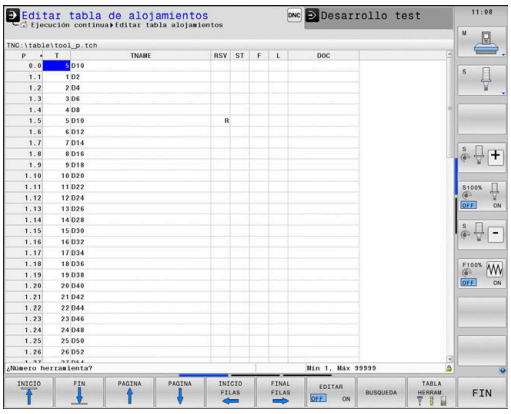
Informaciones detallada respecto a este tema

- Modos de funcionamiento del control numérico
  Información adicional: "Modos de funcionamiento", Página 70
- Trabajar con la tabla de herramientas
  Información adicional: "Introducir datos de herramienta en la tabla", Página 147
- Trabajar con la gestión de herramientas (opción #93)
  Información adicional: "Llamar la gestión de herramientas", Página 165

Editar la tabla de posición TOOL_P.TCH

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El funcionamiento de la tabla posiciones depende de la máquina.



En la tabla de posiciones TOOL_P.TCH (siempre guardada bajo **TNC:\table**) se determina con qué herramientas está equipado su almacén de herramientas.

Para introducir los datos en la tabla de posiciones TOOL_P.TCH, debe procederse como sigue:

- Pulsar la softkey **TABLA HERRAM.**
- > El control numérico muestra la tabla de herramientas en una representación de tabla.

- Pulsar la softkey **TABLA PUESTOS**
- > El control numérico muestra la tabla de posiciones en una representación de tabla.

- Poner la softkey **EDITAR** en **ON**
- Con las teclas de flecha arriba/abajo seleccionar el número de la posición que se quiere modificar
- Con las teclas de flecha derecha/izquierda seleccionar los datos que se quieren modificar

- Pulsar tecla **FIN**:

Informaciones detallada respecto a este tema

- Modos de funcionamiento del control numérico
  Información adicional: "Modos de funcionamiento", Página 70
- Trabajar con la tabla de posiciones
  Información adicional: "Tabla de posiciones para el cambiador de herramientas", Página 156

2.5 Alinear la pieza

Seleccionar el modo de funcionamiento correcto

Las herramientas se ajustan dentro del modo de funcionamiento **Funcionamiento manual** o **Volante electrónico**

- Pulsar la tecla del modo de funcionamiento
- > El control numérico cambia al modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**.

Información detallada respecto a este tema

- El modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**
  Información adicional: "Desplazamiento de los ejes de la máquina", Página 185

Fijar la pieza

Fijar la pieza con un dispositivo de sujeción sobre la mesa de la máquina. Si su máquina dispone de un sistema palpador 3D no es necesario el ajuste paralelo al eje de la pieza.

Si su máquina no dispone de un sistema palpador 3D se debe ajustar la pieza de tal manera que se encuentra fijada paralelamente a los ejes de la máquina.

Información detallada de este tema

- Poner puntos de referencia con sistema de palpación 3D
  Información adicional: "Poner punto de referencia con palpador 3D ", Página 246
- Poner puntos de referencia sin sistema de palpación 3D
  Información adicional: "Poner punto de referencia sin palpador digital 3D", Página 215

Poner punto de referencia con sistema de palpación 3D

Cambiar el palpador digital 3D

- Seleccionar modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual**

- Pulsar la tecla **TOOL CALL**
- Introducción de los datos de la herramienta

- Pulsar la tecla **ENT**
- Introducir el eje de herramienta **Z**

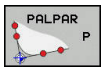
- Pulsar la tecla **ENT**

- Pulsar tecla **FIN**:

Fijar el punto de referencia

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**

- Pulsar la softkey **FUNCIONES PALPADOR**
- > El control numérico muestra las funciones disponibles en la barra de softkeys.



- Fijar el punto de referencia, por ejemplo en la esquina de la pieza
- Posicionar el palpador digital con las teclas de dirección del eje en el primer punto de palpación de la primera arista de la pieza
- Seleccionar la dirección de palpación mediante Softkey
- Pulsar la tecla **NC-Start**
- > El palpador digital se desplaza en la dirección definida hasta que toca la pieza y, a continuación, vuelve automáticamente al punto inicial.
- Posicionar previamente el palpador digital con las teclas de dirección del eje en el segundo punto de palpación de la primera arista de la pieza
- Pulsar la tecla **NC-Start**
- > El palpador digital se desplaza en la dirección definida hasta que toca la pieza y, a continuación, vuelve automáticamente al punto inicial.
- Posicionar el palpador digital con las teclas de dirección del eje en el primer punto de palpación de la segunda arista de la pieza
- Seleccionar la dirección de palpación mediante Softkey
- Pulsar la tecla **NC-Start**
- > El palpador digital se desplaza en la dirección definida hasta que toca la pieza y, a continuación, vuelve automáticamente al punto inicial.
- Posicionar previamente el palpador digital con las teclas de dirección del eje en el segundo punto de palpación de la segunda arista de la pieza
- Pulsar la tecla **NC-Start**
- > El palpador digital se desplaza en la dirección definida hasta que toca la pieza y, a continuación, vuelve automáticamente al punto inicial.
- > A continuación, el control numérico muestra las coordenadas del punto esquina calculado.

- Fijar 0: pulsar la softkey **FIJAR PUNTO REFER.**
- Salir del menú con la Softkey **FIN**

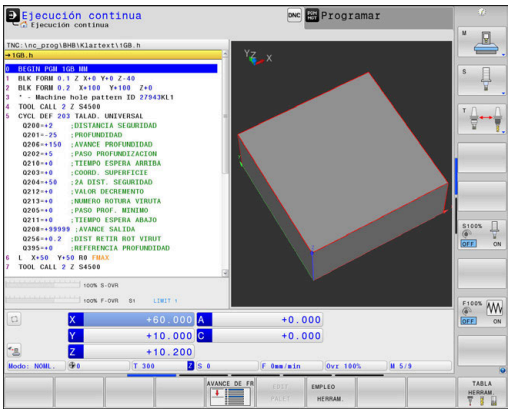
Informaciones detallada respecto a este tema

- Ajuste de puntos de referencia

2.6 Mecanizar la pieza

Seleccionar el modo de funcionamiento Ejecución frase a frase o Ejecución continua

Los programas NC se pueden ejecutar o en el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase** o en el modo de funcionamiento **Ejecución continua**:



- ▶ Pulsar la tecla del modo de funcionamiento
- > El control numérico cambia al modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase**, el control numérico ejecuta el programa NC frase a frase.
- ▶ Cada frase NC se debe confirmar con la tecla **START NC**

- ▶ Pulsar la tecla **Ejecución continua**
- > El control numérico cambia al modo de funcionamiento **Ejecución continua**, el control numérico ejecuta el programa NC según NC-Start hasta una interrupción del programa o hasta el final

Informaciones detallada respecto a este tema

- Modos de funcionamiento del control numérico
  Información adicional: "Modos de funcionamiento", Página 70
- Editar programa NC
  Información adicional: "Ejecución del programa", Página 294

Seleccionar programa NC

- ▶ Pulsar la tecla **PGM MGT**
- > El control numérico abre la gestión de ficheros.

- ▶ Pulsar la softkey **ULTIMOS FICHEROS**
- > El control numérico abre una ventana superpuesta con los últimos ficheros seleccionados.
- ▶ Si es necesario, con las teclas de flecha seleccionar el programa NC que se quiere ejecutar, aceptar con la tecla **ENT**

Seleccionar programa NC

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

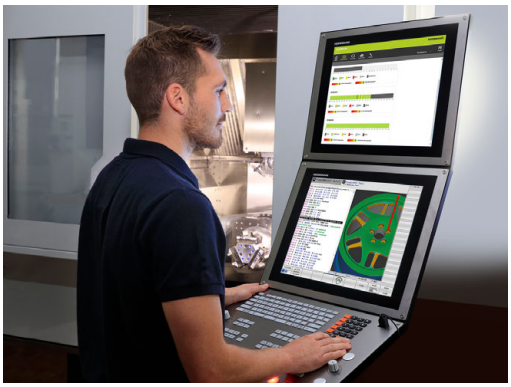
Informaciones detallada respecto a este tema

- Editar programa NC
  Información adicional: "Ejecución del programa", Página 294

3

Principios básicos

3.1 TNC 640



Los controles numéricos TNC de HEIDENHAIN son controles numéricos de contorneado orientados al taller, con los que se programan mecanizados de fresado y taladrado convencionales directamente en la máquina con el diálogo en lenguaje conversacional fácilmente comprensible. Están concebidos para ser empleados en fresadoras, taladradoras, así como centros de mecanizado con hasta 24 ejes. Además se puede programar la posición angular del cabezal.

En el disco duro integrado es posible memorizar muchos programas NC, incluso si se han creado externamente. Para cálculos rápidos es posible llamar a la calculadora si es necesario.

El campo de control y la representación de pantalla están representados de forma visible, de forma que todas las funciones se pueden alcanzar de forma fácil y rápida.

Lenguaje conversacional HEIDENHAIN y DIN/ISO

La elaboración de programas es especialmente sencilla con el diálogo en lenguaje conversacional HEIDENHAIN fácil de utilizar, el lenguaje de programación guiado por diálogo para el taller. Con el gráfico de programación, se representan los diferentes pasos del mecanizado durante la introducción del programa. Si no hay ningún dibujo compatible con NC, entonces resulta de ayuda además la Programación libre de contornos FK.La simulación gráfica del mecanizado de la pieza es posible tanto durante un test del programa como durante una ejecución del mismo.

Además, también puede programar los controles numéricos según DIN/ISO.

Es posible introducir y probar un Programa NC mientras que otro Programa NC efectúa el mecanizado de la pieza.

Información adicional Manual de instrucciones Programación en lenguaje conversacional y programación DIN/ISO

Compatibilidad

Programas NC que se han creado en controles de trayectoria de HEIDENHAIN (a partir del TNC 150 B) son ejecutables condicionados por TNC 640. Cuando la frase NC contiene elementos no válidos, el control numérico los identifica con un mensaje de error o una frase ERROR al abrir el fichero.

> En este contexto, observe también la descripción exhaustiva de las diferencias existentes entre el iTNC 530 y el TNC 640.
> **Información adicional:** "Diferencias entre el TNC 640 y el iTNC 530", Página 605

Seguridad de datos y protección de datos

El éxito depende de forma decisiva de los datos disponibles así como de su confidencialidad, integridad y autenticidad garantizadas. Por este motivo, la protección tiene máxima prioridad sobre la pérdida, la manipulación y la publicación no autorizada de datos relevantes para HEIDENHAIN

Para que los datos se protejan activamente en el control numérico, HEIDENHAIN ofrece unas soluciones de Software basadas en el estado actual de la técnica.

El control numérico ofrece las siguientes soluciones de Software:

- SELinux
  Información adicional: "Software de seguridad SELinux", Página 520
- Firewall
  Información adicional: "Firewall", Página 502
- Entorno de pruebas
  Información adicional: "Pestaña Sandbox", Página 517
- Navegador integrado
  Información adicional: "Visualizar ficheros de Internet", Página 104
- Gestión de los accesos externos
  Información adicional: "Desbloquear o bloquear el acceso externo", Página 457
- Monitorización de puertos TCP y UDP
  Información adicional: "Portscan", Página 487
- Diagnóstico a distancia
  Información adicional: "Remote Service", Página 488
- Gestión de usuarios
  Información adicional: "Gestión de usuarios", Página 521

Dichas soluciones protegen de una forma decisiva al control numérico, aunque no pueden reemplazar a una seguridad de IT específica de la empresa ni a un concepto global integral. Además de las soluciones ofrecidas, HEIDENHAIN recomienda un concepto de seguridad concebido para la empresa. De este modo se protegen los datos e informaciones de una forma eficaz y también después de la exportación desde el control numérico.

Para que la seguridad de los datos que garantizada también en el futuro, HEIDENHAIN recomienda informarse regularmente sobre las actualizaciones del producto disponibles y mantener el Software actualizado.

⚠ PELIGRO

¡Atención! ¡Peligro para el operario!

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

- ▶ Antes de su utilización, comprobar que los soportes de almacenamiento extraíbles no presenten softwares malintencionados
- ▶ iniciar el web-browser interno exclusivamente en la Sandbox

Escaneador de virus

HEIDENHAIN ha constatado que los escaneadores de virus pueden repercutir negativamente sobre el comportamiento del control numérico NC.

Dichas repercusiones pueden ser por ejemplo interrupciones del avance o caídas del sistema. Tales repercusiones negativas no son aceptables en los controles numéricos de máquinas herramienta. Por eso HEIDENHAIN no ofrece escaneadores de virus para el control numérico y asimismo desaconseja el uso de escaneadores de virus.

En el control numérico se dispone de las alternativas siguientes:

- SELinux
- Firewall
- Entorno de pruebas
- Bloqueo de accesos externos
- Monitorización de puertos TCP y UDP

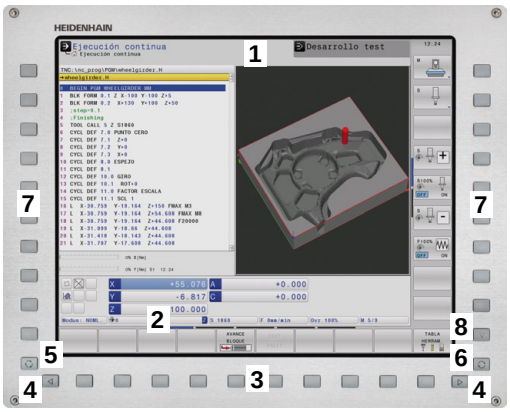
Con la correspondiente configuración de las posibilidades mencionadas se consigue una protección extraordinariamente eficaz para los datos del control numérico.

Si se persiste en querer utilizar un escaneador de virus, el control numérico debe hacerse funcionar en una red aislada (con una Gateway y un escaneador de virus). La instalación a posteriori de un escaneador de virus no es posible

3.2 Pantalla y teclado de control

Pantalla

El control numérico se suministra con una pantalla de 19 pulgadas.



1 Línea superior

Cuando el control numérico está conectado, se visualiza en la fila superior de la pantalla el modo de funcionamiento seleccionado: los modos de máquina a la izquierda y los modos de programación a la derecha. En la ventana más grande de la línea superior se indica el modo de funcionamiento en el que está activada la pantalla: aquí aparecen preguntas del diálogo y avisos de error (excepto cuando el control numérico solo visualiza el gráfico).

2 Softkeys

El control numérico muestra en la fila inferior otras funciones en una barra de softkeys. Estas funciones se seleccionan con las teclas que hay debajo de las mismas. Como indicación de que existen más barras de softkeys, aparecen unas líneas horizontales directamente sobre dicha barra. Hay tantas líneas como barras y se conmutan con las teclas de conmutación situadas a los lados. La barra de softkeys activa se representa como una barra azul

3 Teclas de selección de Softkeys

4 Teclas de selección de Softkeys

5 Selección de la subdivisión de la pantalla

6 Conmutación de la pantalla para modos de funcionamiento de la máquina, modos de funcionamiento de programación y el tercer escritorio

7 Teclas de selección para Softkeys del fabricante de la máquina

8 Teclas de selección para Softkeys del fabricante de la máquina

> Cuando utiliza un TNC 640 con pantalla táctil puede sustituir pulsaciones de teclas por gestos.
>
> **Información adicional:** "Manejar la pantalla táctil", Página 561

Fijar subdivisión de la pantalla

El usuario selecciona la subdivisión de la pantalla. El control numérico puede visualizar, por ejemplo, en el modo de funcionamiento **Programar**, el programa NC en la ventana izquierda, mientras que la ventana derecha muestra un gráfico de programación al mismo tiempo. Alternativamente es posible visualizar en la ventana derecha la configuración del programa NC o exclusivamente el programa en una ventana grande. La ventana que el control numérico visualiza depende del modo de funcionamiento seleccionado.

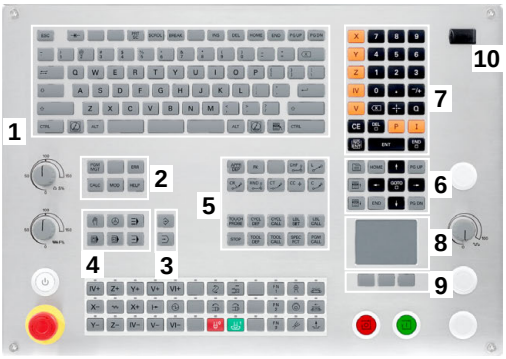
Determinar la subdivisión de la pantalla

- Pulsar la tecla **Subdivisión**: la barra de softkeys indica las posibles subdivisiones de la pantalla **Información adicional:** "Modos de funcionamiento", Página 70

- Selección de la subdivisión de la pantalla mediante softkey

Teclado

El TNC 640 se suministra con un teclado integrado. La imagen superior derecha muestra los elementos de mando del teclado de control:



1 Teclado alfanumérico para introducir textos, nombres de ficheros y para la programación DIN/ISO

2
- Gestión de ficheros
- Calculadora
- Función MOD
- Función HELP
- Visualización de los avisos de error
- Conmutar la pantalla entre los modos de funcionamiento

3 Modos de Programación

4 Modos de funcionamiento de la máquina

5 Abrir diálogos de programación

6 Teclas de navegación e indicación de salto **GOTO**

7 introducción numérica y selección de eje,

8 Ratón táctil

9 Teclas del ratón

10 Conexión USB

Las funciones de las teclas individuales se encuentran resumidas en la primera página.

Cuando utiliza un TNC 640 con pantalla táctil puede sustituir pulsaciones de teclas por gestos.

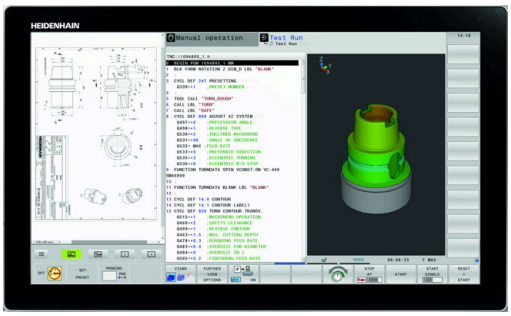
Información adicional: "Manejar la pantalla táctil", Página 561

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.

Extended Workspace Compact



En la representación de formato de imagen ancha, el MC 8562 ofrece una superficie de trabajo adicional a la izquierda junto a la superficie del control numérico.

Al Layout con la superficie de trabajo adicional se le denomina **Extended Workspace Compact**.

Mediante dicho Layout se ofrece la posibilidad de abrir, además de la pantalla del control numérico, otras aplicaciones y paralelamente tener el mecanizado siempre a la vista.

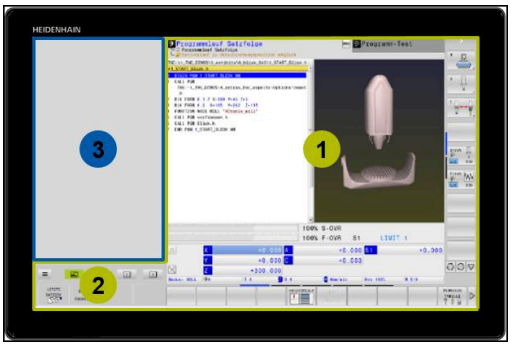
La superficie de trabajo adicional en la **Extended Workspace Compact** ofrece función multitouch completa. Si se conmuta al modo de imagen completa se puede emplear el teclado HEIDENHAIN para aplicaciones externas.

Una zona de la **Extended Workspace Compact** está reservada para las aplicaciones del fabricante de la máquina.

La **Extended Workspace Compact** ofrece las siguientes posibilidades de representación:

- Dividida en superficies de trabajo adicionales y pantalla principal
- Modo de imagen completa de la pantalla del control numérico

> HEIDENHAIN ofrece una segunda pantalla para el control también como **Extended Workspace Comfort**



El **Extended Workspace Compact** se desglosa en tres zonas:

1 **JH-Standard**

En esta zona se representa la pantalla principal del control numérico. Aquí se aloja el control numérico con todas las funciones

2 **JH-Ampliado**

En esta zona se depositan accesos rápidos configurables, en aplicaciones HEIDENHAIN

Contenidos de **JH-Ampliado**

- Menú **HEROS**
- 1ª zona de trabajo, modo de funcionamiento **Funcionamiento Manual**
- 2ª zona de trabajo, modo de funcionamiento **Programar**
- 3ª & 4ª zona de trabajo, utilizable libremente para aplicaciones como p. ej. El **Convertidor CAD**
- Colección de Softkeys empleadas frecuentemente

> Ventajas de **JH-Ampliado:**
>
> - Cada modo de funcionamiento tiene una barra de Softkeys adicional propia
> - Ahorra la navegación mediante diferentes planos de softkeys HEIDENHAIN

3 **OEM**

Esta zona está reservada para las aplicaciones del fabricante de la máquina.

Contenidos de **OEM**

- El fabricante de la máquina puede emplear esta superficie para aplicaciones Python, para visualizar funciones
- Esta zona permite la integración de ordenadores Windows en la red

  Información adicional: "Remote Desktop Manager (opción #133)", Página 472

Con la ayuda de la opción **Remote Desktop Manager** se pueden iniciar aplicaciones adicionales p. ej. Un PC Windows, en el control numérico y hacerlas visualizar en la superficie de trabajo adicionales o en el modo de imagen completa del **Extended Workspace Compact**

Información adicional: "Remote Desktop Manager (opción #133)", Página 472

En el parámetro de máquina **CfgSideScreen** (Nº 130000) puede seleccionarse la conexión que se inserta en la pantalla secundaria.

Este parámetro de la máquina debe ser activado y desbloqueado por el fabricante de la máquina.

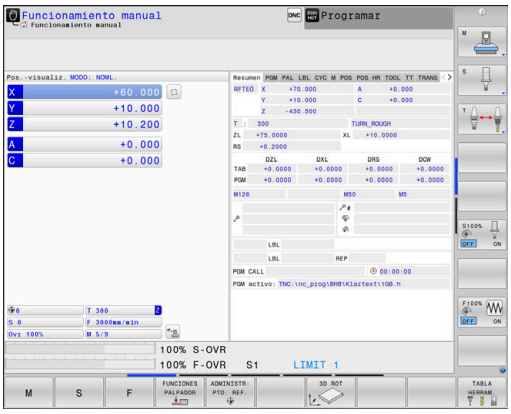
Bajo **connection** se indica el nombre de la conexión fijada en **Remote Desktop Manager** p. ej. Windows 10

3.3 Modos de funcionamiento

Funcionamiento Manual y Volante El.

El ajuste de la máquina se realiza en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**. En este modo de funcionamiento, se pueden posicionar de forma manual o por incrementos los ejes de la máquina, fijar y los puntos de referencia e inclinar el plano de mecanizado.

El modo de funcionamiento **Volante electrónico** contempla el desplazamiento manual de los ejes de la máquina con un volante electrónico HR.

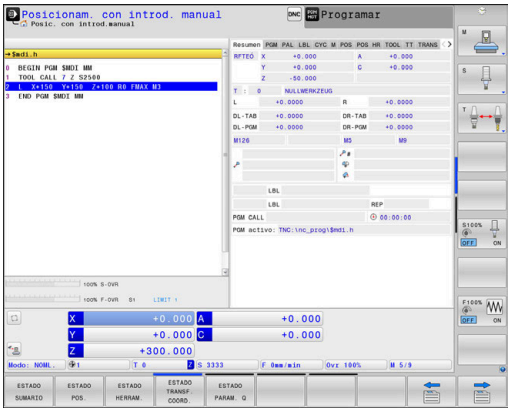


Softkeys para la subdivisión de la pantalla (seleccionar según lo descrito anteriormente)

Softkey	Ventana
POSICION	Posiciones
POSICION + ESTADO	Izquierda: posiciones, derecha: visualización del estado
POSICION + PIEZA	Izquierda: Posiciones, derecha: pieza
POSICION + MACHINE	Izquierda: Posiciones, derecha: Cuerpos de colisión y pieza

Posicionamiento manual

En este modo de funcionamiento se pueden programar desplazamientos sencillos, por ejemplo, fresado de superficies o el posicionamiento previo.

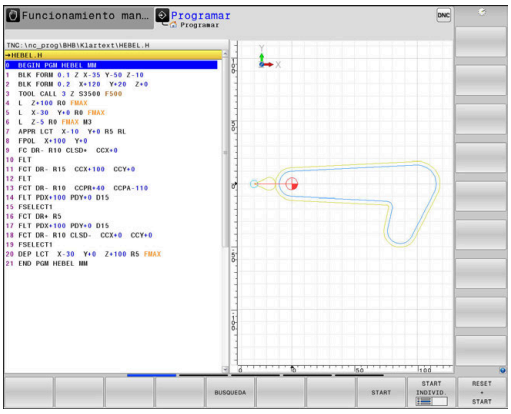


Softkeys para la subdivisión de la pantalla

Softkey	Ventana
PROGRAMA	Programa NC
PGM + ESTADO	Izquierda: Programa NC. Derecha: Indicación de estado
PROGRAMA + PIEZA	Izquierda: Programa NC. Derecha: Pieza
PROGRAMA + MACHINE	Izquierda: Programa NC. Derecha: Cuerpos de colisión y pieza

Programación

En este modo de funcionamiento ejecuta su programa NC. La Programación libre de contornos, los diferentes ciclos y las funciones de parámetros Q ofrecen diversas posibilidades para la programación. El gráfico de programación puede mostrar los desplazamientos programados, si se desea.

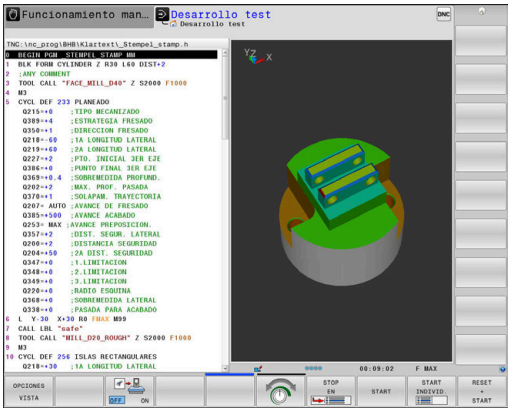


Softkeys para la subdivisión de la pantalla

Softkey	Ventana
PROGRAMA	Programa NC
ESTRUCT. + PROGRAMA	Izquierda: Programa NC. Derecha: Estructura del programa
GRAFICO + PROGRAMA	Izquierda: Programa NC. Derecha: Gráfico de programación

Desarrollo test

El control numérico simula programas NC y partes del programa en el modo de funcionamiento **Desarrollo test**, para p. ej., encontrar incompatibilidades geométricas, falta de indicaciones o errores en el programa NC y daños producidos en el espacio de trabajo. La simulación se realiza gráficamente con diferentes vistas.



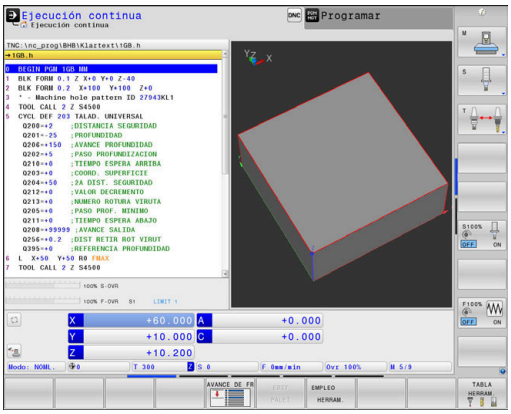
softkeys para la subdivisión de la pantalla

Softkey	Ventana
PROGRAMA	Programa NC
PGM + ESTADO	Izquierda: Programa NC. Derecha: Indicación de estado
PROGRAMA + PIEZA	Izquierda: Programa NC. Derecha: Pieza
PIEZA	Pieza
PROGRAMA + MACHINE	Izquierda: Programa NC. Derecha: Cuerpos de colisión y pieza
MACHINE	Cuerpos de colisión y pieza

Ejecución continua del programa y ejecución del programa frase a frase

En el modo de funcionamiento **Ejecución continua**, el control numérico ejecuta un programa NC hasta el final del mismo o hasta que se produzca una interrupción manual o programada. Una interrupción se puede volver a continuar con la ejecución del programa.

En el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase** se inicia cada frase NC individualmente con la tecla **NC-Start**. En ciclo de modelo de puntos y **CYCL CALL PAT**, el control numérico provoca la parada después de cada punto.



Softkeys para la subdivisión de la pantalla

Softkey	Ventana
PROGRAMA	Programa NC
ESTRUCT. + PROGRAMA	Izquierda: Programa NC, Derecha: Estructuración
PGM + ESTADO	Izquierda: Programa NC. Derecha: Indicación de estado
PROGRAMA + PIEZA	Izquierda: Programa NC. Derecha: Pieza
PIEZA	Pieza
POSICION + MACHINE	Izquierda: Programa NC. Derecha: Cuerpos de colisión y pieza
MACHINE	Cuerpos de colisión y pieza

Softkeys para subdivisión de la pantalla con tablas de palets

Softkey	Ventana
PALET	Tabla de palets
GRAFICO + PALET	Izquierda: Programa NC, derecha: Tabla de palets
PALET + ESTADO	Izquierda: tabla de palets, derecha: visualización del estado
PALET + GRAFICOS	Izquierda: tabla de palets, derecha: gráfico
BPM	Batch Process Manager

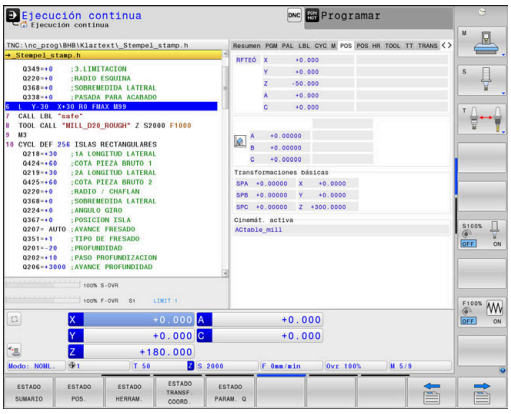
3.4 Visualizaciones del estado

Indicaciones de estado generales

La visualización general del estado en la zona inferior de la pantalla informa del estado actual de la máquina.

Aparece automáticamente en los modos de funcionamiento

- **Ejecución frase a frase**
- **Ejecución continua**
- **Posicionam. con introd. manual**



> Si se ha seleccionado la subdivisión de pantalla **GRAFICOS**, entonces no se visualiza la indicación de estado.

En los modos de funcionamiento **Funcionamiento manual** y **Volante electrónico** aparece la visualización de estado en la ventana grande.

Informaciones de la visualización del estado

Símbolo	Significado
REAL	Indicación de posición: modo coordenadas reales, teóricas o de recorrido restante
X Y Z	Ejes de la máquina; el control numérico visualiza ejes secundarios con letras minúsculas. El constructor de la máquina determina la secuencia y el número de ejes visualizados. Rogamos consulten el manual de su máquina
	Número del punto de referencia activo en la tabla de puntos cero. Cuando el punto de referencia se ha fijado manualmente, el control numérico visualiza el texto **MAN** detrás del símbolo
F S M	La visualización del avance en pulgadas corresponde a una décima parte del valor activado. Revoluciones S, avance F y función auxiliar activada M
	El eje está bloqueado
	El eje puede desplazarse con el volante
M-t/9	El cabezal se gobierna desde un ciclo, p. ej. durante el roscado
	La corrección del radio de la herramienta **RL** está activa Durante la función **AVANCE BLOQUE**, el símbolo se muestra transparente

Símbolo	Significado
	La corrección del radio de la herramienta **RR** está activa Durante la función **AVANCE BLOQUE**, el símbolo se muestra transparente
	La corrección del radio de la herramienta **R+** está activa Durante la función **AVANCE BLOQUE**, el símbolo se muestra transparente
	La corrección del radio de la herramienta **R-** está activa Durante la función **AVANCE BLOQUE**, el símbolo se muestra transparente
	La corrección de la herramienta 3D está activa Durante la función **AVANCE BLOQUE**, el símbolo se muestra transparente
	En el punto de referencia activo está activo un giro básico
	Los ejes se desplazan teniendo en cuenta el giro básico
	En el punto de referencia activo está activo un giro básico 3D
	Los ejes se desplazan teniendo en cuenta el Menú 3D-ROT activo
	Los ejes se desplazan reflejados
TCPM	La función **M128** o **FUNCION TCPM** está activa
	Está activa la función de desplazamiento en la dirección del eje de la herramienta
	No se ha seleccionado ningún programa NC, Programa NC seleccionado de nuevo, Programa NC interrumpido por parada interna o Programa NC finalizado En este estado, el Control numérico no posee información de programa de acción modal (relacionada con el contexto), con lo que todas las acciones son posibles, p. ej. movimientos del Cursor o variación de parámetros Q.
	Se ha iniciado el Programa NC, el proceso se ejecuta En este estado, por motivos de seguridad el Control numérico no permite acciones.

Símbolo	Significado
	El programa NC se detiene, p. ej. en el modo de funcionamiento **Ejecución continua** tras accionar la tecla **Stop NC** En este estado, por motivos de seguridad el Control numérico no permite acciones.
	El programa NC se interrumpe, p. ej. en el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual** tras procesar sin ningún error una frase de datos NC En este estado, el Control numérico posibilita diferentes acciones, p. ej. movimientos del Cursor o variación de parámetros Q. Sin embargo, debido a dichas acciones, el Control numérico pierde información de programa de acción modal (la denominada relación con el contexto). ¡La pérdida de la relación con el contexto origina, bajo ciertas circunstancias, posiciones indeseadas de la herramienta! **Información adicional:** "Modo de funcionamiento Posicionam. con introd. manual", Página 322 y "Interrupciones controladas por programa", Página 299
	El Programa NC se interrumpe o finaliza
	Modo torneado está activo
	El modo de repasado está activo
	La función Monitorización Dinámica de Colisiones DCM está activa (opción #40)
AFC L	Está activa la función de regulación adaptativa del avance AFC en el recorrido de aprendizaje (opción #45)
AFC	Está activa la función de regulación adaptativa del avance AFC en el modo de regulación (opción #45)
ACC	La función Supresión Activa de Vibraciones ACC está activa (opción #145)
S %	La función velocidad de giro pulsante está activa
	Los ajustes de programa globales están activos (opción #44)

Puede modificar la secuencia de iconos con los parámetros de máquina opcionales **iconPrioList** (núm. 100813). Únicamente los símbolos de STIB (Control numérico en funcionamiento) y DCM (Opción #40) están siempre visibles y no son configurables.

Indicaciones de estado adicionales

Las visualizaciones del estado adicionales suministran información detallada sobre el desarrollo del programa. Pueden llamarse en todos los modos de funcionamiento. Con la excepción del modo de funcionamiento **Programar.** En el modo de funcionamiento **Test del programa** se dispone solo de una indicación de estado limitada.

Conexión de la visualización del estado adicional

- Llamar a la barra de Softkeys para la subdivisión de la pantalla

- Seleccionar la representación de la pantalla con visualización de estado adicional
- > El control numérico visualiza el formulario de estado en la mitad derecha de la pantalla **Resumen**.

Seleccionar la visualización de estado adicional

- Conmutar la barra de softkeys, hasta que aparezcan las softkeys **ESTADO**

- Seleccionar la visualización de estado adicional directamente mediante Softkey, p. ej., posiciones y coordenadas, o

- Seleccionar la vista deseada mediante la conmutación de Softkeys

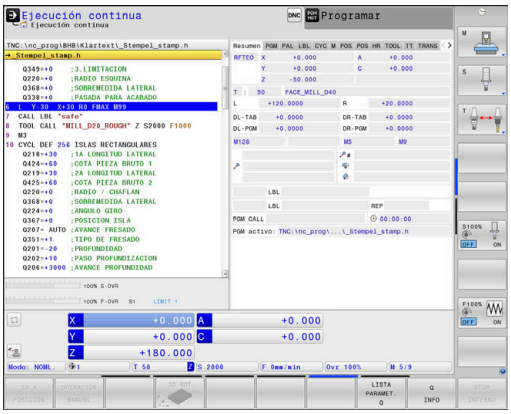
Las indicaciones de estado que se describen a continuación se seleccionan como sigue:

- directamente mediante la Softkey correspondiente
- mediante las Softkeys de conmutación
- o con la ayuda de la tecla **pestaña siguiente**

Tener en cuenta que algunas de las informaciones de estado descritas a continuación estén disponibles al habilitar la opción de software correspondiente en el control numérico.

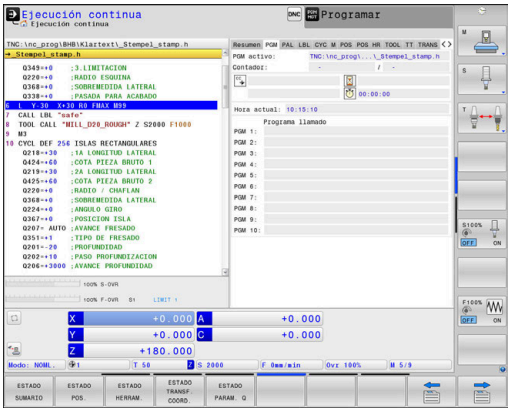
Resumen

El formulario de estado **Resumen** lo muestra el control numérico tras la conexión, si se ha seleccionado la división de pantalla **PGM + ESTADO** (o **POSICION + ESTADO**). El formulario resumido contiene un resumen de la información de estado más importante, que también puede encontrarse distribuida en los correspondientes formularios detallados.



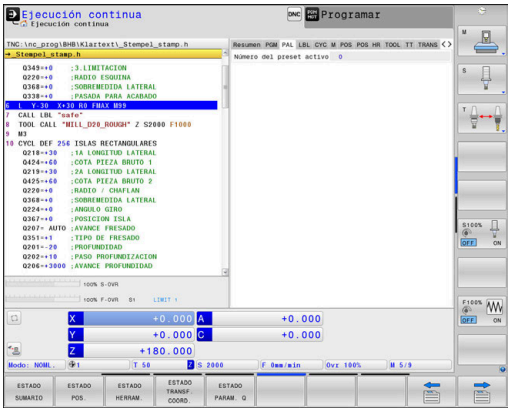
Softkey	Significado
ESTADO SUMARIO	Visualización de posiciones
	Informaciones de la herramienta
	Funciones M activas
	Transformaciones de coordenadas activadas
	Subprograma activo
	Repetición parcial del programa activadas
	Programa NC llamado con **PGM CALL**
	Tiempo de mecanizado actual
	Nombre y ruta del programa principal activo

Información general del programa (pestaña PGM)



Softkey	Significado
No es posible la selección directa	Nombre y ruta del programa principal activo
	Contador valor real / valor nominal
	Punto central del círculo CC (polo)
	Contador del tiempo de espera
	Tiempo de mecanizado actual
	Hora actual
	Programas NC llamados

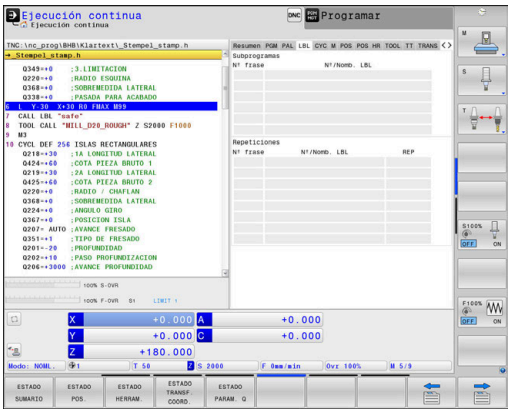
Información sobre palets (pestaña PAL)



Softkey	Significado
No es posible la selección directa	Número de puntos de referencia de palets activos

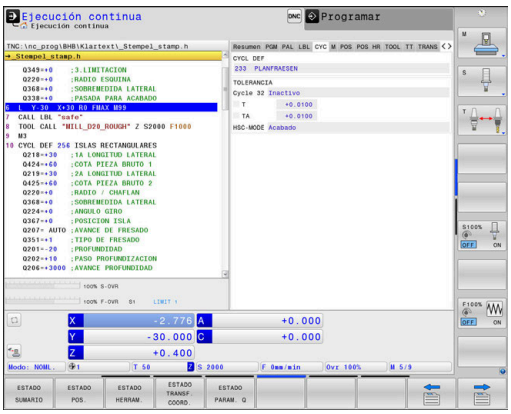
Repeticiones de una parte del programa y subprogramas (pestaña LBL)

Softkey	Significado
No es posible la selección directa	Repeticiones parciales de programa activadas con su número de frase, número de etiqueta (Label) y número de repeticiones programadas o aún no realizadas
	Subprogramas activos con su número de frase, en el que fue llamado el subprograma y el número de label que fue llamado



Informaciones de los ciclos estándar (solapa CYC)

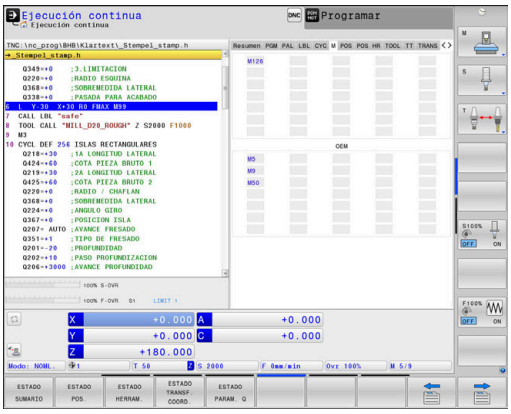
Softkey	Significado
No es posible la selección directa	Ciclo de mecanizado activo
	Tolerancia de trayectoria y de ángulo activa Según cual tolerancia de trayectoria y de ángulo esté activa, se ven los valores siguientes: ■ Valores del ciclo 32 Tolerancia ■ Valores del fabricante de la máquina ■ Valores limitados por DCM



> La limitación de la tolerancia por DCM la configura el fabricante de la máquina
>
> Si la tolerancia se limita mediante DCM, el control numérico indica un triángulo de advertencia gris y los valores limitados.

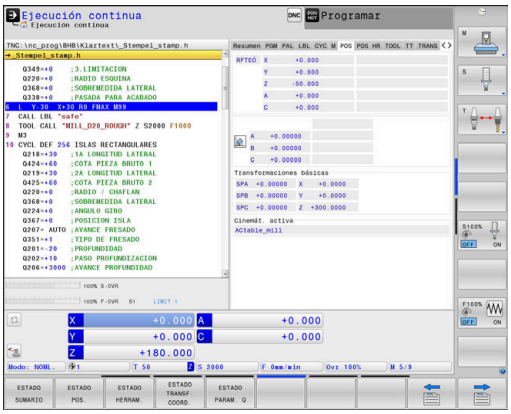
Funciones auxiliares activas M (solapa M)

Softkey	Significado
No es posible la selección directa	Lista de las funciones M activadas, con un significado determinado
	Lista de las funciones M activas ajustadas por el fabricante de máquina



Posiciones y coordenadas (solapa POS)

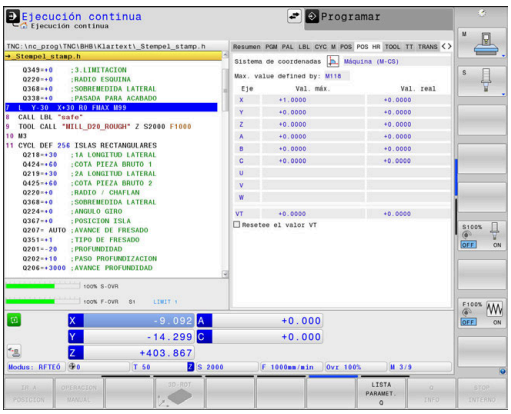
Softkey	Significado
ESTADO POS.	Tipo de visualización de posición, p. ej., posición real
	Ángulo de inclinación para el plano de mecanizado
	Giro OEM **Información adicional:** "Sistema de coordenadas del plano de mecanizado WPL-CS", Página 130
	Ángulo de las transformaciones de base
	Cinemática activa



Ajustes de programa globales (pestaña POS HR)

Softkey	Significado

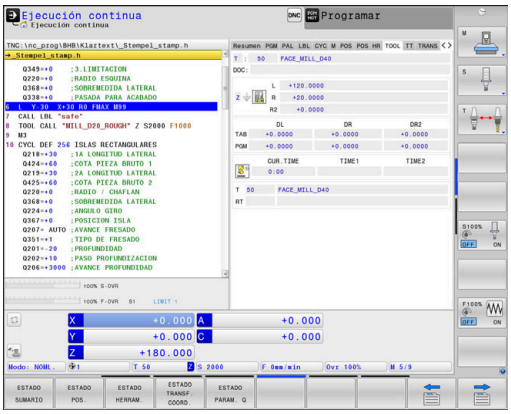
No es posible la selección directa	Valores actuales de **Superpos. volante**
	■ Sistema de coordenadas activo
	  ■ En **M118** siempre Sistema de coordenadas de la máquina
	  ■ En **GPS** (Ajustes de programa globales) seleccionable
	■ Val. máx. definido por **M118** o **GPS**
	■ Val. máx. y Valor real correspondientes de los ejes seleccionados
	■ Estado de la función **Resetee el valor VT**
	Información adicional: "Configuración global de programa (opción #44)", Página 364



> El control numérico visualiza los valores de todas las demás posibilidades de ajuste de la función Ajustes de programa globales en la pestaña **GS**.

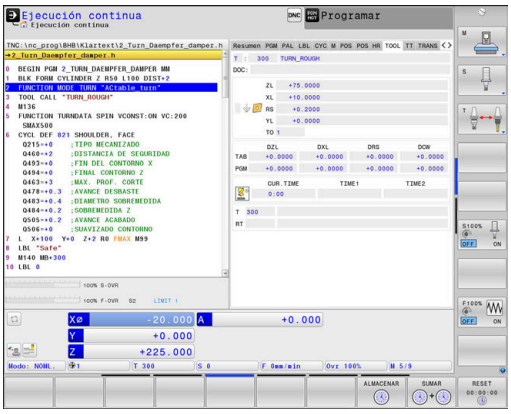
Informaciones de las herramientas (solapa TOOL)

Softkey	Significado
ESTADO HERRAM.	Indicación de la herramienta activada ■ Visualización T: Número de herramienta y nombre de herramienta ■ Visualización RT: Número y nombre de una hta. gemela
	Eje de la herramienta
	Longitud y radios de la herramienta
	Sobremedidas (valores delta) de la tabla de herramientas (TAB) y del **TOOL CALL** (PGM)
	Tiempo de vida, máximo tiempo de vida (TIME 1) y máximo tiempo de vida con **TOOL CALL** (TIME 2)
	Visualización de la herramienta programada y de la herramienta gemela



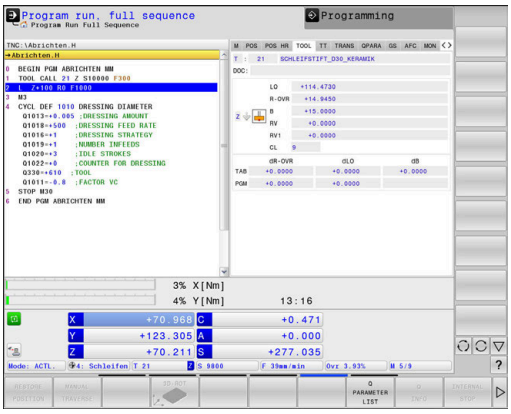
Visualización de las herramientas de torneado (pestaña TOOL)

Softkey	Significado
ESTADO HERRAM.	Indicación de la herramienta activada ■ Visualización T: Número de herramienta y nombre de herramienta ■ Visualización RT: Número y nombre de una hta. gemela
	Eje de la herramienta
	Longitudes de herramienta, radio de cuchilla y orientación de la herramienta
	Sobremedidas (valores delta) de la tabla de herramientas (TAB) y de la **FUNCTION TURNDATA CORR** (PGM)
	Tiempo de vida, máximo tiempo de vida (TIME 1) y máximo tiempo de vida con **TOOL CALL** (TIME 2)
	Visualización de la herramienta programada y de la herramienta gemela

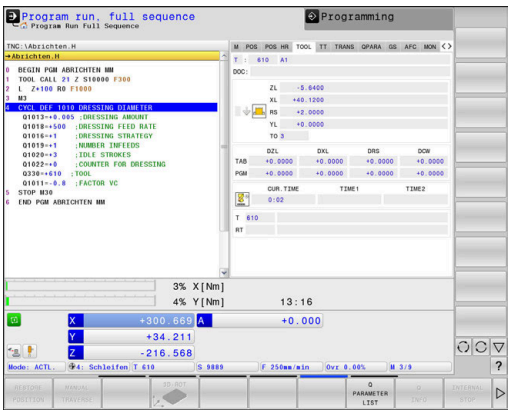


Visualización con herramientas de rectificado (pestaña TOOL)

Softkey	Significado
ESTADO HERRAM.	Indicación de la herramienta activada: ■ Visualización T: Número de herramienta y nombre de herramienta ■ DOC: Comentario sobre la herramienta
	Eje de la herramienta
	Medidas de la herramienta y filo de la herramienta (CL: Para **Cutter Location**)
	Sobremedidas (valores delta) de la tabla de herramientas (TAB) y del programa NC (PGM)

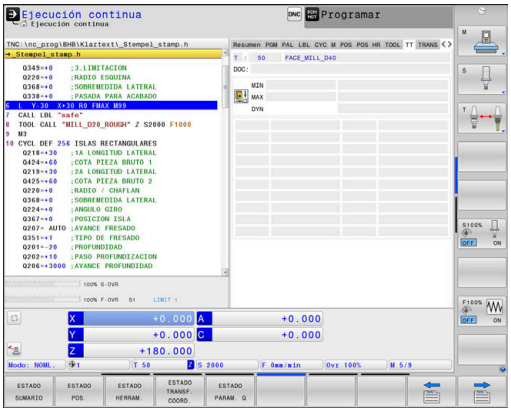


Visualización con herramientas de repasado (pestaña TOOL)



Softkey	Significado
ESTADO HERRAM.	Indicación de la herramienta activada ■ Visualización T: Número de herramienta y nombre de herramienta ■ DOC: Comentario sobre la herramienta
	Eje de la herramienta
	Medidas de la herramienta y orientación de la herramienta (TO)
	Sobremedidas (valores delta) de la tabla de herramientas (TAB) y del programa NC (PGM)
	Tiempo de vida
	Visualización de la herramienta programada y de la herramienta gemela

Medición de herramienta (pestaña TT)

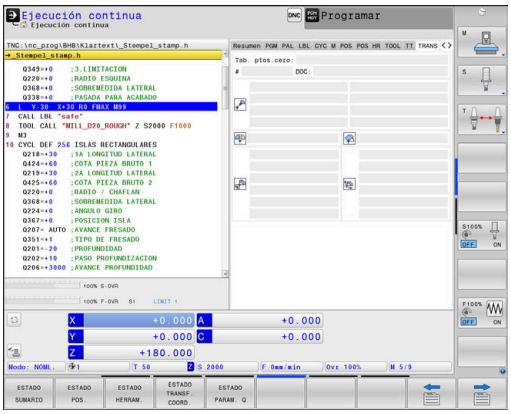


El control numérico solo visualiza esta pestaña si la función está activa en su máquina.

Softkey	Significado
No es posible la selección directa	Herramienta activa
	Valores de medición de la medición de herramienta

Cálculo de coordenadas (solapa TRANS)

Softkey	Significado
ESTADO TRANSF. COORD.	Nombre de la tabla de puntos cero activa
	Número del punto cero activo (**#**), comentario de la fila activa del número del punto cero activo (**DOC**) del ciclo 7
	Desplazamiento del punto cero activo (ciclo 7); El control numérico visualiza un desplazamiento del punto cero activo en y hasta los ejes 8
	Ejes reflejados (ciclo 8)
	Angulo de giro activo (ciclo 10)
	Factor/factores de escala activos (ciclos 11 / 26); El control numérico visualiza un factor de escala activo en y hasta 6 ejes
	Punto central de la escala activada

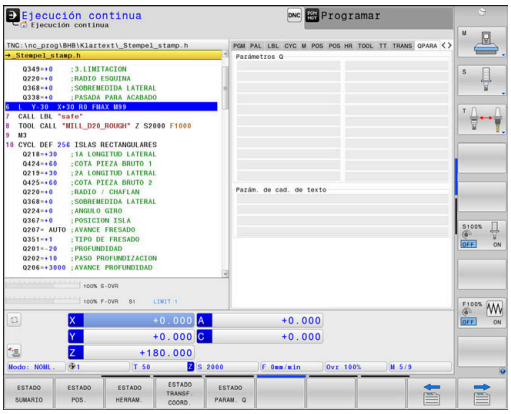


> El constructor de la máquina fija mediante **CfgDisplayCoordSys** (núm. 127501), en cual sistema de coordenadas la indicación del estado indica un desplazamiento del punto cero activo.

Más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos

Información adicional Manual de instrucciones Programación en lenguaje conversacional y programación DIN/ISO

Mostrar parámetro Q (pestaña QPARA)



Softkey	Significado
ESTADO PARAM. Q	Visualización de los valores actuales de los parámetros Q definidos
	Visualización de las cadenas de caracteres de los parámetros String definidos

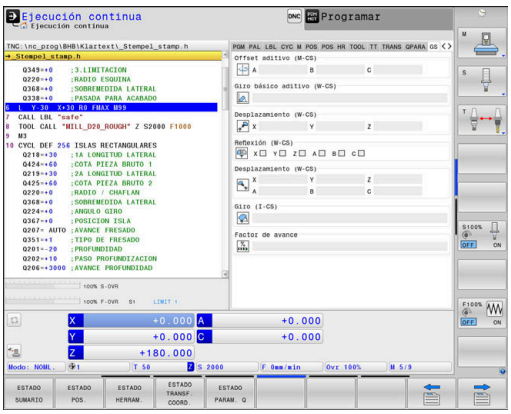
Pulsar la softkey **LISTA PARAMET.**.**LISTA PARAMET. Q**. El control numérico abre una ventana de superposición. Definir para cada tipo de parámetro (Q, QL, QR, QS) los números de parámetros que se desea controlar. Los parámetros Q individuales se separan con una coma, los parámetros Q consecutivos se unen con un guion, p. ej., 1,3,200-208. El campo de introducción por cada tipo de parámetro comprende 132 caracteres.

La visualización en la pestaña **QPARA** contiene siempre ocho decimales. El resultado de Q1 = COS 89.999 lo indica el control numérico p. ej. como 0.00001745. Los valores muy grandes y los muy pequeños los indica el control numérico en forma exponencial. El resultado de Q1 = COS 89.999 * 0.001 lo indica el control numérico como +1.74532925e-08, correspondiendo e-08 al factor 10^{-8}.

La visualización de parámetros QS se limita exclusivamente a los primeros 30 caracteres. Debido a ello, dado el caso, no es visible el contenido completo.

Ajustes de programa globales (pestaña GS, opción #44)

El control numérico solo visualiza esta pestaña si la función está activa en su máquina.

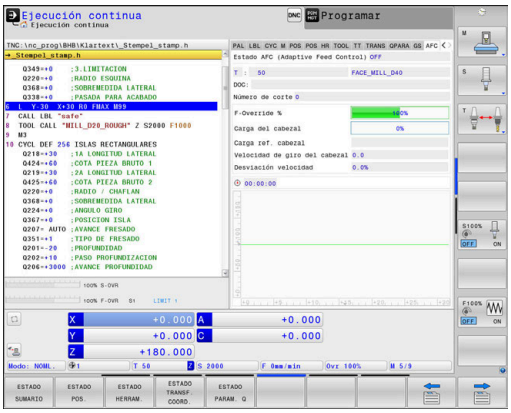


Softkey	Significado
No es posible la selección directa	Valores actuales activos de la función Ajustes de programa globales: ■ **Offset aditivo (M-CS)** ■ **Giro básico aditivo (W-CS)** ■ **Desplazamiento (W-CS)** ■ **Reflexión (W-CS)** ■ **Desplazamiento (W-CS)** ■ **Giro (I-CS)** ■ **Factor de avance** **Información adicional:** "Configuración global de programa (opción #44)", Página 364

El control numérico visualiza los valores de la posibilidad de ajuste **Superpos. volante** en la pestaña **POS HR**.

Regulación adaptativa del avance AFC (pestaña AFC, opción #45)

El control numérico solo visualiza esta pestaña si la función está activa en su máquina.



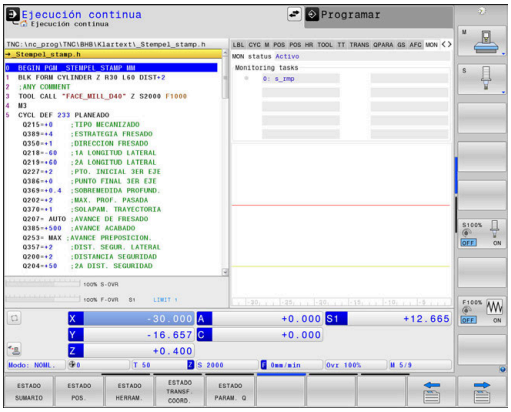
Softkey	Significado
No es posible la selección directa	Herramienta activa (número y nombre)
	Número de corte
	Factor actual del potenciómetro de avance en %
	Carga actual del cabezal en %
	Carga de referencia del cabezal
	Velocidad actual del cabezal
	Variación actual de la velocidad
	Tiempo de mecanizado actual
	Diagrama de líneas en el que se visualiza la carga actual del cabezal y el valor de la corrección del avance controlado por el control numérico

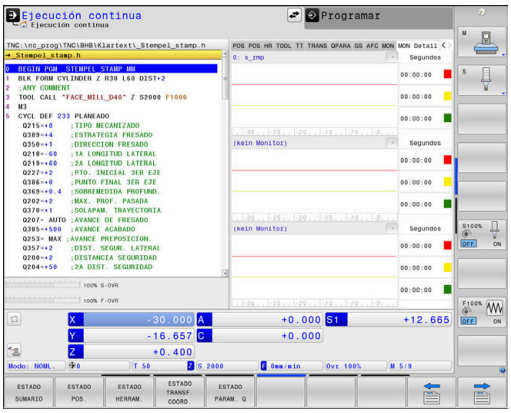
Monitorización de componentes de máquina configurados (pestaña MON y detalle MON, opción #155)

El control numérico muestra dichas pestañas únicamente si la opción de software de la máquina está desbloqueada.

El fabricante de la máquina puede definir como máximo diez monitores que monitorizan la sobrecarga.

Para las sobrecargas constatadas, el fabricante de la máquina configura diferentes reacciones automáticas específicas del componente, p. ej. Parada del proceso actual.





Pestaña MON

Softkey	Significado
No es posible la selección directa	**Estado MON** Activo, tan pronto como el constructor de la máquina haya definido un monitor.
	Monitorizaciones: Todos los monitores (componentes) monitorizados con nombre definido e indicación de estado por colores ■ Verde: Componente en zona segura según definición ■ Amarillo: Componente en la zona de advertencia ■ Rojo: Componente con sobrecarga

Softkey	Significado

	Diagrama:
	Vista combinada de todos los monitores
	■ La línea roja muestra el límite de error definido por el fabricante de la máquina
	■ La línea amarilla muestra el límite de advertencia definido por el fabricante de la máquina
	■ La línea negra sigue el estado del componente más cargado
	  ■ Por encima de la línea roja, cuando por lo menos un monitor haya alcanzado la zona de sobrecarga
	  ■ Por encima de la línea verde, cuando por lo menos un monitor haya alcanzado la zona de advertencia
	Zonas del diagrama:
	■ Zona por encima de la línea roja: Zona de sobrecarga
	■ Zona entre la línea roja y la verde: Zona de advertencia
	■ Zona por debajo de la línea verde; Zona del margen seguro según la definición
	El constructor de la máquina puede definir alternativamente solo límites de advertencia o solo límites de error. Si no hay límites definidos se prescinde de la correspondiente línea roja o amarilla.

Pestaña MON Detalle

Softkey	Significado
No es posible la selección directa	Tres zonas idénticas para la visualización detallada de, como máximo, tres monitores libremente seleccionables.
	La selección de monitores se realiza con la ayuda del menú desplegable encima de los diagramas. Según la selección, la indicación contiene el nombre definido y un índice (orden secuencial de la definición de monitores).

Softkey	Significado
	Diagrama: Vista individual del monitor seleccionado ■ La línea roja muestra el límite de error definido por el fabricante de la máquina ■ La línea amarilla muestra el límite de advertencia definido por el fabricante de la máquina ■ La linea negra corresponde al estado de solicitación de carga actual El constructor de la máquina puede definir alternativamente solo límites de advertencia o solo límites de error. Si no hay límites definidos se prescinde de la correspondiente línea roja o amarilla.
	Segundos: Visualización individual de la duración de la solicitación de carga ■ Rojo: Duración en la zona de sobrecarga ■ Amarillo: Duración en la zona de advertencia ■ Verde: Duración en la zona segura según definición

Con el **Component Monitoring** (Opción #155), el control numérico ofrece una monitorización automática de los componentes de máquina configurados.

Con la configuración correcta se obtienen avisos de advertencia de una sobrecarga amenazante y mensajes de error por una sobrecarga constatada. Si se reacciona a tiempo a dichos mensajes adoptando las contramedidas correspondientes, se protege contra daños a los componentes de la máquina.

Con configuración incorrecta, los mensajes de error injustificados dificultan o impiden que se pueda seguir trabajando. Para este caso, con la ayuda del parámetro de máquina **CfgMonUser** (N.º 129400) se puede influir, entre otros, sobre las respuestas a sobrecarga configuradas.
Información adicional: "Lista de los parámetros de usuario", Página 580

3.5 Gestión de archivos

Ficheros

Ficheros en el control numérico	Tipo
Programas NC	
en formato HEIDENHAIN	.H
en formato DIN/ISO	.I
Programas NC compatibles	
Programas HEIDENHAIN-Unit	.HU
Programas de contorno HEIDENHAIN	.HC
Tablas para	
Herramientas	.T
Cambiadores de herramienta	.TCH
Puntos cero	.D
Puntos	.PNT
Puntos de referencia	.PR
Palpadores digitales	.TP
Ficheros de copia de seguridad	.BAK
Datos dependientes (p. ej., puntos de clasificación)	.DEP
	.TAB
Tablas libremente definibles	.P
Palets	.TRN
Herramientas de torneado	.3DTC
Corrección de herramienta	
Textos como	
Archivos ASCII	.A
Archivos de texto	.TXT
Archivos HTML, p. ej. Protocolos de resultados de los ciclos del sistema de palpación	.HTML
Archivos auxiliares	.CHM
Datos CAD como	
ficheros ASCII	.DXF
	.IGES
	.STEP

Si se introduce un programa NC en el control numérico, primeramente debe darse un nombre a dicho programa NC. El control numérico guarda el programa NC en la memoria interna como un fichero con el mismo nombre. El control numérico también almacena el texto y las tablas como ficheros.

Para que pueda encontrar y gestionar los ficheros rápidamente, el control numérico dispone de una ventana especial para la gestión de ficheros. Aquí se puede llamar, copiar y renombrar a los diferentes ficheros.

Con el control numérico puede gestionar un número de ficheros casi ilimitado. La memoria disponible es como mínimo **21 GByte**. El tamaño máximo de un programa NC es de, como máximo, **2 GByte**..

> Dependiendo de la configuración, el control numérico genera ficheros de copia de seguridad con la extensión *.bak tras editar y guardar los programas NC. Esto puede perjudicar el espacio de almacenaje disponible.

Nombres de ficheros

El control numérico adjunta a los programas NC, tablas y textos otra extensión separada por un punto del nombre del fichero. Dicha extensión especifica el tipo de fichero.

Nombre del fichero	Tipo de fichero:
PROG20	.H

Los nombres de fichero, de unidades y de directorios se rigen por la siguiente norma en el control numérico: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (estándar Posix).

Están permitidos 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 _ -

Los siguientes caracteres tienen un significado especial:

Caracteres	Significado
.	El último punto del nombre de un fichero separa la extensión
\ y **/**	Para el árbol de directorios
:	Separa la denominación de la unidad del directorio

No utilizar el resto de caracteres para evitar problemas en la transmisión de datos, por ejemplo. Los nombres de tabla deben comenzar con una letra.

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.

La longitud máxima permitida de la ruta es de 255 caracteres. En la longitud de la ruta se cuenta la denominación de la unidad, del directorio y del fichero, incluida la extensión.

Información adicional: "Rutas de búsqueda", Página 74

Mostrar los ficheros creados externamente en el control numérico

En el control numérico vienen instaladas algunas herramientas adicionales con las cuales puede mostrar y editar parcialmente los ficheros representados en las siguientes tablas.

Tipos de ficheros	Tipo
Ficheros PDF	pdf
Tablas Excel	xls csv
Ficheros de Internet	html
Ficheros de texto	txt ini
Ficheros gráficos	bmp gif jpg png

Información adicional: "Herramientas adicionales para la gestión de tipos de ficheros externos", Página 101

Directorios

Dado que puede guardar numerosos programas NC y archivos en la memoria interna, se aconseja organizar los distintos ficheros en directorios (carpetas), para poder localizarlos fácilmente. En estos directorios se pueden añadir más directorios, llamados subdirectorios. Con la tecla **-/+** o **ENT** puede superponer o suprimir subdirectorios.

Rutas de búsqueda

El camino de búsqueda indica la unidad y todos los directorios o subdirectorios en los que hay memorizado un fichero. Los datos individuales se separan con ****.

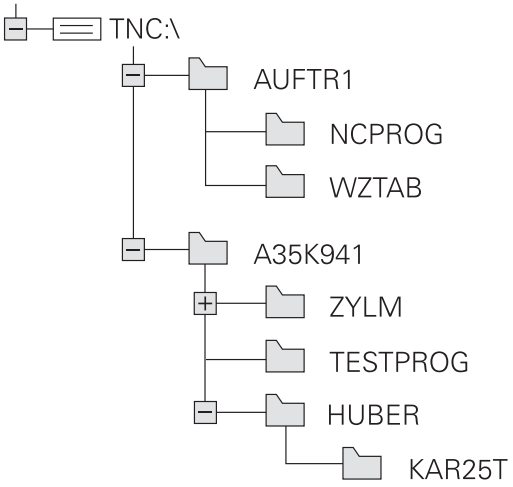
> La longitud máxima permitida de la ruta es de 255 caracteres. En la longitud de la ruta se cuenta la denominación de la unidad, del directorio y del fichero, incluida la extensión.

Ejemplo

En la unidad **TNC** se instala el archivo AUFTR1. Después se ha creado en el directorio AUFTR1 el subdirectorio NCPROG y se copia en el mismo el Programa NC PROG1.H. Con ello, el Programa NC tiene la ruta:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

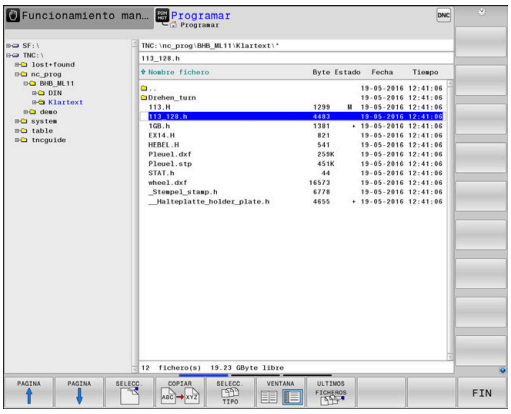
En el gráfico de la derecha se muestra un ejemplo para la visualización de un directorio con diferentes caminos de búsqueda.



Llamar a la gestión de ficheros

PGM MGT

- Pulsar la tecla **PGM MGT**
- > El control numérico muestra la ventana para la gestión de ficheros (la figura muestra el ajuste básico. Cuando el control numérico muestre otra subdivisión de pantalla, pulse la softkey **VENTANA**).



La ventana estrecha de la izquierda muestra las bases de datos y directorios disponibles. Las unidades caracterizan sistemas en los cuales se memorizan o transmiten datos. Una unidad es la memoria interna del control numérico. Las otras son las conexiones de datos (RS232, Ethernet), a las que se puede conectar p. ej. un PC. Un directorio se caracteriza siempre por un símbolo (izquierda) y el nombre del mismo (derecha). Los subdirectorios están un poco más desplazados a la derecha. Si existen subdirectorios, pueden visualizarse u ocultarse con las teclas **-/+**.

Si el árbol de directorios es más largo que la pantalla, se puede navegar con la ayuda de la barra de desplazamiento o de un ratón conectado.

En la ventana grande de la derecha se visualizan todos los ficheros memorizados en el directorio elegido. Para cada archivo se muestran varias informaciones, que se encuentran clasificadas en la tabla de abajo.

Visualización	Significado
Nombre del fichero	Nombre de fichero y tipo de fichero
Byte	Tamaño del fichero en Byte
Estado	Características del fichero:
E	Fichero está seleccionado en el modo de funcionamiento **Programar**
S	Fichero está seleccionado en el modo de funcionamiento **Test del programa**
M	Fichero está seleccionado en un modo de funcionamiento de ejecución del programa
+	El fichero posee ficheros dependientes no visualizados, con la extensión DEP, p. ej., al emplear el test de comprobación de uso de la herramienta
	El fichero está protegido contra borrado y modificaciones
	El fichero está protegido contra borrado y modificaciones puesto que se encuentra en ejecución
Fecha	Fecha de la última modificación del fichero
Tiempo	Hora de la última modificación del fichero

> Para visualizar los ficheros dependientes, ajustar el parámetro de la máquina **dependentFiles** (N.º 122101) a **MANUAL**.

Otras funciones

Proteger fichero y retirar la protección de fichero

- Desplazar el cursos hasta el fichero a proteger

- Seleccionar otras funciones: Pulsar la softkey **MAS FUNCIONES**

- Activar protección de fichero: Pulsar la softkey **PROTEGER**

> Al fichero se le asigna el símbolo Protect.

- Para eliminar la protección de un fichero: Pulsar la softkey **DESPROT.**

Seleccionar editor

- Desplazar el cursor hasta el fichero a abrir

- Seleccionar otras funciones: Pulsar la softkey **MAS FUNCIONES**

- Selección del editor: softkey **SELECC. EDITOR**
- Marcar el editor deseado
  - **TEXT-EDITOR** para ficheros de texto, p. ej. **.A** o **.TXT**
  - **PROGRAM-EDITOR** para programas NC **.H** y **.I**
  - **TABLE-EDITOR** para tablas, p. ej. **.TAB** o **.T**
  - **BPM-EDITOR** para tablas de palés **.P**
- Pulsar la Softkey **OK**

Conectar y retirar un dispositivo USB

El control numérico reconoce automáticamente los dispositivos USB conectados con un sistema de archivos soportado.

Para retirar un dispositivo USB, siga las siguientes indicaciones:

- Mover el cursor a la ventana izquierda
- Pulsar la softkey **MAS FUNCIONES**

- Desconectar la unidad USB

Información adicional: "Dispositivos USB en el control numérico", Página 95

ADVANCED ACCESS RIGHTS

La función Derechos de acceso ampliados puede emplearse únicamente en combinación con la gestión de usuarios y requiere el directorio **public**.

Información adicional: "Configurar derechos de acceso ampliados para ficheros", Página 549

Al activar por primera vez la gestión de usuarios se vincula el directorio **public** bajo la partición de TNC.

> Únicamente en el directorio **public** se pueden establecer derechos de acceso para ficheros.
>
> Con todos los ficheros que están en la partición de TNC y no en el directorio **public**, se asigna automáticamente el usuario de función **user** como propietario.

Información adicional: "Directorio public", Página 549

Seleccionar unidades de disco, directorios y ficheros

- Llamar la gestión de ficheros con la tecla **PGM MGT**

Navegar con un ratón conectado o pulsar las teclas cursoras o las softkeys para mover el cursor hasta la posición deseada en la pantalla:

- Mueve el cursor de la ventana derecha a la izquierda y viceversa

- Mueve el cursor arriba y abajo en una ventana

- Mueve el cursor arriba y abajo en una ventana, por lados

1er paso: Seleccionar unidad

- Marcar la unidad en la ventana izquierda

- Seleccionar la base de datos: pulsar la softkey **SELECC.**, o pulsar la

- Pulsar la tecla **ENT**

2º paso: Seleccionar el directorio

- Marcar directorio en la ventana izquierda
> La ventana derecha muestra automáticamente todos los ficheros del directorio que está marcado (en color más claro).

3er paso: Seleccionar el fichero

- Pulsar la softkey **SELECC. TIPO**

- Pulsar la softkey **VIS.TODOS**
- Marcar el fichero en la ventana derecha

- Pulsar la softkey **SELECC.** o

- Pulsar la tecla **ENT**
- > El control numérico activa el fichero seleccionado en el modo de funcionamiento en el que haya llamado la gestión de ficheros.

Si en la gestión de ficheros se introduce la primera letra del fichero buscado, el cursor salta de forma automática al primer programa NC con dicha letra.

Filtrar la visualización

Se pueden filtrar los ficheros visualizados, actuando de la forma siguiente:

- Pulsar la softkey **SELECC. TIPO**

- Pulsar la softkey del tipo de fichero deseado

Alternativa:

- Pulsar la softkey **VIS.TODOS**
- > El control numérico muestra todos los ficheros de la carpeta.

Alternativa:

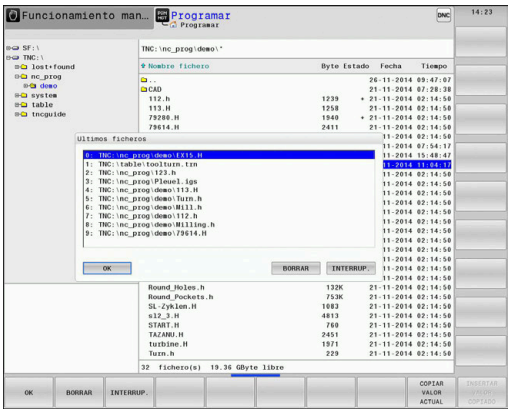
- Emplear la extensión de ficheros (wildcards), p. ej. **4*.h**
- > El control numérico muestra todos los ficheros con tipo de fichero .h que empiezan con 4.

Alternativa:

- Introducir la extensión, p. ej. ***.H;*.D**
- > El control numérico muestra todos los ficheros con tipo de fichero .h y .d.

El filtro de visualización puesto se mantiene guardado incluso cuando se reinicia el control numérico.

Seleccionar uno de los últimos ficheros empleados



PGM MGT

- Ir a la gestión de ficheros: pulsar la tecla **PGM MGT**

ULTIMOS FICHEROS

- Visualizar los últimos diez ficheros seleccionados: Pulsar la softkey **ULTIMOS FICHEROS**

Pulsar las teclas de flecha para desplazar el cursor sobre el fichero que se quiere seleccionar:

- Mueve el cursor arriba y abajo en una ventana

OK

- Seleccionar el fichero: pulsar la softkey **OK** o

ENT

- Pulsar tecla **ENT**

> Con la softkey **COPIAR VALOR ACTUAL** se puede copiar la ruta de un fichero marcado. La ruta copiada se puede volver a utilizar posteriormente, p. ej., en una llamada de programa, con la ayuda de la tecla **PGM CALL**.

Dispositivos USB en el control numérico

> Utilice el puerto USB únicamente para transferir y proteger ficheros. Guarde antes los programas NC que desee editar y ejecutar en el disco duro del control numérico. Así impedirá el almacenamiento de datos por duplicado, así como posibles problemas condicionados por la transferencia de datos durante el mecanizado.

Puede proteger datos de dispositivos USB o grabarlos en el control numérico de forma especialmente sencilla. El control numérico soporta los siguientes dispositivos USB de bloque:

- Unidades de disco con sistema de fichero FAT/VFAT
- Memory-sticks con sistema de fichero FAT/VFAT o exFAT
- Discos duros con sistema de fichero FAT/VFAT
- Unidades de disco CD-ROM con sistema de fichero Joliet (ISO 9660)

El control numérico reconoce estos dispositivos USB automáticamente al conectarlos. El control numérico no soporta dispositivos USB con otros sistemas de archivos (por ejemplo, NTFS). En este caso el control numérico emitirá el mensaje de error **USB: el TNC no soporta el dispositivo**.

Si, al conectar un soporte de datos USB recibe un mensaje de error, compruebe el ajuste en el software de seguridad SELinux.

Información adicional: "Software de seguridad SELinux", Página 520

Si el control numérico muestra el mensaje de error **USB: el TNC no soporta el dispositivo** al utilizar un Hub USB, ignore y acepte el mensaje mediante la tecla **CE**.

Si el control numérico no reconoce correctamente de forma reiterada un dispositivo USB con el sistema de archivos FAT/VFAT, comprobar la interfaz con otro dispositivo Si así se soluciona el problema, en lo sucesivo utilice el dispositivo que funciona.

Trabajar con dispositivos USB

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante de la máquina puede editar nombres fijos para los aparatos USB.

La gestión de ficheros se visualizan los dispositivos USB como una unidad propia en el árbol de directorios, de manera que se pueden utilizar correctamente las funciones descritas en la sección anterior para la gestión de ficheros.

Si en la gestión de ficheros se transmite un fichero grande a un dispositivo USB, el control numérico muestra el diálogo **Acceso de escritura al dispositivo USB**, hasta que el proceso haya concluido. Con la softkey **OCULTAR** se cierra el diálogo, sin embargo, la transferencia del fichero continúa en segundo plano. El control numérico muestra una advertencia, hasta que la transmisión del fichero ha concluido.

Desconectar un dispositivo USB

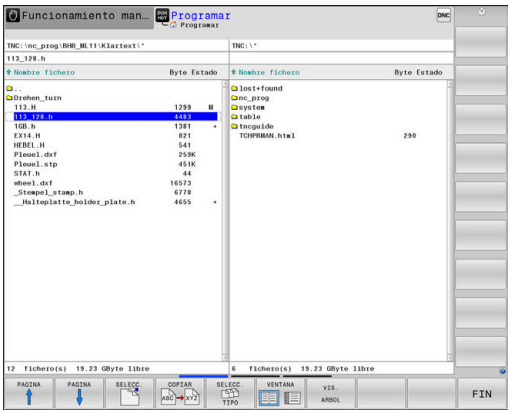
- Para retirar un dispositivo USB, siga las siguientes indicaciones:

- Mover el cursor a la ventana izquierda
- Pulsar la softkey **MAS FUNCIONES**
- Desconectar la unidad USB

Transmisión de datos hacia o desde un soporte de datos externo

Antes de que se pueda transmitir datos a un soporte de datos externo, se debe ajustar el interfaz de datos.

Información adicional: "Establecer interfaces de datos", Página 505



PGM MGT

- Pulsar tecla **PGM MGT**

VENTANA

- Pulsar la softkey **VENTANA**, para seleccionar el diseño de pantalla para la transmisión de datos

- Pulsar las teclas cursoras para posicionar el cursor sobre el fichero que se quiere transferir
- > El control numérico desplaza el cursor arriba y abajo en una ventana.
- > El control numérico desplaza el cursor de la ventana derecha a la ventana izquierda y viceversa

Cuando se quiera copiar desde el control numérico a un soporte de datos externo, posicionar el cursor en la ventana izquierda sobre el fichero que se quiera transferir.

Cuando se quiera copiar desde un soporte de datos externo al control numérico, posicionar el cursor en la ventana derecha sobre fichero que se quiera transferir.

VIS. ARBOL

- Pulsar la softkey **VIS.** Pulsar la softkey **VIS. ARBOL** para seleccionar otra unidad de disco o directorio
- Con las teclas cursoras, seleccionar el directorio deseado

VISUAL. FICHEROS

- Softkey **VISUAL. FICHEROS**
- Con las teclas cursoras, seleccionar el fichero deseado

COPIAR ABC XYZ

- Pulsar la softkey **COPIAR**

ENT

- Confirmar con la tecla **ENT**
- > El control numérico muestra una ventana de estado en la cual se informa sobre el proceso de copiado.

VENTANA

- Pulsar la softkey alternativa **VENTANA**
- > El control numérico muestra de nuevo la ventana estándar para la gestión de ficheros.

Protección contra programas NC incompletos

El control numérico comprueba que, antes de procesarse, todos los programas NC estén completos Si la frase NC **END PGM** falta, el control numérico emite una advertencia.

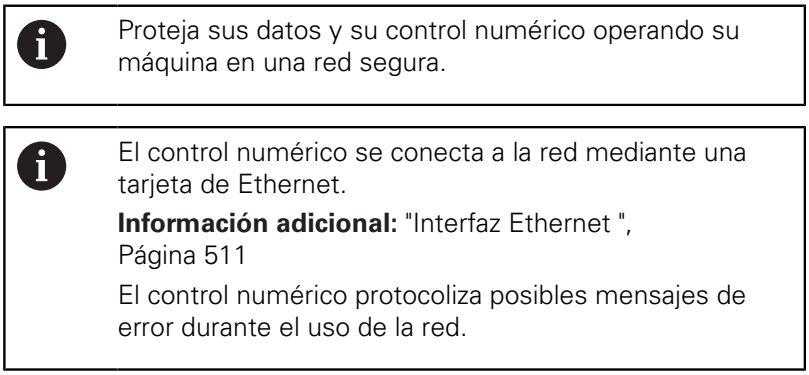
Si se inicia el programa NC incompleto en los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** o **Ejecución continua**, el control numérico interrumpe con un mensaje de error.

Se puede modificar el programa NC como sigue:

- ▶ Seleccionar programa NC en el modo de funcionamiento **Programar**
- > El control numérico abre el programa NC y añade automáticamente la frase NC **END PGM**.
- ▶ Probar el programa NC y, si es necesario, completarlo

- ▶ Pulsar la softkey **GUARDAR COMO**
- > El control numérico guarda el programa NC con la frase NC añadida **END PGM**.

El control numérico a la unidad de red

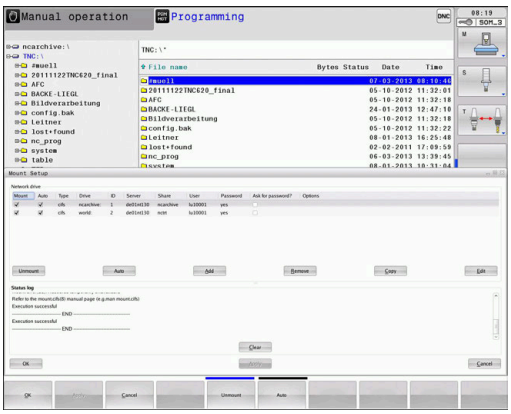


Proteja sus datos y su control numérico operando su máquina en una red segura.

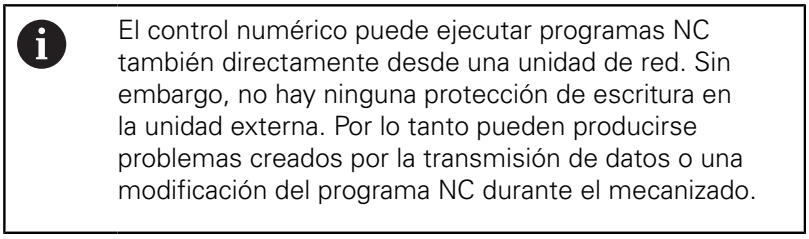
El control numérico se conecta a la red mediante una tarjeta de Ethernet.

Información adicional: "Interfaz Ethernet ", Página 511

El control numérico protocoliza posibles mensajes de error durante el uso de la red.



Si el control numérico está conectado a una red, en la ventana de directorios izquierda tendrá disponibles unidades adicionales. Todas las funciones descritas anteriormente (seleccionar la unidad, copiar ficheros, etc.) también son válidas para las bases de datos de comunicaciones, siempre que su acceso lo permita.



El control numérico puede ejecutar programas NC también directamente desde una unidad de red. Sin embargo, no hay ninguna protección de escritura en la unidad externa. Por lo tanto pueden producirse problemas creados por la transmisión de datos o una modificación del programa NC durante el mecanizado.

Conexión y desconexión de unidades de comunicaciones

- Pulsar tecla **PGM MGT**

- Pulsar la softkey **RED**
- Pulsar la softkey **DEFINIR CONEXION RED**.
- > El control numérico muestra en una ventana las posibles unidades de red a las que tiene acceso.
- Con las Softkeys que se describen a continuación, fijar las conexiones para cada unidad de disco

Softkey	Función
Conectar	Establecer una conexión a la red, el control numérico marca la columna **Mount** si la conexión está activa.
Separar	Finalizar conexión de red
Auto	Establecer la conexión a la red de forma automática al conectar el control numérico. El control numérico marca la columna **Auto** si la conexión se está estableciendo automáticamente
Añadir	Instalar nueva conexión de red
Eliminar	Borrar conexión de red existente
Copiar	Copiar conexión de red
Editar	Editar conexión de red
Vaciar	Borrar la ventana de estado

Protección de datos

HEIDENHAIN recomienda guardar periódicamente en un PC una copia de seguridad de los nuevos programas NC y archivos creados en el control numérico.

Con el software gratuito **TNCremo**, HEIDENHAIN ofrece la posibilidad de generar fácilmente copias de seguridad de los datos guardados en el control numérico.

Los ficheros también se pueden proteger directamente desde el Control numérico.
Información adicional: "Backup y Restore", Página 499

Además necesita un soporte informático que contenga una copia de seguridad de todos los datos específicos de la máquina (programa de PLC, parámetros de máquina, etc.). Dado el caso, rogamos se pongan en contacto con el fabricante de su máquina.

En caso de que desee asegurar todos los ficheros que se encuentran en la memoria interna, ello le llevará varias horas. Lo mejor será realizar el proceso de asegurar los datos en horas nocturnas.

Borre periódicamente los ficheros que ya no necesite para que el control numérico disponga de suficiente memoria libre en el disco duro para ficheros del sistema (p. ej., tabla de herramientas).

En discos duros, dependiendo de las condiciones de uso (p. ej., la carga vibratoria), existe el riesgo, pasados de 3 a 5 años de un porcentaje mayor de averías. HEIDENHAIN recomienda por ello comprobar el disco duro después de 3 a 5 años.

Importar fichero de un iTNC 530

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante puede adaptar la función **ADECUAR TABLA PGM NC**.

El fabricante puede habilitar mediante reglas de actualización, por ejemplo, la eliminación automática de vocales modificadas de las tablas y los programas NC.

Si se extrae un fichero de un iTNC 530 y se lee en un TNC 640, según el tipo de fichero se deberá adaptar el formato y el contenido antes de poder usar el fichero.

El fabricante de la máquina define cuales tipos de ficheros se pueden importar con la función **ADECUAR TABLA PGM NC** El control numérico convierte el contenido de la tabla de herramientas importada a un formato válido para el TNC 640 y guarda las modificaciones en el fichero seleccionado.

Información adicional: "Importar tablas de herramientas", Página 153

Herramientas adicionales para la gestión de tipos de ficheros externos

Con las herramientas adicionales puede mostrar o editar tipos de ficheros creados externamente en el control numérico.

Tipos de ficheros	Descripción
Ficheros PDF (pdf)	Página 102
Tablas Excel (xls, csv)	Página 103
Ficheros Internet (htm, html)	Página 104
Ficheros ZIP (zip)	Página 106
Ficheros de texto (ficheros ASCII, p. ej., txt, ini)	Página 107
Ficheros de vídeo (ogg, oga, ogv, ogx)	Página 108
Ficheros gráficos (bmp, gif, jpg, png)	Página 108

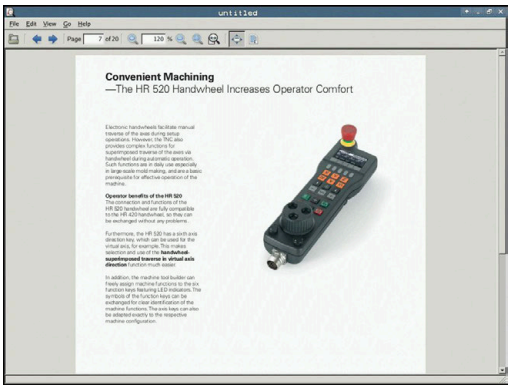
Los ficheros con la extensión pdf, xls, zip, bmp, gif, jpg y png deben transmitirse desde el PC al control numérico en formato binario. Adaptar el software **TNCremo** en caso necesario (opción de menú>**Extras >Configuración >Modo**).

Cuando utiliza un TNC 640 con pantalla táctil puede sustituir pulsaciones de teclas por gestos.

Información adicional: "Manejar la pantalla táctil", Página 561

Visualizar ficheros PDF

Para abrir los ficheros PDF directamente en el control numérico, siga las siguientes indicaciones:



PGM MGT

- Ir a la gestión de ficheros: pulsar la tecla **PGM MGT**
- Seleccionar el directorio, en el que esté memorizado el fichero PDF
- Desplazar el cursor sobre el fichero PDF

ENT

- Pulsar la tecla **ENT**
- > El control numérico abre el fichero de formato PDF con la herramienta adicional **Visor de documentos** en una aplicación propia.

> Con la combinación de teclas ALT+TAB puede cambiar a la interfaz del control numérico y abrir el fichero PDF en cualquier momento. De forma alternativa, haciendo doble clic con el ratón en el correspondiente símbolo de la barra de tareas, puede volver a la interfaz del control numérico.

> Al posicionar el puntero del ratón sobre un botón, obtendrá una descripción breve de la función del botón en cuestión. Para información adicional acerca del manejo del **Visor de documentos** acceder a la **Ayuda**.

Para terminar el **Visor de documentos**, proceder de la siguiente manera:

- Con el ratón, seleccionar el punto de menú **Fichero**
- Seleccionar la opción de menú **Cerrar**
- > El control numérico vuelve a la gestión de ficheros.

Si no se utiliza un ratón, cerrar el **Visor de documentos** del modo siguiente:

▷

- Pulsar la tecla de selección para softkey
- > El **Visor de documentos** abre el menú desplegable **Fichero**.

↓

- Colocar el cursor sobre la opción de menú **Cerrar**

ENT

- Pulsar la tecla **ENT**
- > El control numérico vuelve a la gestión de ficheros.

Mostrar y editar ficheros Excel

Para abrir directamente y editar en el control numérico los ficheros Excel con extensión **xls**, **xlsx** o **csv**, siga las siguientes indicaciones:

PGM MGT

- Ir a la gestión de ficheros: pulsar la tecla **PGM MGT**
- Seleccionar el directorio, en el que esté memorizado el fichero Excel
- Desplazar el cursor sobre el fichero Excel

ENT

- Pulsar la tecla **ENT**
- > El control numérico abre el fichero Excel con la herramienta adicional **Gnumeric** en una aplicación propia.

> Con la combinación de teclas ALT+TAB puede cambiar a la interfaz del control numérico y abrir el fichero de registro en cualquier momento. De forma alternativa, haciendo doble clic con el ratón en el correspondiente símbolo de la barra de tareas, puede volver a la interfaz del control numérico.

> Al posicionar el puntero del ratón sobre un botón, obtendrá una descripción breve de la función del botón en cuestión. Para información adicional acerca del manejo del **Gnumeric**, acceder a **Ayuda**.

Para terminar **Gnumeric**, proceder de la siguiente forma:

- Con el ratón, seleccionar el punto de menú **Fichero**
- Seleccionar la opción de menú **Cerrar**
- > El control numérico vuelve a la gestión de ficheros.

Si no se utiliza un ratón, cerrar la herramienta adicional **Gnumeric** del modo siguiente:

▷

- Pulsar la tecla de selección para softkey
- > La herramienta adicional **Gnumeric** abre el menú desplegable **Fichero**.

↓

- Colocar el cursor sobre la opción de menú **Cerrar**

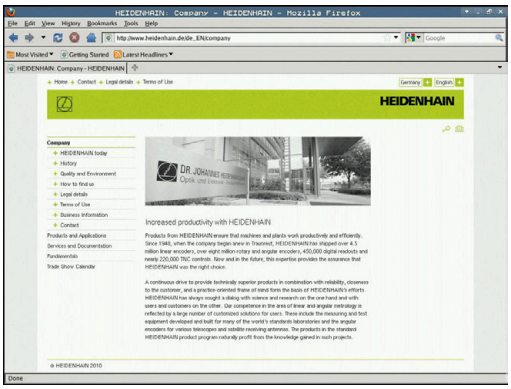
ENT

- Pulsar la tecla **ENT**
- > El control numérico vuelve a la gestión de ficheros.

Visualizar ficheros de Internet

La red debe garantizar la protección contra virus y software malicioso. Lo mismo aplica para el acceso a Internet o a otras redes.

La responsabilidad de las medidas de protección para dicha red corre a cargo del fabricante de la máquina o del respectivo administrador de la red mediante p. ej. un Firewall.



Configure y utilice el sandbox en su control numérico. Abra el navegador exclusivamente en el sandbox por motivos de seguridad.

Información adicional: "Pestaña Sandbox", Página 517

Para abrir ficheros de Internet con la extensión **htm** o **html** directamente en el control numérico, siga las siguientes indicaciones:

PGM MGT

- Ir a la gestión de ficheros: pulsar la tecla **PGM MGT**
- Seleccionar el directorio, en el que esté memorizado el fichero de Internet
- Desplazar el cursor sobre el fichero de Internet

ENT

- Pulsar la tecla **ENT**
- > El control numérico abre el fichero de Internet con la herramienta adicional **Web Browser** en una aplicación propia.

Con la combinación de teclas ALT+TAB se puede volver en todo momento a la superficie del control numérico y hacer abrir el navegador. De forma alternativa, haciendo doble clic con el ratón en el correspondiente símbolo de la barra de tareas, puede volver a la interfaz del control numérico.

Al posicionar el puntero del ratón sobre un botón, obtendrá una descripción breve de la función del botón en cuestión. Para información adicional acerca del manejo del **Web Browser**, acceda a **Help**.

Si se inicia el navegador de red, el mismo comprueba, a intervalos de tiempo regulares, si hay actualizaciones.

Únicamente se puede actualizar el navegador de red si en este tiempo se desactiva el software de seguridad SELinux y existe una conexión a Internet.

Volver a activar SELinux después de cada actualización.

Para terminar el **Web Browser**, proceder de la siguiente manera:

- Con el ratón, seleccionar el punto de menú **File**
- Seleccionar la opción de menú **Quit**
- > El control numérico vuelve a la gestión de ficheros.

Si no se utiliza un ratón, cerrar el **Web Browser** del modo siguiente:

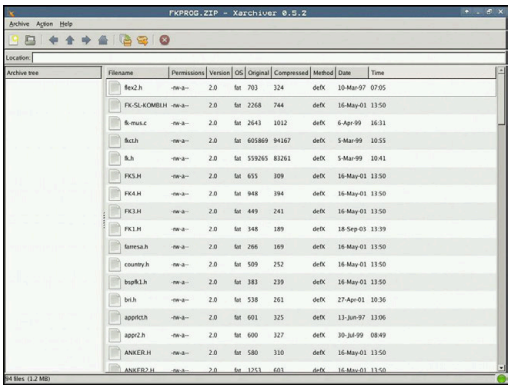
- Pulsar la softkey tecla de conmutación: El **navegador web** abre el menú desplegable **File**

- Coloque el cursor sobre la opción de menú **Quit**

- Pulsar la tecla **ENT**
- > El control numérico vuelve a la gestión de ficheros.

Trabajar con archivos ZIP

Para poder abrir archivos ZIP con la extensión **zip** directamente en el control numérico, siga las siguientes indicaciones:



PGM MGT

- Ir a la gestión de ficheros: pulsar la tecla **PGM MGT**
- Seleccionar el directorio, en el que esté memorizado el fichero de archivo
- Desplazar el cursor sobre el fichero de archivo

ENT

- Pulsar la tecla **ENT**
- > El control numérico abre el fichero de archivo con la herramienta adicional **Xarchiver** en una aplicación propia.

> Con la combinación de teclas ALT+TAB puede cambiar a la interfaz del control numérico y abrir el fichero de registro en cualquier momento. De forma alternativa, haciendo doble clic con el ratón en el correspondiente símbolo de la barra de tareas, puede volver a la interfaz del control numérico.

> Al posicionar el puntero del ratón sobre un botón, obtendrá una descripción breve de la función del botón en cuestión. Para información adicional acerca del manejo del **Xarchiver**, acceder a **Ayuda**.

Para terminar **Xarchiver**, proceder de la siguiente forma:

- Con el ratón, seleccionar la opción de menú **ARCHIVO**
- Seleccionar la opción de menú **Finalizar**
- > El control numérico vuelve a la gestión de ficheros.

Si no se utiliza un ratón, cerrar el **Xarchiver** del modo siguiente:

▷

- Pulsar la tecla de selección para softkey
- > El **Xarchiver** abre el menú desplegable **ARCHIVO**.

↓

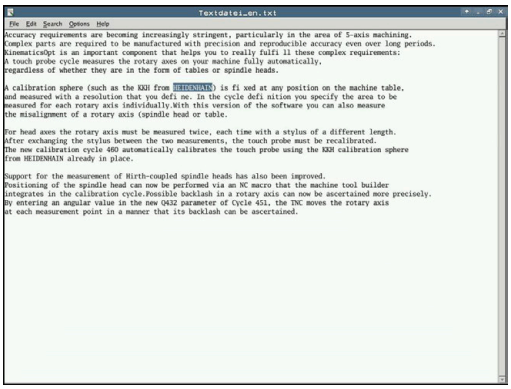
- Colocar el cursor sobre la opción de menú **Finalizar**

ENT

- Pulsar la tecla **ENT**
- > El control numérico vuelve a la gestión de ficheros.

Visualizar o editar ficheros de texto

A fin de abrir y editar ficheros de texto (ficheros ASCII, por ejemplo, con extensión **txt**), utilizar el procesador de textos interno. Para ello, debe procederse de la siguiente forma:



PGM MGT

- Ir a la gestión de ficheros: pulsar la tecla **PGM MGT**
- Seleccionar la unidad y el directorio, en el que esté memorizado el fichero de texto
- Desplazar el cursor sobre el fichero de texto

ENT

- Pulsar la tecla **ENT**
- > El control numérico abre el fichero de texto en el procesador de textos interno.

> Alternativamente, es posible abrir ficheros ASCII asimismo con la herramienta adicional **Leafpad**. Dentro de **Leafpad**, se dispone de las combinaciones de teclas específicas conocidas de Windows para la edición cómoda de textos (CTRL+C, CTRL+V,...).

> Con la combinación de teclas ALT+TAB puede cambiar a la interfaz del control numérico y abrir el fichero de texto en cualquier momento. De forma alternativa, haciendo doble clic con el ratón en el correspondiente símbolo de la barra de tareas, puede volver a la interfaz del control numérico.

Para abrir **Leafpad**, proceder del siguiente modo:

- Seleccionar el icono de HEIDEINHAIN **Menú** con el ratón dentro de la barra de tareas
- En el menú desplegable, seleccionar los ítems de menú **Tools** y **Leafpad**

Para terminar **Leafpad**, proceder de la siguiente forma:

- Con el ratón, seleccionar el punto de menú **Fichero**
- Seleccionar la opción de menú **Finalizar**
- > El control numérico vuelve a la gestión de ficheros.

Visualizar ficheros de vídeo

El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

Para abrir ficheros de vídeo con la extensión **ogg**, **oga**, **ogv** o **ogx** directamente en el control numérico, siga las siguientes indicaciones:

PGM MGT

- Ir a la gestión de ficheros: pulsar la tecla **PGM MGT**
- Seleccionar el directorio, en el que esté memorizado el fichero de vídeo
- Desplazar el cursor sobre el fichero de vídeo

ENT

- Pulsar la tecla **ENT**
- > El control numérico abre el fichero de vídeo en una aplicación propia.

Para otros formatos es obligatoriamente necesario el Fluendo Codec Pack de pago, p. ej. para ficheros MP4.

La instalación de software adicional la realiza el fabricante de la máquina.

Visualizar ficheros gráficos

Para poder abrir ficheros gráficos con las extensiones **bmp**, **gif**, **jpg** o **png** directamente en el control numérico, proceder de la siguiente manera:

PGM MGT

- Ir a la gestión de ficheros: pulsar la tecla **PGM MGT**
- Seleccionar el directorio, en el que esté memorizado el fichero gráfico
- Desplazar el cursor sobre el fichero gráfico

ENT

- Pulsar la tecla **ENT**
- > El control numérico abre el fichero gráfico con la herramienta adicional **Ristretto** en una aplicación propia.

Con la combinación de teclas ALT+TAB puede cambiar a la interfaz del control numérico y abrir el fichero gráfico en cualquier momento. De forma alternativa, haciendo doble clic con el ratón en el correspondiente símbolo de la barra de tareas, puede volver a la interfaz del control numérico.

Para información adicional acerca del manejo del **ristretto**, acceder a **Ayuda**.

Para terminar **Ristretto**, proceder de la siguiente forma:

- Con el ratón, seleccionar el punto de menú **Fichero**
- Seleccionar la opción de menú **Finalizar**
- > El control numérico vuelve a la gestión de ficheros.

En el caso de no utilizar un ratón, cerrar la herramienta adicional **Ristretto** del modo siguiente:

- Pulsar la tecla de selección para softkey
- > El **Ristretto** abre el menú desplegable **Fichero**.

- Colocar el cursor sobre la opción de menú **Finalizar**

- Pulsar la tecla **ENT**
- > El control numérico vuelve a la gestión de ficheros.

3.6 Mensajes de error y sistema auxiliar

Mensajes de error

Visualizar error

El control numérico muestra un error, entre otros, cuando:

- Datos introducidos erróneos
- errores lógicos en el programa NC
- Elementos de contorno no ejecutables
- Aplicaciones incorrectas del palpador digital

El control numérico muestra un error producido en la fila superior en letras rojas.

> El control numérico utiliza diferentes colores para las distintas clases de error:
> - rojo para error
> - amarillo para advertencias
> - verde para instrucciones
> - azul para informaciones

Los mensajes de error largos y de varias líneas se representan abreviados. La información completa referida a todos los errores surgidos se encuentra en la ventana de error.

El control numérico muestra un mensaje de error en la cabecera hasta que no se borre o se sustituya por un error de mayor prioridad (tipo de error). La información que aparece brevemente se muestra siempre.

Un mensaje de error que contiene el número de una frase NC ha sido originado por esta frase NC o una anterior.

Si, excepcionalmente, aparece un **error en el procesamiento de datos**, el control numérico abre automáticamente la ventana de error. No es posible corregir este tipo de error. Cierre el sistema e inicie de nuevo el control numérico.

Abrir ventana de error

ERR

- ▶ Pulsar la tecla **ERR**
- > El control numérico abre la ventana de error y visualiza todos los avisos de error que se hayan producido.

Cerrar la ventana de error

FIN

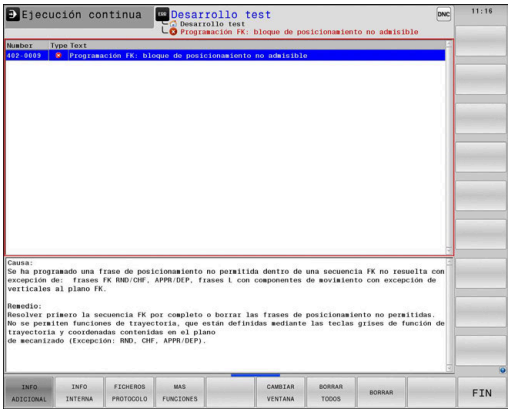
- ▶ Pulsar la softkey **FIN**

ERR

- ▶ Alternativa: Pulsar la tecla **ERR**
- > El control numérico cierra la ventana de error.

Avisos de error detallados

El control numérico muestra posibilidades de causa del error y posibilidades para su solución:



- Abrir ventana de error

- Información acerca de la causa del error y de cómo solucionarlo: posicionar el cursor en el mensaje de error y pulsar la softkey **INFO ADICIONAL**
- > El control numérico abre una ventana con información sobre la causa y la solución del error.
- Salir de Info: Pulsar de nuevo la softkey **INFO ADICIONAL**

Softkey INFO INTERNA

La softkey **INFO INTERNA** ofrece información sobre el mensaje de error, que solamente reviste importancia en un caso de servicio postventa.

- Abrir ventana de error

- Información detallada sobre el mensaje de error: posicionar el cursor sobre el mensaje de error y pulsar la softkey **INFO INTERNA**
- > El control numérico abre una ventana con información interna sobre el error.
- Abandonar detalles: Pulsar de nuevo la softkey **INFO INTERNA**

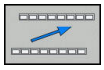
Softkey FILTRO

Con la ayuda de la softkey **FILTRO** se pueden filtrar advertencias idénticas, que se listan de forma inmediata consecutivamente.

- Abrir ventana de error

- Pulsar la softkey **MAS FUNCIONES**

- Pulsar la softkey **FILTRO**.
- > El control numérico filtra las advertencias idénticas.



- Abandonar el filtro: Pulsar la softkey **RETROCEDER**

Softkey automát. GUARDAR ACTIVAR

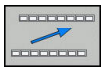
Con la ayuda de la softkey **automát. GUARDAR ACTIVAR** se pueden registrar números de error que guardan inmediatamente un fichero de servicio postventa al producirse el error.

- Abrir ventana de error

- Pulsar la softkey **MAS FUNCIONES**

- Softkey **automát.** Pulsar **automát. GUARDAR ACTIVAR**
- > El control numérico abre la ventana de superposición **Activar almacenamiento automático**.
- Definir entradas
  - **Número de error** : Introducir el número de error correspondiente
  - **Activo:** Poner marca, el fichero de servicio postventa se crea automáticamente
  - **Comentario:** Dado el caso, introducir comentario al número de error

- Pulsar la softkey **ALMACENAR**
- > El control numérico guarda automáticamente un fichero de servicio postventa al aparecer el número de error almacenado.



- Pulsar la softkey **RETROCEDER**

Borrar error

Borrar error automáticamente

Al volver a seleccionar o al reiniciar un programa NC, el control numérico puede extinguir automáticamente los mensajes de error o de aviso pendientes. Si se ejecuta dicho borrado automático, lo establece el constructor de la máquina en el parámetro de máquina opcional **CfgClearError** (n.º 130200).

En el ajuste básico del control numérico se borran automáticamente de la ventana de errores los mensajes de advertencia y de error en los modos de funcionamiento **Test del programa** y **Programar**. Los mensajes en los modos de funcionamiento de la máquina no se borran.

Borrar errores fuera de la ventana de errores

- Borrar los errores/indicaciones visualizados en la cabecera: pulsar la tecla **CE**

En algunas situaciones no se puede utilizar la tecla **CE** para borrar el error, ya que está programada para otras funciones

Borrar error

- Abrir ventana de error

BORRAR

- Borrar errores individuales: posicionar el cursor en el mensaje de error y pulsar la softkey **BORRAR**.

BORRAR TODOS

- Borrar todos los errores: pulsar la softkey **BORRAR TODOS**.

> Si al aparecer un error no se soluciona su causa, este no se puede borrar. En este caso se mantiene el mensaje de error.

Protocolo de errores

El control numérico guarda los errores registrados y sucesos importantes (p. ej., el inicio del sistema) en un protocolo de errores. La capacidad del protocolo de errores es limitada. Cuando el protocolo de errores está lleno, el control numérico utiliza un segundo fichero. Si este también está lleno, se borra el primer protocolo de errores y se sobrescribe, etc. En caso necesario, cambiar de **FICHERO ACTUAL** a **FICHERO ANTERIOR**, a fin de examinar el historial de errores.

- Abrir la ventana de error.

FICHEROS PROTOCOLO

- Pulsar la softkey **FICHEROS PROTOCOLO**

PROTOCOLO ERROR

- Abrir el protocolo de errores: pulsar la softkey **PROTOCOLO DE ERRORES**

FICHERO ANTERIOR

- En caso necesario, ajustar el protocolo de errores anterior: pulsar la softkey **FICHERO ANTERIOR**

FICHERO ACTUAL

- En caso necesario, ajustar el protocolo de errores actual: pulsar la softkey **FICHERO ACTUAL**

La entrada más antigua del protocolo de errores se encuentra al principio – la más reciente al final del fichero.

Protocolo de teclas

El control numérico guarda la introducción de teclas y sucesos importantes (p. ej., el inicio del sistema) en un protocolo de teclas. La capacidad del protocolo de teclas es limitada. Si el protocolo de teclas está lleno, entonces se conmuta a un segundo protocolo de teclas. Si este también está lleno, se borra el primer protocolo y se sobrescribe, etc. En caso necesario, cambiar de **FICHERO ACTUAL** a **FICHERO ANTERIOR**, a fin de examinar el historial de entradas.

- Pulsar la softkey **FICHEROS PROTOCOLO**

- Abrir protocolo de teclas: Pulsar la softkey **PROTOCOLO PALPACION**

- En caso necesario, ajustar el protocolo de teclas anterior: Pulsar la softkey **FICHERO ANTERIOR**

- En caso necesario, ajustar el protocolo de teclas actual: Pulsar la softkey **FICHERO ACTUAL**

El control numérico guarda cada tecla del teclado pulsada durante el funcionamiento del panel de control en un protocolo de teclas. La entrada más antigua se encuentra al principio – la más reciente al final del fichero.

Resumen de teclas y softkeys para examinar el protocolo

Softkey/ Teclas	Función
INICIO	Salto al comienzo del protocolo de teclas
FIN	Salto al final del protocolo de teclas
BUSQUEDA	Buscar texto
FICHERO ACTUAL	Protocolo de teclas actual
FICHERO ANTERIOR	Protocolo de teclas anterior
↑ ↓	Retroceder/avanzar línea
	Regreso al menú principal

Texto de aviso

En un error, por ejemplo al activar una tecla no permitida o al introducir un valor fuera de su margen, el control numérico hace referencia a este error con un texto de aviso en la cabecera. El control numérico borra el texto de aviso de la siguiente entrada válida.

Memorizar ficheros de servicio técnico

En caso necesario, se puede guardar la situación actual del control numérico y facilitársela al experto del servicio técnico para su evaluación. Para ello, se memoriza un grupo de ficheros de servicio (protocolo de errores y de teclas, así como otros ficheros que ofrecen información sobre la situación actual de la máquina y del mecanizado).

> Para posibilitar el envío de ficheros de servicio técnico mediante correo electrónico, el control numérico guarda únicamente los programas NC activos con un tamaño de hasta 10 MB en el fichero de servicio postventa. Los programas NC de tamaño superior al indicado no se guardan al crear el fichero de servicio postventa.

Si ejecuta la función **GUARDAR FICHEROS SERVICIO** más de una vez con el mismo nombre de fichero, se sobrescribirá el grupo de ficheros de servicio guardado anteriormente. Por ello, al realizar la función de nuevo hay que utilizar otro nombre de fichero.

Memorizar ficheros de servicio

- Abrir ventana de error

FICHEROS PROTOCOLO

- Pulsar la softkey **FICHEROS PROTOCOLO**

GUARDAR FICHEROS SERVICIO

- Pulsar la softkey **GUARDAR FICHEROS SERVICIO**
- > El control numérico abre una ventana superpuesta en la cual se puede introducir un nombre de fichero o la ruta completa para el fichero de servicio técnico.

OK

- Guardar ficheros de servicio técnico: pulsar la Softkey **OK**

Llamar al sistema de ayuda TNCguide

Puede llamar el sistema de ayuda del control numérico utilizando una softkey. En estos momentos obtiene en el sistema de ayuda la misma explicación del error que obtendría al pulsar la tecla **HELP**.

> Rogamos consulte el manual de la máquina.
>
> Si el fabricante de la máquina también pone a disposición un sistema de ayuda, entonces el control numérico muestra la softkey adicional **Fabricante de la máquina**, mediante la cual se puede llamar a este sistema de ayuda separado. Allí encontrará información más detallada referente al aviso de error pendiente.

HEIDENHAIN TNCguide

- Llamar a la ayuda sobre avisos de error HEIDENHAIN

FABRICANTE MAQUINA

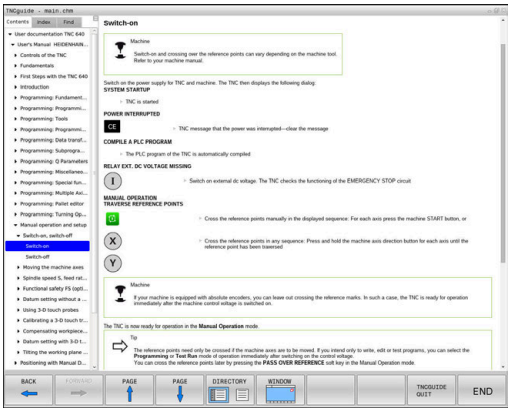
- En caso de estar disponible, llamar a la ayuda sobre avisos de error específicos de máquina

Sistema de ayuda sensible al contexto TNCguide

Aplicación

Antes de poder utilizar el TNCguide, desde la página web de HEIDENHAIN se deben descargar los ficheros de ayuda.

Información adicional: "Descargar ficheros de ayuda actuales", Página 121



El sistema de ayuda sensible al contexto **TNCguide** contiene la documentación de usuario en formato HTML. La llamada del TNCguide tiene lugar pulsando la tecla **HELP**, con lo cual el control numérico, dependiendo de la situación, visualiza parcialmente la correspondiente información directamente (llamada contextual). Si durante la edición de una frase NC se pulsa la tecla **HELP**, generalmente se llegará exactamente al apartado de la documentación con la descripción de la función en cuestión.

El control numérico intenta iniciar la TNCguide en el idioma que usted ha elegido como idioma de diálogo. Si todavía no se dispone de la versión de idioma necesaria, el control numérico abre la versión inglesa.

La documentación de usuario que figura a continuación está disponible en la TNCguide:

- Manual del usuario Programación en lenguaje conversacional (**BHBKlartext.chm**)
- Manual de instrucciones en DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Manual de instrucciones Configurar, probar y ejecutar programas NC (**BHBoperate.chm**)
- Manual de instrucciones Programación de ciclos (**BHBcycles.chm**)
- Listado de todos los avisos de error NC (**errors.chm**)

Adicionalmente se dispone de un fichero **main.chm**, en el cual se encuentran resumidos todos los ficheros CHM existentes.

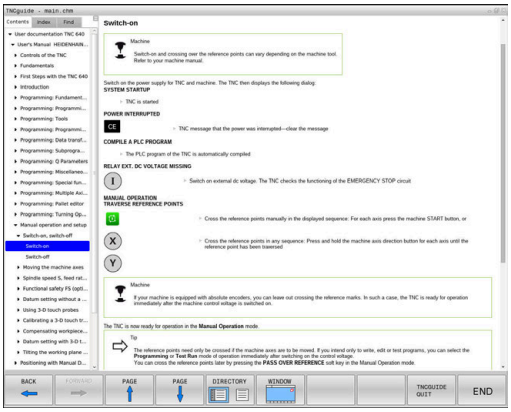
Opcionalmente el fabricante de la máquina puede también incluir documentaciones específicas de máquina en el **TNCguide**. Estos documentos aparecen como libros separados en el fichero **main.chm**.

Trabajar con el TNCguide

Llamar al TNCguide

Para iniciar el TNCguide, existen varias posibilidades:

- Pulsar la tecla **HELP**
- Pulsar con el ratón sobre Softkeys, si anteriormente se ha pulsado sobre el símbolo de ayuda que aparece en el lado inferior derecho de la pantalla
- Abrir un fichero de ayuda (fichero CHM) mediante la Gestión de ficheros. El control numérico puede abrir cualquiera fichero CHM, incluso cuando esté guardado en la memoria interna del control numérico



> En el medio de programación de Windows, el TNCguide se abrirá en el navegador predeterminado definido por el sistema interno.

Se dispone de una llamada sensible al contexto para muchas Softkeys, mediante la cual se accede directamente a la descripción de función de la Softkey correspondiente. Solo se dispone de esta funcionalidad mediante el manejo del ratón. Debe procederse de la siguiente forma:

- Seleccionar la carátula de softkeys, en la cual se visualiza la softkey deseada
- Hacer clic con el ratón sobre el símbolo de ayuda que el control numérico muestra directamente a la derecha mediante la barra de softkeys
- > El puntero se convertirá en un signo de interrogación.
- Pulsar con el signo de interrogación sobre la softkey, cuya función se desee explicar
- > El control numérico abrirá TNCguide. Si no existe ningún punto de entrada para la softkey seleccionada, el control numérico abre el fichero **main.chm**. Usted puede buscar la explicación deseada mediante búsqueda de texto completo o mediante navegación manual.

También durante la edición de una frase NC se dispone de una ayuda contextual:

- Seleccionar una frase NC
- Marcar la palabra deseada
- Pulsar la tecla **HELP**
- > El control numérico inicia el sistema de ayuda y muestra la descripción de la función activa. Esto no se aplica a funciones auxiliares o ciclos integrados por el fabricante de la máquina.

Navegar en el TNCguide

Lo más sencillo es navegar por el TNCguide mediante el ratón. En el lado izquierdo puede verse el Índice. Visualizar el capítulo superior pulsando sobre el triángulo que apunta a la derecha o bien visualizar la página correspondiente pulsando sobre la entrada. El manejo es idéntico al del Explorador de Windows.

Los textos enlazados (listas cruzadas) se muestran en color azul y subrayados. Pulsando sobre el enlace se abre la correspondiente página.

Naturalmente, también se puede utilizar el TNCguide mediante las teclas y softkeys. La siguiente tabla contiene un resumen de las correspondientes funciones de las teclas.

Softkey	Función
↑ ↓	■ El índice a la izquierda está activo: Seleccionar el registro de encima o el de debajo ■ La ventana de texto de la derecha está activa: Desplazar la página hacia abajo o hacia arriba, si el texto o los gráficos no se visualizan totalmente
→	■ El índice a la izquierda está activo: Abrir el índice. ■ La ventana de texto a la derecha está activa: Sin función
←	■ El índice a la izquierda está activo: Cerrar el índice. ■ La ventana de texto a la derecha está activa: Sin función
ENT	■ El Índice a la izquierda está activo: Visualizar la página seleccionada mediante la tecla cursora ■ La ventana de texto a la derecha está activa: Si el cursor está sobre un enlace, entonces salta a la página enlazada
	■ El índice a la izquierda está activo. Cambiar de pestaña entre visualización del directorio índice, visualización del directorio de palabras clave y la función Búsqueda de texto completo, y conmutar al lado derecho de la pantalla ■ La ventana de texto a la derecha está activa: Salto atrás a la ventana izquierda
	■ El índice a la izquierda está activo: Seleccionar el registro de encima o el de debajo ■ La ventana de texto a la derecha está activa: Saltar al enlace siguiente
RETROCEDER	Seleccionar la última página visualizada
AVANZAR	Avanzar hacia delante, si se ha utilizado varias veces la función **Seleccionar última página visualizada**

Softkey	Función
PAGINA	Retroceder una página
PAGINA	Pasar una página hacia delante
DIRECTORIO	Visualizar/omitir Índice
VENTANA	Cambio entre representación a pantalla completa y minimizada. Con la representación minimizada aún puede verse una parte de la superficie del control
SWITCH	El foco cambia internamente a la aplicación de control, de forma que puede manejar el control con el TNCguide abierto. Si la representación a pantalla completa está activa, el Control numérico reduce automáticamente el tamaño de la ventana antes del cambio de foco
FIN	Finalizar el TNCguide

Directorio palabra clave

Las palabras clave más importantes se ejecutan en el directorio de palabras clave (pestaña **Índice**) y pueden seleccionarse directamente mediante un clic del ratón o mediante las teclas cursoras.

La página izquierda está activa.

- Seleccionar la solapa **Índice**
- Navegar con las teclas cursoras o el ratón a la palabra clave deseada

Alternativa:

- Introducir la letra inicial
- > El control numérico sincroniza el directorio de palabras clave referido al texto introducido, de manera que sea más fácil encontrar la palabra clave en la lista mostrada.
- Visualizar las informaciones sobre la palabra clave seleccionada con la tecla **ENT**

Búsqueda de texto completo

En la pestaña **Búsqueda** existe la posibilidad de buscar una determinada palabra en todo el TNCguide.

La página izquierda está activa.

- Seleccionar la solapa **Búsqueda**
- Activar el campo de introducción **Búsqueda:**
- Introducir la palabra para buscar
- Confirmar con la tecla **ENT**
- > El control numérico lista todas las posiciones encontradas que contienen dicha palabra.
- Navegar con las teclas cursoras al lugar deseado
- Visualizar la posición encontrada seleccionada con la tecla **ENT**

La búsqueda de texto completo solamente puede realizarse con una única palabra.

Si activa la función **Buscar sólo en el título**, el control numérico busca exclusivamente en los títulos, no en todo el texto. Puede activar esta función con el ratón o seleccionando y a continuación confirmando con la barra espaciadora.

Descargar ficheros de ayuda actuales

Los ficheros de ayuda del software de su control numérico se encuentran en la página web de HEIDENHAIN:
http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html

Navegar hasta el fichero de ayuda adecuado, del modo siguiente:

- Controles TNC
- Serie, p. ej., TNC 600
- Número de software NC deseado, p. ej.TNC 640 (34059x-10)
- Seleccionar en la tabla **Online-Hilfe (TNCguide)** la versión de idioma deseada
- Descargar fichero ZIP
- Descomprimir fichero ZIP
- Transferir los ficheros CHM comprimidos en el control numérico dentro del directorio **TNC:\tncguide\de** o bien en el correspondiente subdirectorio lingüístico

Si transfiere los ficheros CHM con **TNCremo** al control numérico, seleccione en este caso el modo binario para los ficheros con extensión **.chm**.

Idioma	Directorio TNC
Alemán	**TNC:\tncguide\de**
Inglés	**TNC:\tncguide\en**
Checo	**TNC:\tncguide\cs**
Francés	**TNC:\tncguide\fr**
Italiano	**TNC:\tncguide\it**
Español	**TNC:\tncguide\es**
Portugués	**TNC:\tncguide\pt**
Sueco	**TNC:\tncguide\sv**
Danés	**TNC:\tncguide\da**
Finlandés	**TNC:\tncguide\fi**
Holandés	**TNC:\tncguide\nl**
Polaco	**TNC:\tncguide\pl**
Húngaro	**TNC:\tncguide\hu**
Ruso	**TNC:\tncguide\ru**
Chino (simplificado)	**TNC:\tncguide\zh**
Chino (tradicional)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Esloveno	**TNC:\tncguide\sl**
Noruego	**TNC:\tncguide\no**
Eslovaco	**TNC:\tncguide\sk**
Coreano	**TNC:\tncguide\kr**
Turco	**TNC:\tncguide\tr**
Rumano	**TNC:\tncguide\ro**

3.7 Fundamentos NC

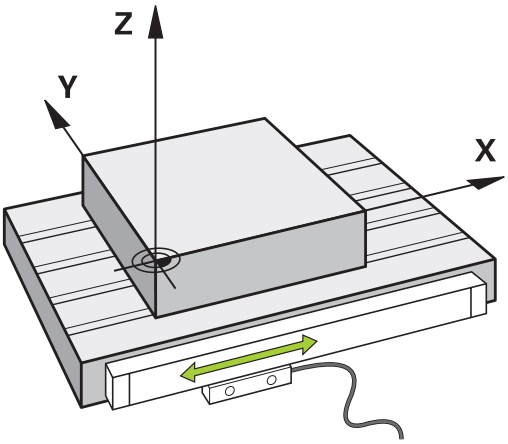
Sistema de medida de recorridos y marcas de referencia

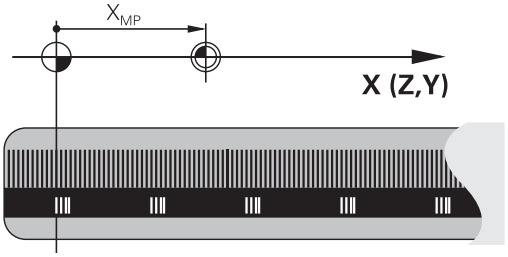
En los ejes de la máquina hay sistemas de medida, que registran las posiciones de la mesa de la máquina o de la herramienta. En los ejes lineales normalmente se encuentran montados sistemas longitudinales de medida, en las mesas circulares y ejes basculantes sistemas de medida angulares.

Cuando se mueve un eje de la máquina, el sistema de medida correspondiente genera una señal eléctrica, a partir de la cual el control calcula la posición real exacta del eje de dicha máquina.

En una interrupción de tensión se pierde la asignación entre la posición de los ejes de la máquina y la posición real calculada. Para poder volver a establecer esta asignación, los sistemas de medida incrementales de trayectoria disponen de marcas de referencia. Al sobrepasar una marca de referencia el control recibe una señal que identifica un punto de referencia fijo de la máquina. Así, el control numérico puede restablecer la desviación de la posición real a la posición actual de la máquina. En sistemas de medida longitudinales con marcas de referencia codificadas debe desplazar los ejes de la máquina un máximo de 20 mm, en sistemas de medida angulares un máximo de 20°.

En sistemas de medida absolutos, después de la puesta en marcha se transmite un valor absoluto al control. De este modo, sin desplazar los ejes de la máquina. se vuelve a ajustar la ordenación entre la posición real y la posición del carro de la máquina directamente después de la puesta en marcha.



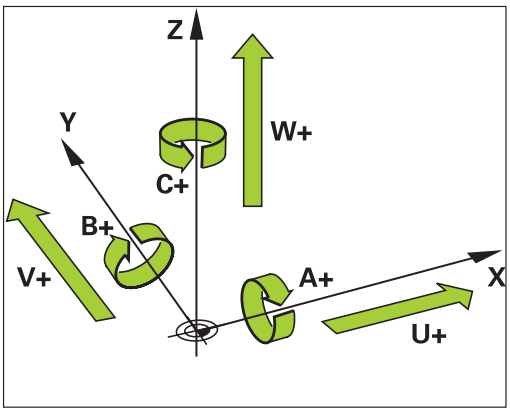


Ejes programables

Por defecto, los ejes programables del control numérico se corresponden con las definiciones de eje de DIN 66217

Las denominaciones de los ejes programables se encuentran en la tabla siguiente.

Eje principal	Eje paralelo	Eje giratorio
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C



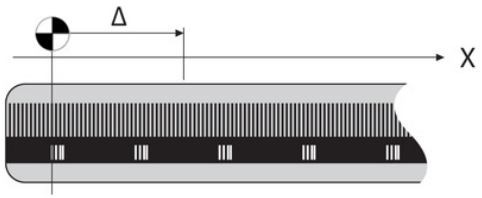
Rogamos consulte el manual de la máquina.

La cantidad, la denominación y la asignación de los ejes programables depende de la máquina

El fabricante de la máquina puede definir otros ejes, p. ej. Ejes PLC.

Sistemas de referencia

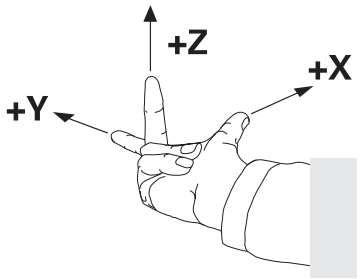
Para que el Control numérico pueda hacer desplazar un eje un recorrido definido, precisa un **Sistema de referencia**.



Como sistema de referencia simple para ejes lineales en una máquina herramienta sirve el sistema lineal de medida que está montado paralelo al eje. El sistema lineal de medida incorpora una **escala graduada**, un sistema de coordenadas unidimensional.

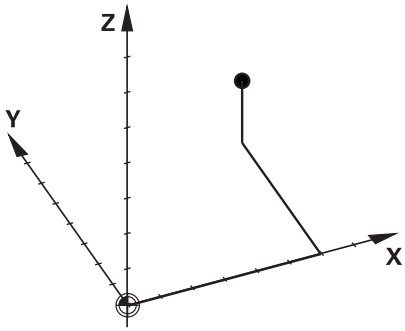
Para ir a un punto en el **plano**, el Control numérico precisa dos ejes y, por lo tanto, un sistema de referencia con dos dimensiones.

Para ir a un punto en el **espacio**, el Control numérico precisa tres ejes y, por lo tanto, un sistema de referencia con tres dimensiones. Si los tres ejes están dispuestos perpendiculares entre sí, se origina un denominado **sistema de coordenadas cartesiano tridimensional**.



> Según la regla de la mano derecha, las puntas de los dedos señalan las direcciones positivas de los tres ejes.

Para que un punto pueda determinarse inequívocamente en el espacio, además de la disposición física de las tres dimensiones se necesita además un **origen de coordenadas**. Como origen de coordenadas en un sistema de coordenadas tridimensional sirve el punto de intersección común. Dicho punto de intersección tiene las coordenadas **X+0**, **Y+0** y **Z+0**.



Para que el Control numérico ejecute p. ej. un cambio de herramienta siempre en la misma posición, pero un mecanizado siempre referido a la posición actual de la herramienta, el Control numérico debe distinguir entre diferentes sistemas de referencia.

El Control numérico distingue los siguientes sistemas de referencia:

- Sistema de coordenadas de la máquina M-CS:
  Machine **C**oordinate **S**ystem
- Sistema de coordenadas básico B-CS:
  Basic **C**oordinate **S**ystem
- Sistema de coordenadas de la pieza W-CS:
  Workpiece **C**oordinate **S**ystem
- Sistema de coordenadas del plano de mecanizado WPL-CS:
  Working **Pl**ane **C**oordinate **S**ystem
- Sistema de coordenadas de introducción I-CS:
  Input **C**oordinate **S**ystem
- Sistema de coordenadas de la herramienta T-CS:
  Tool **C**oordinate **S**ystem

> Todos los sistemas de referencia se basan entre ellos. Se rigen por la cadena cinemática de la respectiva máquina-herramienta.
>
> El sistema de coordenadas de la máquina es el sistema de referencia de las referencias.

Sistema de coordenadas de la máquina M-CS

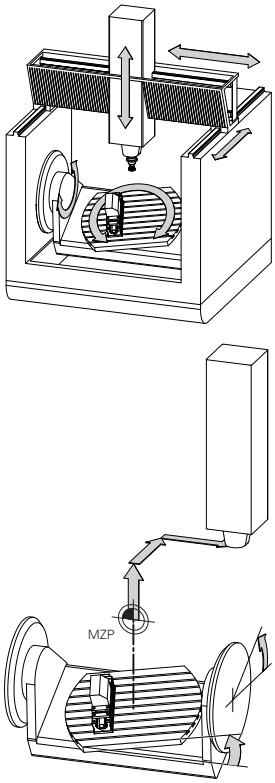
El sistema de coordenadas de la máquina se corresponde con la descripción de la cinemática y, por consiguiente, con la mecánica de la máquina herramienta.

Puesto que la mecánica de una máquina-herramienta nunca se corresponde exactamente con un sistema de coordenadas cartesiano, el sistema de coordenadas de la máquina se compone de varios sistemas de coordenadas unidimensionales. Los sistemas de coordenadas unidimensionales se corresponden con los ejes físicos de la máquina que no tienen por que estar obligatoriamente perpendiculares entre sí.

En la descripción de la cinemática, la posición y la orientación de los sistemas de coordenadas unidimensionales se definen con la ayuda de traslaciones y rotaciones partiendo del extremo del cabezal.

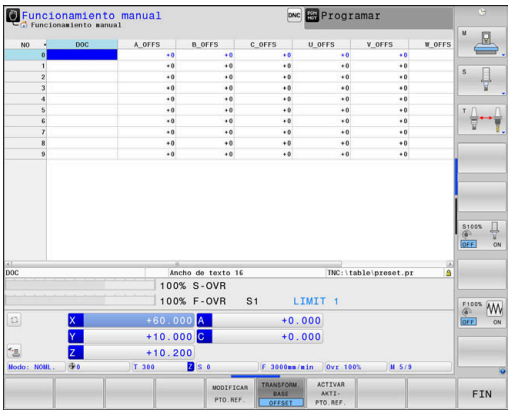
La posición del origen de coordenadas, del denominado punto cero de la máquina, lo define el constructor de la máquina en la configuración de la máquina. Los valores en la configuración de la máquina definen los puntos cero de los sistemas de medida de posición y de los correspondientes ejes de la máquina. El punto cero de la máquina no tiene porque estar obligatoriamente en el punto de intersección teórico de los ejes físicos. Por consiguiente, también puede encontrarse fuera de la zona de desplazamiento.

Puesto que los valores de la configuración de la máquina no pueden ser modificado por el usuario, el sistema de coordenadas de la máquina sirve para determinar las posiciones constantes, p. ej. punto de cambio de herramienta.



Punto cero de máquina MZP:
Machine **Z**ero **P**oint

Softkey	Aplicación
TRANSFORM. BASE OFFSET	El usuario puede definir eje a eje los desplazamientos en el sistema de coordenadas de la máquina, con la ayuda de los valores **OFFSET** de la tabla de puntos cero.



El fabricante de la máquina configura las columnas **OFFSET** de la gestión del punto de referencia adaptadas a la máquina.

Información adicional: "Gestión de puntos de referencia", Página 206

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Según la máquina, su control numérico puede disponer de una tabla de puntos de referencia adicional. En ella, el fabricante puede definir los valores de **OFFSET** que tienen efecto en la tabla de puntos de referencia antes que los valores de **OFFSET** definidos por usted. En caso de que el punto de referencia de palets esté activo, la pestaña **PAL** muestra la visualización de estado adicional. Ya que los valores de **OFFSET** de la tabla de puntos de referencia de los palets 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 palets exclusivamente en combinación con palets
- Antes del mecanizado, comprobar la visualización de la pestaña **PAL**

Con la función **Ajustes de programa globales** (opción #44) está disponible de forma adicional la transformación **Offset aditivo (M-CS)** para los ejes basculantes. Esta transformación sirve como aditivo a los valores de **OFFSET** de la tabla de puntos de referencia y la tabla de puntos de referencia de palés.

Solamente el fabricante dispone del llamado **OEM-OFFSET** de forma adicional. Con este **OEM-OFFSET** pueden definirse de forma añadida desplazamientos del eje para los ejes de giro y paralelos.

Los valores de **OFFSET** (todas las denominadas posibilidades de introducción de **OFFSET**) en conjunto dan como resultado la diferencia entre la posición **REAL** de un eje y la **REFREA**.

El Control numérico realiza todos los movimientos en el sistema de coordenadas de la máquina, independientemente de cual sea el sistema de referencia en el que se realiza la introducción de los valores.

Ejemplo para una máquina de 3 ejes con un eje Y como eje de calce, que no está dispuesto perpendicularmente al plano ZX:

- En el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual** ejecutar una frase de datos NC con **L IY+10**
- > A partir de los valores definidos, el Control numérico determina los valores teóricos del eje que se precisan.
- > Durante el posicionamiento, el Control numérico mueve los ejes de la máquina **Y y Z**.
- > Las visualizaciones **REFREA** y **RFTEÓ** indican movimientos del eje Y y del eje Z en el sistema de coordenadas de la máquina.
- > Las indicaciones **REAL** y **NOML.** indican exclusivamente un movimiento del eje Y en el sistema de coordenadas de introducción.

- ▶ En el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual** ejecutar una frase de datos NC con **L IY-10 M91**
- > A partir de los valores definidos, el Control numérico determina los valores teóricos del eje que se precisan.
- > Durante el posicionamiento, el Control numérico mueve exclusivamente el eje de la máquina **Y**.
- > Las visualizaciones **REFREA** y **RFTEÓ** indican exclusivamente un movimiento de eje Y en el sistema de coordenadas de la máquina.
- > Las indicaciones **REAL** y **NOML.** indican movimientos del eje Y y del eje Z en el sistema de coordenadas de introducción.

El usuario puede programar posiciones referidas al punto cero de la máquina, p. ej. con la ayuda de la función adicional **M91**.

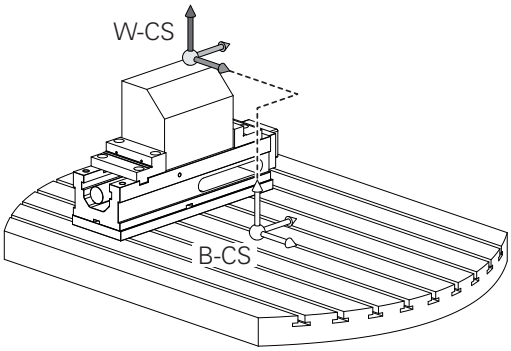
Sistema de coordenadas básico B-CS

El sistema de coordenadas básico es un sistema de coordenadas cartesiano tridimensional cuyo origen de coordenadas es el final de la descripción de la cinemática.

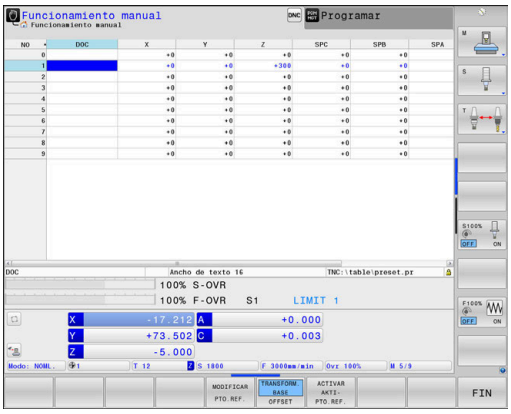
La orientación del sistema de coordenadas básico se corresponde, en la mayoría de los casos, con la del sistema de coordenadas de la máquina. Al respecto puede haber excepciones si un constructor de la máquina emplea transformaciones cinemáticas adicionales.

La descripción de la cinemática, y por consiguiente la posición del origen de coordenadas para el sistema de coordenadas básico, la define el constructor de la máquina en la configuración de la máquina. Los valores de la configuración de la máquina no pueden ser modificados por el usuario.

El sistema de coordenadas básico sirve para determinar la posición y la orientación del sistema de coordenadas de la pieza.



Softkey	Aplicación
TRANSFORM. BASE OFFSET	El usuario determina la posición y la orientación del sistema de coordenadas de la pieza p. ej. con la ayuda de un palpador digital 3D. Los valores hallados los almacena el control numérico referidos al sistema de coordenadas básico como valores **TRANSFORM.**.Valores **TRANSFORM. BASE** en la gestión de puntos de referencia.



El fabricante de la máquina configura las columnas **TRANSFORM.**.Columnas **TRANSFORM. BASE** de la gestión de puntos de referencia adaptadas a la máquina.

Información adicional: "Gestión de puntos de referencia", Página 206

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

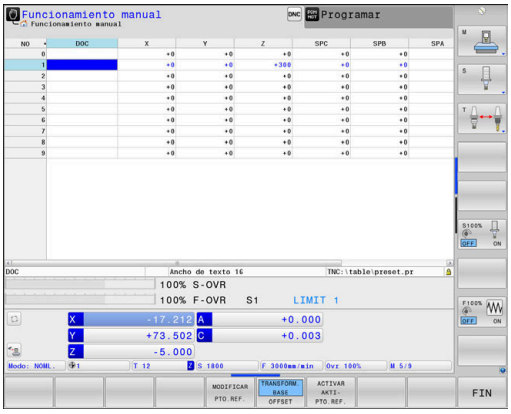
Según la máquina, su control numérico puede disponer de una tabla de puntos de referencia adicional. Su fabricante puede definir con ello valores **BASISTRANSFORM.** que tienen efecto en la tabla de puntos de referencia antes que los valores **BASISTRANSFORM.** definidos por usted. En caso de que el punto de referencia de palets esté activo, la pestaña **PAL** muestra la visualización de estado adicional. Ya que los valores de **BASISTRANSFORM.** de la tabla de puntos de referencia de los palets 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 palets exclusivamente en combinación con palets
- Antes del mecanizado, comprobar la visualización de la pestaña **PAL**

Sistema de coordenadas de la pieza W-CS

El sistema de coordenadas de la pieza es un sistema de coordenadas cartesiano tridimensional cuyo origen de coordenadas es el punto de referencia activo.

El usuario determina la posición y la orientación del sistema de coordenadas de la pieza dependen de los valores **TRANSFORM.** Valores **TRANSFORM. BASE** de la línea activa de la tabla de puntos de referencia.



Softkey	Aplicación
TRANSFORM. BASE OFFSET	El usuario determina la posición y la orientación del sistema de coordenadas de la pieza p. ej. con la ayuda de un palpador digital 3D. Los valores hallados los almacena el control numérico referidos al sistema de coordenadas básico como valores **TRANSFORM.**.Valores **TRANSFORM. BASE** en la gestión de puntos de referencia.

Información adicional: "Gestión de puntos de referencia", Página 206

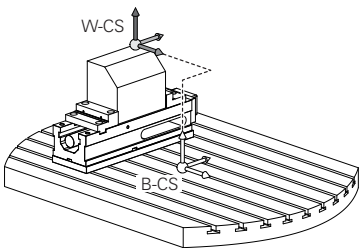
Con la función **Ajustes de programa globales** (opción #44) están disponibles de forma adicional las siguientes transformaciones:

- **Giro básico aditivo (W-CS)** sirve como aditivo a un giro básico o a un giro básico 3D de la tabla de puntos de referencia y la tabla de puntos de referencia de palés. **Giro básico aditivo (W-CS)** es en este caso la primera transformación posible en el sistema de coordenadas de la pieza W-CS.
- **Desplazamiento (W-CS)** sirve como aditivo del desplazamiento definido en el programa NC antes de la inclinación del espacio de trabajo (ciclo 7 **PUNTO CERO**).
- **Reflexión (W-CS)** sirve como aditivo a la simetría definida en el programa NC antes de la inclinación del plano de trabajo (ciclo 8 **ESPEJO**).
- **Desplazamiento (W-CS)** funciona en los llamados sistemas de coordenadas de la pieza modificados tras aplicar las transformaciones **Desplazamiento (W-CS)** o **Reflexión (W-CS)** y antes de la inclinación del espacio de trabajo.

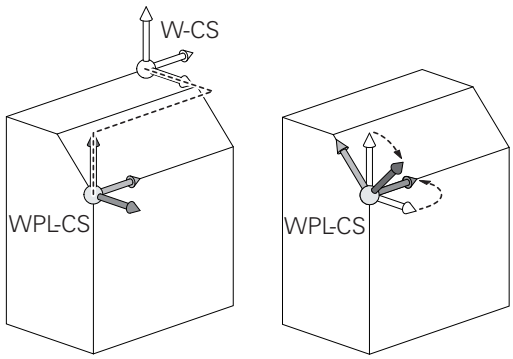
Con la ayuda de transformaciones, el usuario define en el sistema de coordenadas de la pieza la posición y la orientación del sistema de coordenadas del plano de mecanizado.

Transformaciones en el sistema de coordenadas de la pieza:

- Funciones **3D ROT**
  - Funciones **PLANE**
  - Ciclo 19 **PLANO DE TRABAJO**



- Ciclo 7 **PUNTO CERO**
  (desplazamiento **antes** de la inclinación del plano de mecanizado)
- Ciclo 8 **ESPEJO**
  (espejo **antes** de la inclinación del plano de mecanizado)



¡El resultado de transformaciones que se configuran mutuamente depende del orden secuencial de la programación!

En cada sistema de coordenadas programe exclusivamente las transformaciones proporcionadas (recomendadas). Esto se aplica tanto al activar como al desactivar las transformaciones. Un uso diferente puede provocar a constelaciones inesperadas o no deseadas. Tenga en cuenta para ello las siguientes instrucciones de programación.

Instrucciones de programación:

- Cuando las transformaciones se programan antes de las funciones **PLANE** (salvo **PLANE AXIAL**), se modifica la posición del punto de inclinación (origen del sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS) y la orientación de los ejes giratorios
  - un solo desplazamiento solo modifica la posición del punto de inclinación
  - una sola simetría solo modifica la orientación de los ejes giratorios
- En combinación con **PLANE AXIAL** y el ciclo 19, las transformaciones programadas (reflejar, tornear y escalar) no influyen en la posición del punto de inclinación o en la orientación de los ejes giratorios

Sin transformaciones activas en el sistema de coordenadas de la pieza, la posición y la orientación del sistema de coordenadas del plano de mecanizado y las del sistema de coordenadas de la pieza son idénticas.

En una máquina de 3 ejes o en un mecanizado de 3 ejes puro, no hay transformaciones en el sistema de coordenadas de la pieza. Los valores **TRANSFORM. BASE** de las líneas activas de la tabla de puntos de referencia actúa en este supuesto inmediatamente sobre el sistema de coordenadas del plano de mecanizado.

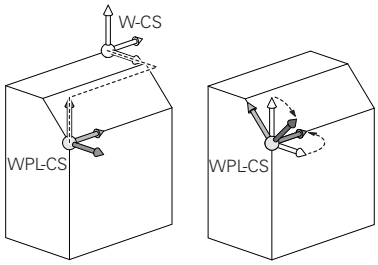
Naturalmente, en el sistema de coordenadas del plano de mecanizado son posibles otras transformaciones

Información adicional: "Sistema de coordenadas del plano de mecanizado WPL-CS", Página 130

Sistema de coordenadas del plano de mecanizado WPL-CS

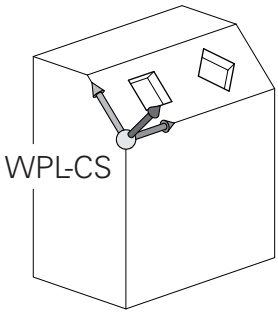
El sistema de coordenadas del plano de mecanizado es un sistema de coordenadas cartesiano tridimensional.

La posición y la orientación del sistema de coordenadas del plano de mecanizado dependen de las transformaciones activas en el sistema de coordenadas de la pieza.

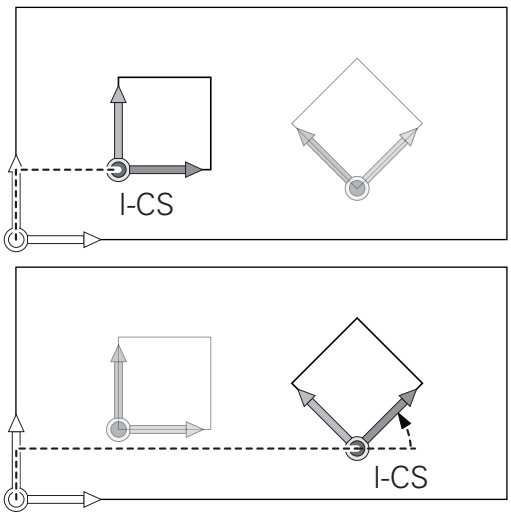


> Sin transformaciones activas en el sistema de coordenadas de la pieza, la posición y la orientación del sistema de coordenadas del plano de mecanizado y las del sistema de coordenadas de la pieza son idénticas.
>
> En una máquina de 3 ejes o en un mecanizado de 3 ejes puro, no hay transformaciones en el sistema de coordenadas de la pieza. Los valores **TRANSFORM. BASE** de las líneas activas de la tabla de puntos de referencia actúa en este supuesto inmediatamente sobre el sistema de coordenadas del plano de mecanizado.

Con la ayuda de transformaciones, el usuario define en el sistema de coordenadas del plano de mecanizado la posición y la orientación del sistema de coordenadas de introducción.



> Con la función **Mill-Turning** (opción #50) están disponibles de forma adicional las transformaciones **Giro OEM** y **Ángulo de precisión**.
>
> - El **Giro OEM** está disponible exclusivamente para el fabricante y actúa antes que el **Ángulo de precisión**
> - El **ángulo de precesión** se define con la ayuda de los ciclos 800 **ADAP. SIST. ROTATIVO**, 801 **RESET SISTEMA ROTATIVO** y 880 **ENGR. FRES. GENER.** define y actúa antes de sucesivas transformaciones del sistema de coordenadas del plano de mecanizado
>
> La pestaña **POS** muestra los valores activos de ambas transformaciones (distintos a 0) de la visualización de estado adicional. Compruebe también los valores del modo fresado, ya que en él todavía actúan las transformaciones activas.



> Rogamos consulte el manual de la máquina.
>
> Su fabricante puede utilizar asimismo las transformaciones **Giro OEM** y **Ángulo de precisión** sin la función **Mill-Turning** (opción #50).

Transformaciones en el sistema de coordenadas del plano de mecanizado:

- Ciclo 7 **PUNTO CERO**
- Ciclo 8 **ESPEJO**
- Ciclo 10 **GIRO**
- Ciclo 11 **FACTOR ESCALA**
- Ciclo 26 **FAC. ESC. ESP. EJE**
- **PLANE RELATIVE**

Como función **PLANE** actúa **PLANE RELATIVE** en el sistema de coordenadas de la pieza y orienta el sistema de coordenadas del plano de mecanizado.

Pero los valores de la inclinación aditiva se refieren siempre al sistema de coordenadas del plano de mecanizado actual.

Con la función **Ajustes de programa globales** (opción #44) está disponible de forma adicional la transformación **Giro (I-CS)**. Esta transformación actúa de forma aditiva sobre el giro definido en el programa NC (cicl 10 **GIRO**).

El resultado de transformaciones que se configuran mutuamente depende del orden secuencial de la programación.

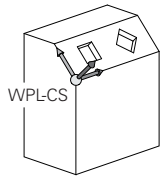
Sin transformaciones activas en el sistema de coordenadas del plano de mecanizado, la posición y la orientación del sistema de coordenadas de introducción y del sistema de coordenadas del plano de mecanizado son idénticas.

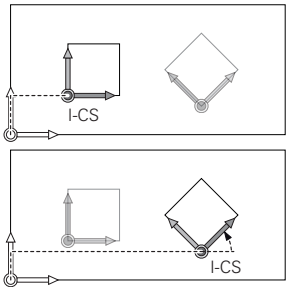
Además, en una máquina de 3 ejes o en un mecanizado de 3 ejes puro no hay transformaciones en el sistema de coordenadas de la pieza. Los valores **TRANSFORM. BASE** de las líneas activas de la tabla de puntos de referencia actúan es este supuesto inmediatamente sobre el sistema de coordenadas de introducción.

Sistema de coordenadas de introducción I-CS

El sistema de coordenadas de introducción es un sistema de coordenadas cartesiano tridimensional.

La posición y la orientación del sistema de coordenadas de introducción dependen de las transformaciones activas en el sistema de coordenadas del plano de mecanizado.

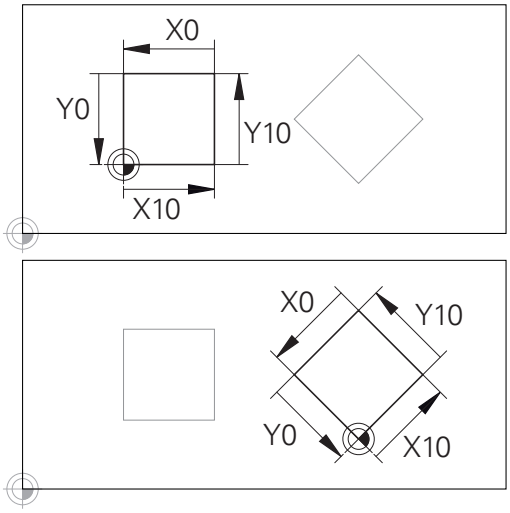




> Sin transformaciones activas en el sistema de coordenadas del plano de mecanizado, la posición y la orientación del sistema de coordenadas de introducción y del sistema de coordenadas del plano de mecanizado son idénticas.
>
> Además, en una máquina de 3 ejes o en un mecanizado de 3 ejes puro no hay transformaciones en el sistema de coordenadas de la pieza. Los valores **TRANSFORM. BASE** de las líneas activas de la tabla de puntos de referencia actúan es este supuesto inmediatamente sobre el sistema de coordenadas de introducción.

Con la ayuda de frases de desplazamiento en el sistema de coordenadas de introducción, el usuario define la posición de la herramienta y, con ello, la posición del sistema de coordenadas de la herramienta.

> Las visualizaciones **NOML.**, **REAL**, **E.ARR** y **ISTRW** se refieren al sistema de coordenadas de introducción.



Un contorno referido al origen del sistema de coordenadas de introducción puede transformarse a voluntad de una forma muy simple.

Frases de desplazamiento en el sistema de coordenadas de introducción:

- frases de desplazamiento con ejes paralelos
- Frases de desplazamiento con coordenadas cartesianas o polares
- Frases de desplazamiento con coordenadas cartesianas y vectores normales a la superficie

Ejemplo

```
7 X+48 R+
```

```
7 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
  NZ0.8848844 R0
```

> También en frases de desplazamiento con vectores normales a la superficie se determina la posición del sistema de coordenadas de la herramienta a través de las coordenadas cartesianas X, Y y Z.
>
> En combinación con la corrección de herramienta 3D puede desplazarse, a lo largo de los vectores normales a la superficie, la posición del sistema de coordenadas de la herramienta.

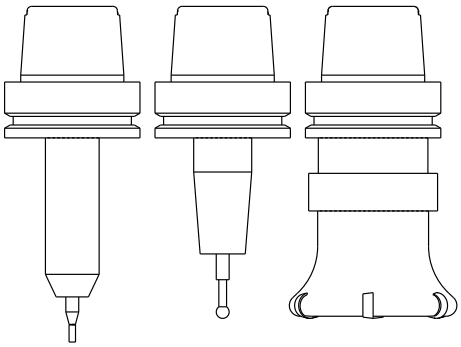
La orientación del sistema de coordenadas de la herramienta puede realizarse en diferentes sistemas de referencia.

Información adicional: "Sistema de coordenadas de la herramienta T-CS", Página 134

Sistema de coordenadas de la herramienta T-CS

El sistema de coordenadas de la herramienta es un sistema de coordenadas cartesiano tridimensional cuyo origen de coordenadas es el punto de referencia de la herramienta. Sobre este punto se refieren los valores de la tabla de herramienta, **L** y **R** en herramientas de fresado y **ZL**, **XL** y **YL** en herramientas de torneado.

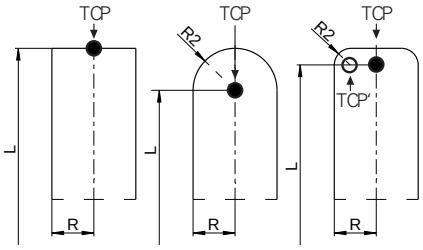
Información adicional: "Introducir datos de herramienta en la tabla", Página 147 y "Datos de la herramienta", Página 420



> Para que la Monitorización Dinámica de Colisiones (opción #40) pueda supervisar correctamente la herramienta, los valores de la tabla de herramienta deben corresponderse con las dimensiones reales de la herramienta.

Según los valores de la tabla de herramienta se desplaza el origen de coordenadas del sistema de coordenadas de la herramienta al punto de guía de herramienta TCP. TCP es el acrónimo de **T**ool **C**enter **P**oint.

Si el programa NC no está referido al extremo de la herramienta, el punto de guía de herramienta debe desplazarse. El desplazamiento necesario tiene lugar en el programa NC con la ayuda de los valores delta en la llamada de herramienta.



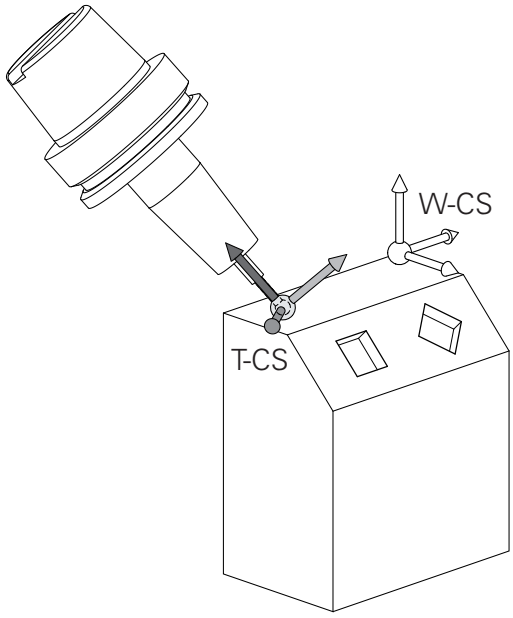
> La posición del TCP mostrada en el gráfico está vinculada obligatoriamente a la corrección de herramienta 3D.

> Con la ayuda de frases de desplazamiento en el sistema de coordenadas de introducción, el usuario define la posición de la herramienta y, con ello, la posición del sistema de coordenadas de la herramienta.

Estando activa la función adicional **M128** o la función **TCPM**, la orientación del sistema de coordenadas de la herramienta depende de la colocación actual de la herramienta.

Una colocación de la herramienta la define el usuario o bien en el sistema de coordenadas de la máquina o bien en el sistema de coordenadas del plano de mecanizado.

Colocación de la herramienta en el sistema de coordenadas de la máquina:



Ejemplo

```
7 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128
```

Colocación de la herramienta en el sistema de coordenadas del plano de mecanizado:

Ejemplo

```
6 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS
7 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500
```

```
7 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
```

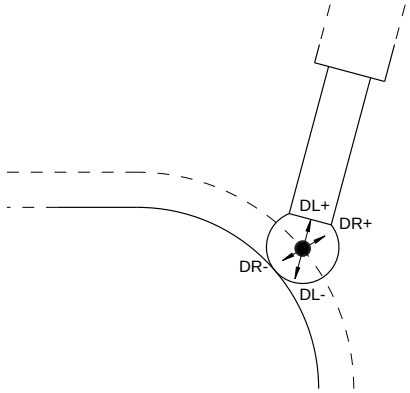
```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
  NZ0.8848844 R0 M128
```

En las frases de desplazamiento mostradas con vectores es posible una corrección de herramienta 3D con la ayuda de los valores de corrección **DL**, **DR** y **DR2** a partir de la frase **TOOL CALL** o de la tabla de corrección **.tco**.

Los modos funcionales de los valores de corrección dependen del tipo de herramienta.

El control numérico reconoce los diferentes tipos de herramienta con la ayuda de las columnas **L**, **R** y **R2** de la tabla de herramienta:

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$
  → Fresas cilíndricas
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → Fresas de radio o fresas esféricas
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → Fresas de radio de punta o fresas toroidales



Sin la función **TCPM** o la función auxiliar **M128**, la orientación del sistema de coordenadas de la herramienta y la del sistema de coordenadas de introducción son idénticas.

3.8 Accesorios: Palpadores 3D y volantes electrónicos de HEIDENHAIN

Sistemas de palpación 3D

Aplicaciones de los palpadores digitales 3D de HEIDENHAIN:

- Ajustar piezas automáticamente
- Fijar puntos de referencia de forma rápida y precisa
- Durante la ejecución del programa Realizar medidas en la herramienta
- Medir y comprobar herramientas

Todas las funciones de ciclos (ciclos de palpación y ciclos de mecanizado) se describen en la **programación de ciclos** del manual de instrucciones. Si precisa dicho manual de instrucciones, diríjase, si es necesario, a HEIDENHAIN.
ID: 892905-xx

Palpadores digitales conmutables TS 260, TS 444, TS 460, TS 642 y TS 740

El palpador digital TS 248 y TS 260 son especialmente económicos y transmiten la señal de palpación mediante un cable.

Para las máquinas con cambiadores de herramienta son idóneos los palpadores digitales inalámbricos TS 740, TS 642, así como los más pequeños TS 460 y TS 444. Todos los palpadores digitales nombrados disponen de transmisión de señal por infrarrojos. El TS 460 permite asimismo la transmisión por radio y una protección contra colisiones opcional. Gracias a un generador de turbina de aire integrado como único palpador digital, el TS 444 no necesita baterías o acumuladores.

En los palpadores digitales de HEIDENHAIN, o bien un conmutador óptico a prueba de desgaste o varios sensores de presión de alta precisión (TS 740) registran la deflexión del vástago. La deflexión provoca una señal de palpación que provoca que el control numérico guarde el valor real de la posición actual del palpador digital.

Palpadores digitales de herramientas TT 160 y TT 460

Los palpadores digitales TT 160 y TT 460 permiten una medición eficiente y precisa y una comprobación de las dimensiones de la herramienta.

Para ello, el control numérico proporciona ciclos con los que se pueden calcular radios de herramienta y longitudes de herramienta en un cabezal vertical o rotatorio. El modelo especialmente robusto y el tipo de protección alta hacen que el palpador digital de herramientas sea resistente a los refrigerantes y las virutas.

Un conmutador óptico a prueba de desgaste genera la señal de palpación. La transmisión de la señal se realiza por cable en el TT 160. El TT 460 permite la transmisión por infrarrojos y por radio.

Volantes electrónicos HR

Los volantes electrónicos simplifican el proceso manual de los carros de ejes. El recorrido por giro del volante se selecciona en un amplio campo. Además de los volantes incorporados HR 130 y HR 150, HEIDENHAIN ofrece asimismo los volantes portátiles HR 510, HR 520 y HR 550FS.
Información adicional: "Desplazamiento con volantes electrónicos", Página 187

En Controles numéricos con interfaz serie (**HSCI**: HEIDENHAIN Serial Controlar Interface) para componentes del Control numérico también pueden conectarse simultáneamente varios volantes electrónicos y emplearse alternativamente.

¡La configuración la realiza el constructor de la máquina!

4

Herramientas

4.1 Datos de la herramienta

Número de la herramienta, nombre de la herramienta

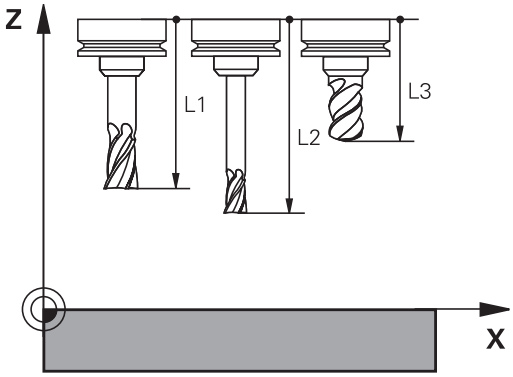
Cada herramienta se caracteriza con un número del 0 a 32767. Cuando se trabaja con tablas de herramienta, se pueden indicar además nombres de herramientas. Los nombres de herramienta pueden contener como máximo 32 caracteres.

> **Caracteres permitidos**: # $ % & , - _ . 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
>
> Al memorizar, el Control numérico reemplaza automáticamente las minúsculas por las mayúsculas correspondientes.
>
> **Caracteres prohibidos**: <espacio> “ ‘ ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

La hta. con el número 0 está determinada como hta. cero y tiene una longitud L=0 y un radio R=0. También en las tablas de herramientas se debe definir la herramienta T0 con L=0 y R=0.

Longitud de la herramienta L

Debe introducirse la longitud de la herramienta **L** como longitud absoluta respecto al punto de referencia de la herramienta.



> El control numérico necesita la longitud absoluta de la herramienta para numerosas funciones, como p. ej. la simulación de arranque de material o la **Monitorización dinámica de colisiones DCM**.
>
> La longitud absoluta de una herramienta se refiere siempre al punto de referencia de la herramienta. Por regla general, el constructor de la máquina sitúa el punto de referencia de la herramienta sobre la punta del cabezal.

Determinar la longitud de la herramienta

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. Si no se dispone de las citadas posibilidades de medición, también se pueden determinar las longitudes de herramienta.

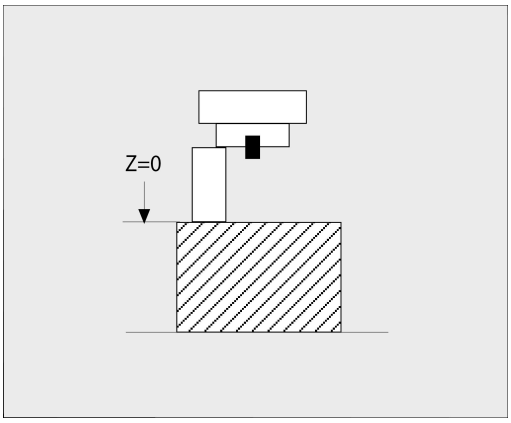
Para determinar la longitud de la herramienta existen las posibilidades siguientes:

- Con una galga de deslizamiento
- Con un calibre macho (herramienta de ensayo)

> Antes de determinar la longitud de la herramienta se debe poner el punto de referencia en el eje del cabezal.

Determinar la longitud de herramienta con una galga de deslizamiento

> Para que la puesta del punto de referencia se pueda emplear con una galga de deslizamiento, el punto de referencia de la herramienta debe estar en el punto del cabezal.
>
> El punto de referencia se debe poner sobre la superficie que, a continuación, se toca con la herramienta. Dado el caso, esta superficie debe crearse primero.



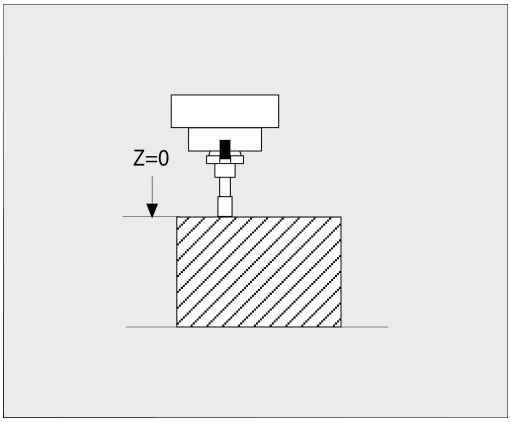
En la puesta del punto de referencia con una galga de deslizamiento debe procederse de la siguiente forma:

- Poner la galga de deslizamiento sobre la mesa de la máquina
- Posicionar la punta del cabezal junto a la galga de deslizamiento
- Recorrer paso a paso en la dirección **Z+**, hasta que la galga de deslizamiento se pueda desplazar precisamente debajo de la punta del cabezal
- Poner punto de referencia en **Z**

A continuación se determina la longitud de la herramienta procediendo del modo siguiente:

- Cambio de herramienta
- Tocar la superficie
- > El control numérico muestra la longitud absoluta de la herramienta como posición real en la indicación de posición.

Determinar la longitud de la herramienta con un calibre macho y una cápsula dinamométrica



En la puesta del punto de referencia con un calibre macho y una cápsula dinamométrica debe procederse de la siguiente forma:

- Sujetar la cápsula dinamométrica sobre la mesa de la máquina
- Llevar el aro interior móvil de la cápsula dinamométrica a la misma altura que el aro exterior fijo
- Poner el reloj comparador a 0
- Desplazar con el calibre macho sobre el aro interior móvil
- Poner punto de referencia en **Z**

A continuación se determina la longitud de la herramienta procediendo del modo siguiente:

- Cambio de herramienta
- Con la herramienta sobre el aro interior móvil desplazar hasta que el reloj comparador marque 0
- > El control numérico muestra la longitud absoluta de la herramienta como posición real en la indicación de posición.

Radio de la herramienta R

Introducir directamente el radio R de la herramienta.

Fundamentos tabla de herramientas

En una tabla de herramientas se pueden definir hasta 32 767 htas. y memorizar sus datos correspondientes.

Las tablas de herramientas se emplean en los casos siguientes:

- Si se desea emplear herramientas indexadas, como p. ej., taladro en niveles con varias correcciones de longitud
  Información adicional: "Herramienta indexada", Página 143
- Si su máquina está equipada con un cambiador de herramientas automático
- Si se desea repasar con el ciclo de mecanizado 22
  Más información: Manual del usuario Programación de ciclos
- Se desea trabajar con los ciclos de mecanizado 251 a 254
  Más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

Borrar la fila 0 de la tabla de herramientas daña la estructura de la tabla. En lo sucesivo, las herramientas bloqueadas ya no se reconocerán como bloqueadas en caso necesario, por lo que una búsqueda de herramienta gemela tampoco funcionará. Añadir posteriormente una fila 0 no solucionará este problema. La tabla de herramientas original se ha dañado permanentemente.

- Restablecer la tabla de herramientas
  - ampliar la tabla de herramientas defectuosa con una nueva fila 0
  - copiar la tabla de herramientas defectuosa (p. ej., toolcopy.t)
  - borrar la tabla de herramientas defectuosa (tool.t actual)
  - copiar la copia (toolcopy.t) como tool.t
  - borrar la copia (toolcopy.t)
- Ponerse en contacto con el servicio técnico de HEIDENHAIN (Helpline NC)

Todos los nombres de tabla deben comenzar con una letra. Tenga en cuenta estas condiciones al crear y gestionar tablas adicionales.

Puede seleccionar la vista de tabla con la tecla **Subdivisión de la pantalla**. Aquí está disponible una vista de lista o una vista de formulario.

Puede realizar más ajustes, como por ejemplo **OCULTAR/ CLASIFICAR COLUMNAS**, tras abrir el fichero.

Herramienta indexada

Los talados escalonados, las fresas de ranurar en T, las fresas de disco o en general las herramientas con varias longitudes y radios introducidos no pueden definirse por completo en una sola fila de la tabla de herramientas. Cada fila de la tabla permite exclusivamente una definición de longitud y radio.

Para poder asignar a una herramienta varios datos de corrección (varias filas en la tabla de herramientas), complete una definición de herramienta disponible (**T 5**) para un número de herramienta indexado adicional (por ejemplo, **T 5.1**). Cada fila de la tabla adicional contiene por lo tanto del número de herramienta original, un punto y un índice (de 1 a 9 en orden creciente). La fila original de la tabla de herramientas contiene además la longitud máxima de la herramienta, las longitudes de las siguientes filas de la tabla se aproximan al punto del portaherramientas.

Para establecer un número de herramienta indexado (fila de la tabla), siga las siguientes indicaciones:

INSERTAR LINEA

- ▶ Abrir tabla de herramientas
- ▶ Pulsar la softkey
- > El control numérico abre la ventana superpuesta **Insertar línea**
- ▶ Definir el número de filas adicionales en el campo de introducción **Número de líneas =**
- ▶ Introducir el número de herramienta original en el campo de introducción **Nº herram.**
- ▶ Confirmar con **OK**
- > El control numérico amplía la tabla de herramientas con las filas de la tabla adicionales

> La función **Monitorización dinámica de colisiones DCM** utiliza asimismo las longitudes y radios introducidos para la representación de la herramienta activa y la monitorización de colisiones. Las herramientas incompletas o definidas erróneamente provocan, dado el caso, avisos de colisión prematuros o falsos.

Búsqueda rápida por nombre de herramienta:

Si la softkey **EDITAR** está en **OFF**, puede buscar un nombre de herramienta siguiendo las siguientes indicaciones:

- ▶ Introducir la letra inicial del nombre de la herramienta, p. ej., **MI**
- > El control numérico muestra una ventana de diálogo con el texto introducido y salta al primer resultado de búsqueda.
- ▶ Introducir más letras para delimitar la búsqueda, p. ej, **MILL**
- ▶ Cuando el control numérico ya no encuentre más resultados con las letras introducidas, puede saltar entre los resultados de búsqueda pulsando en la última letra introducida, por ejemplo, **L**, con las teclas cursoras.

La búsqueda rápida funciona asimismo en la selección de herramienta en la frase **TOOL CALL**.

Mostrar solo determinados tipos de herramientas (configuración del filtro)

- Pulsar la softkey **TABLA FILTRO**
- Seleccionar el tipo de herramienta deseado por softkey
- > El control numérico muestra solo las herramientas del tipo seleccionado.
- Abrir de nuevo el filtro: Pulsar la softkey **VIS.TODOS**

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El constructor de la máquina adapta el volumen de funciones a la función de filtro en su máquina.

Softkey	Funciones de filtrado de la tabla de herramientas
TABLA FILTRO	Seleccionar función de filtrado
VIS.TODOS	Anular los ajustes de filtrado y mostrar todas las herramientas
FILTRO P.DEFECTO	Utilizar filtro estándar
TALADRO	Visualizar todos los taladros en la tabla de herramientas
FRESADORA	Visualizar todas las fresas en la tabla de herramientas
ERRAM. ROSC	Visualizar todos los taladros de rosca / fresas de rosca en la tabla de herramientas
CONTROL	Visualizar todos los palpadores en la tabla de herramientas

Omitir o clasificar columnas de la tabla de herramientas

Puede adaptar a sus necesidades la representación de la tabla de herramientas. Las columnas que no deban visualizarse, simplemente pueden omitirse:

- Pulsar la softkey **OCULTAR/ CLASIFICAR COLUMNAS**
- Con la tecla cursora, seleccionar los nombres de columna deseados
- Pulsar la softkey **DESPLAZAR COLUMNAS**, para eliminar esta columna de la vista de tabla

También se puede modificar el orden secuencial en el que se visualizan las columnas de la tabla:

- Mediante el campo de diálogo **Desplazar antes de:**: se puede modificar el orden secuencial en el que se visualizan las columnas de la tabla. El registro marcado en **Columnas mostradas:** se desplaza delante de dicha columna

Se puede trabajar en el formulario con un ratón conectado o con las teclas de navegación.

Debe procederse de la siguiente forma:

- Pulsar las teclas de navegación para saltar a los campos de introducción
- Dentro de un campo de introducción, navegar con las teclas cursoras
- Abrir menús desplegables con la tecla **GOTO**

> Con la función **Fijar número de columnas** se puede determinar cuantas columnas (0-3) se fijan en el borde izquierdo de la pantalla. Estas columnas siguen siendo visibles si navega hacia la derecha de la tabla.

Tabla de herramientas para herramientas de torno

En la gestión de las herramientas de torneado se precisan otras descripciones geométricas que en el caso de herramientas de fresado o de herramientas de taladrado. Para poder realizar una corrección del radio de corte, es necesaria p. ej. una definición del radio de corte. El control numérico dispone de una gestión de herramientas especial para las herramientas de torneado.

Información adicional: "Datos de la herramienta", Página 420

Tabla de herramientas para herramientas de rectificado

En la gestión de una herramienta de rectificado se precisan otras descripciones geométricas que en el caso de herramientas de fresado o de herramientas de taladrado. El control numérico ofrece para ello una gestión de herramientas especial, basada en formulario, para las herramientas de rectificado y de repasado.

Información adicional: "Herramientas en el modo de rectificado (opción #156)", Página 435

Crear la tabla de herramientas en PULGADAS y activar

> Si se cambia el control numérico a la unidad de medida **PULGADAS**, la unidad de medida no cambia automáticamente en la tabla de herramientas.
>
> Si también se quiere cambiar en ella la unidad de medida, se deberá crear una nueva tabla de herramientas.
>
> Esto afecta a todas las tablas de herramientas, entre otras también la **toolturn.trn** para herramientas de torneado. Los siguientes pasos del manejo se pueden emplear análogamente para otras tablas de herramientas.

Para crear y activar una tabla de herramientas en **PULGADAS**, debe procederse del modo siguiente:

- ▶ Seleccionar modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual**
- ▶ Llamar herramienta cero (T0)
- ▶ Reiniciar el control numérico
- ▶ La **Interrupción de tensión no** se debe confirmar con **CE**
- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Programar**
- ▶ Abrir la Gestión de ficheros
- ▶ Abrir la carpeta **TNC:\table**
- ▶ Renombrar el fichero **tool.t**, p. ej. en **tool_mm.t**
- ▶ Crear fichero **tool.t**
- ▶ Seleccionar la unidad de medida **PULGADAS**
- > El control numérico abre la nueva tabla de herramientas vacía.
- ▶ Añadir filas, p. ej. 100 filas
- > El control numérico añade las filas.
- ▶ Posicionar el cursor en la columna **L** de la fila **0**
- ▶ Introducir **0**
- ▶ Posicionar el cursor en la columna **R** de la fila **0**
- ▶ Introducir **0**
- ▶ Confirmar introducción
- ▶ Abrir la Gestión de ficheros
- ▶ Abrir un programa NC cualquiera
- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**
- ▶ Confirmar la **Interrupción de tensión** con **CE**
- ▶ Abrir tabla de herramientas
- ▶ Comprobar tabla de herramientas

> Otra tabla en la que la unidad de medida no se modifica automáticamente es la tabla de puntos de referencia.
>
> **Información adicional:** "Crear la tabla de puntos de referencia en PULGADAS y activar", Página 207

Introducir datos de herramienta en la tabla

Datos de herramienta estándar

Abrev.	Datos introducidos	Diálogo
T	Número con el que se accede a la herramienta en el programa NC (p. ej., 5, indexado: 5.2)	-
NOMBRE	Nombre, con el cual se llamará a la herramienta en el programa NC (máx 32 caracteres, solo mayúsculas, sin espacios en blanco)	**¿Nombre de herramienta?**
L	Longitud de la herramienta L	**¿Longitud de herramienta?**
R	Radio de herramienta R	**¿Radio de herramienta?**
R2	Radio de la herramienta R2 para fresas con radio de punta (únicamente para corrección del radio tridimensional o representación gráfica del mecanizado con Fresa esférica)	**¿Radio de herramienta 2?**
DL	Valor delta de la longitud de la herramienta L	**¿Sobremedida long. herramienta?**
DR	Valor delta del radio R de la herramienta	**¿Sobremedida radio herramienta?**
DR2	Valor delta del radio de la herramienta R2	**Sobremedida radio 2 herramienta?**
TL	Fijar el bloqueo de la herramienta (**TL**: de **T**ool**L**ocked = bloqueo de la herramienta en inglés)	**¿Herr. bloqueada? Sí=ENT/ no=NOENT**
RT	Número de una herramienta gemela como herramienta de repuesto (**RT**: Para **R**eplacement**T**ool = inglés Herramienta de repuesto) Campo en blanco o introducción de **0** significa ninguna herramienta gemela.	**¿Herramienta gemela?**
TIME1	Máximo tiempo de vida de la herramienta en minutos. Esta función depende de la máquina y se describe en el manual de la misma	**¿Tiempo máximo de vida?**
TIME2	Máximo tiempo de vida de la herramienta en una llamada de herramienta en minutos: si el tiempo de vida actual alcanza o sobrepasa este valor, el control numérico utiliza la herramienta gemela en el siguiente **TOOL CALL** (introduciendo el eje de la herramienta)	**¿Tiempo máx. vida en TOOL CALL?**
CUR_TIME	Tiempo de vida actual de la herramienta en minutos: el control numérico cuenta automáticamente el tiempo de vida actual (**CUR_TIME**: para**CUR**rent**TIME** = tiempo de vida actual). Se puede introducir una indicación para las herramientas empleadas.	**¿Tiempo de vida actual?**

Abrev.	Datos introducidos	Diálogo
TIPO	Tipo de herramienta: pulsar la tecla **ENT** para editar el campo. La tecla **GOTO** abre una ventana en la que se puede seleccionar el tipo de herramienta En la gestión de herramientas abrir, con la ayuda de la softkey **SELECC.** La ventana de superpuesta Se pueden adjudicar tipos de herramienta para dar un filtro de parámetros de modo que solo se vea en la tabla el tipo elegido	**¿Tipo herram.?**
DOC	Comentario sobre la herramienta (máx. 32 caracteres)	**¿Comentario herramienta?**
PLC	Información sobre esta herramienta, que se transmite al PLC	**¿Estado PLC?**
LCUTS	Longitud de cuchilla de la herramienta para los ciclos 22, 233, 256, 257	**¿Longitud cuchillas eje herram.?**
ANGLE	Máximo ángulo de profundización de la herramienta en movimientos de profundización pendular para los ciclos 22 y 208	**¿Angulo máximo de penetración?**
TMAT	Material de corte de la herramienta para el ordenador de datos de corte	**¿Material hta.?**
CUTDATA	Tabla de datos de corte para el ordenador de datos de corte	**Tabla de interfaces?**
NMAX	Limitación de la velocidad del cabezal para esta herramienta. No se supervisa solo el valor programado (aviso de error) sino también un aumento de la velocidad a través de potenciómetro. Función inactiva: introducir **-**. **Margen de introducción**: 0 a +999 999, función inactiva: introducir **-**	**Revoluciones máximas [1/min]**
LIFTOFF	Determinar si el control numérico debe desplazar la herramienta en una parada NC en dirección del eje de herramienta positivo para evitar marcas de cortes en el contorno. Si está definida **Y**, el control numérico eleva la herramienta del contorno, si se ha activado **M148**. **Información adicional:** "Con Stop NC retirar automáticamente la herramienta del contorno: M148", Página 334	**Retracc. permit.? Sí=ENT/ no=NOENT**
TP_NO	Número del palpador en la tabla de herramientas	**Número del palpador**
T-ANGLE	Ángulo de punta de la herramienta. Lo utiliza el ciclo Centraje (ciclo 240) para poder calcular la profundidad de centraje según el dato de diámetro	**Angulo punta**
PITCH	Paso de rosca de la herramienta Lo emplean los ciclos para roscado con macho (ciclo 206, ciclo 207 y ciclo 209) Un signo positivo corresponde a una rosca a derecha	**¿Paso de rosca de la herramienta?**
AFC	Estrategia de regulación para la regulación adaptativa del avance de la **AFC.TAB**. En la tabla de herramientas, abrir la selección con la ayuda de la softkey **SELECC.**. En la gestión de herramientas con la ayuda de la softkey **SELECC.** y aceptar con la softkey **OK**. **Margen de entrada**: Máx 10 caracteres	**Estrategia de regulación**

Abrev.	Datos introducidos	Diálogo
AFC-LOAD	Potencia de referencia de regulación, dependiente de la máquina, para la regulación adaptativa del avance. 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 valor debe determinarse anticipadamente con un recorrido de aprendizaje. **Información adicional:** "Realizar el recorrido de aprendizaje", Página 353	**Potencia de referencia para AFC [%]**
AFC-OVLD1	Monitorización del desgaste de la herramienta referida al corte, para la regulación adaptativa del avance. 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 desgaste de herramienta", Página 360	**AFC sobrepas. nivel aviso [%]**
AFC-OVLD2	Monitorización del desgaste de la herramienta referida al corte (control de rotura de la herramienta) para la regulación adaptativa del avance. 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 la carga de la herramienta", Página 361	**AFC Sobrepasado nivel de desconexión [%]**
LAST_USE	Fecha y hora en las que el control numérico ha cambiado la herramienta por última vez mediante **TOOL CALL**	**Fecha/hora última llamada hmta**
PTYP	Tipo de herramienta para evaluar en la tabla de posiciones Rogamos consulte el manual de la máquina. La función la define el constructor de la máquina.	**Tipo herram. para tabla posic.?**
ACC	Activar o desactivar la cancelación de vibraciones activa para la herramienta correspondiente (Página 362).). **Campo de introducción**: N (inactivo) y Y (activo)	**¿ACC activo? Sí=ENT/no=NOENT**

Abrev.	Datos introducidos	Diálogo
CINEMÁTICA	Mostrar la cinemática de soporte de herramienta mediante softkey **SELECC.** En la gestión de herramientas, aceptar nombre del fichero y ruta con la ayuda de la softkey **SELECC.** y con la softkey **OK** **Información adicional:** "Asignar portaherramientas parametrizados", Página 178	**Cinemática porta-herramienta**
DR2TABLE	Mostrar la lista de las tablas de valor de corrección mediante softkey **SELECC.** y seleccionar la tabla de valor de corrección (sin extensión y ruta). Las tablas de valor de corrección se guardan en TNC: \system\3D-ToolComp.	**Tabla valores corrección p. DR2**
OVRTIME	Tiempo para exceder el tiempo de vida de la herramienta en minutos **Información adicional:** "Exceder la vida útil", Página 160 Rogamos consulte el manual de la máquina. La función la define el constructor de la máquina.	**Recubrimiento de la vida útil de la herramienta**

Datos de herramienta para la medición automática de la herramienta

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Su fabricante puede determinar si una herramienta se calcula junto con **CUT** 0 la desviación **R-OFFS**.

El fabricante de la máquina fija el valor estándar para las columnas **R-OFFS** y **L-OFFS**.

Abrev.	Datos introducidos	Diálogo
CUT	Número de filos de la herramienta (máx. 99 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?**
R2TOL	Desviación admisible del radio R2 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: ¿Radio2?**
DIRECT	Dirección de corte de la herramienta para la medición con la herramienta girando	**Direc. corte? M4=ENT/M3=NOENT**
R-OFFS).	Medición de la longitud: Decalaje de la herramienta entre el centro del vástago y el centro de la 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.	**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 3,2767 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?**

Descripción de los ciclos para la medición automática de herramientas:

Más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos

Editar tablas de herramientas

La tabla de herramientas válida para la ejecución del programa tiene como nombre de fichero TOOL.T y debe guardarse en el directorio **TNC:\table**.

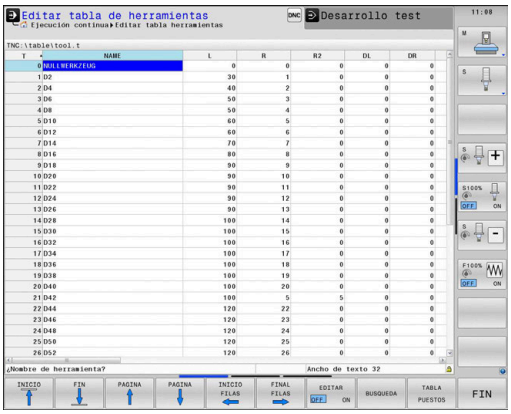
A las tablas de herramientas para memorizar o aplicar en el test del programa se les asigna otro nombre cualquiera y la extensión .T. Para los modos de funcionamiento **Test del programa** y **Programar**, el control numérico utiliza asimismo de forma estándar la tabla de herramientas TOOL.T. Para editar, pulsar en el modo de funcionamiento **Test del programa** la softkey **TABLA HERRAM.**.

Abrir la tabla de herramientas TOOL.T:

- Seleccionar cualquier modo de funcionamiento de Máquina

- Seleccionar la tabla de herramientas: Pulsar la softkey **TABLA HERRAM.**

- Poner la softkey **EDITAR** en **ON**



> Si se edita la tabla de herramientas, la herramienta seleccionada se bloquea. Si dicha herramienta se precisa en el programa NC procesado, el control numérico muestra el mensaje: **Tabla de herramientas bloqueada**.
>
> Si se crea una nueva herramienta, las columnas longitud y radio quedarán vacías hasta que se rellenen manualmente. Si se intenta cambiar dicha herramienta creada nueva, el control numérico interrumpe con un mensaje de error. De este modo no se puede cambiar ninguna herramienta que todavía no contenga datos geométricos.

Puede navegar y editar de la forma siguiente mediante el teclado alfanumérico o un ratón conectado:

- Teclas cursoras: navegar de celda a celda
- Tecla ENT: saltar a la siguiente celda, en los campos de selección: abrir diálogo de selección
- Clic del ratón sobre una celda: navegar a la celda
- Doble clic sobre una celda: fijar el cursor en la celda, en los campos de selección: abrir diálogo de selección

Softkey	Funciones de edición de la tabla de herramientas
INICIO	Seleccionar el inicio de la tabla
FIN	Seleccionar el final de la tabla
PAGINA	Seleccionar la página anterior de la tabla
PAGINA	Seleccionar la página siguiente de la tabla

Softkey	Funciones de edición de la tabla de herramientas
BUSQUEDA	Buscar texto o cifra
INICIO FILAS ←	Saltar al principio de la fila
FINAL FILAS →	Saltar al final de la fila
COPIAR VALOR ACTUAL	Copiar campo activo
INSERTAR VALOR COPIADO	Añadir el campo copiado
AÑADIR LINEAS N AL FINAL	Añadir al final de la tabla el número de líneas (htas.) que se ha introducido
INSERTAR LINEA	Añadir fila con número de herramienta introducible
BORRAR LINEA	Borrar la línea (herramienta) actual
CLASIFIC	Clasificar herramientas según el contenido de una columna
SELECC.	Seleccionar las posibles introducciones desde una ventana de superposición
RESETEAR COLUMNA	Reiniciar el valor
EDITAR CAMPO ACTUAL	Colocar el cursor en la celda actual

Importar tablas de herramientas

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante puede adaptar la función **ADECUAR TABLA PGM NC**.

El fabricante puede habilitar mediante reglas de actualización, por ejemplo, la eliminación automática de vocales modificadas de las tablas y los programas NC.

Al leer una tabla de herramientas de un iTNC 530 e importarla en un TNC 640, se deben adaptar el formato y el contenido antes de poder utilizar la tabla de herramientas. En TNC 640 puede adaptar cómodamente la tabla de herramientas mediante la función **ADECUAR TABLA PGM NC**. El control numérico convierte el contenido de la tabla de herramientas importada a un formato válido para el TNC 640 y guarda las modificaciones en el fichero seleccionado.

Debe procederse de la siguiente forma:

- Guardar tabla de herramientas del iTNC 530 en el directorio **TNC:\table**

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Programar**

- Pulsar la tecla **PGM MGT**

- Mover el cursor a la tabla de herramientas que desea importar

- Pulsar la softkey **MAS FUNCIONES**

- Pulsar la softkey **ADECUAR TABLA PGM NC**
- > El control numérico preguntará si desea sobrescribir la tabla de herramientas seleccionada.
- Pulsar la softkey **INTERRUP.**
- Alternativamente a sobrescribir, pulsar la softkey **OK**
- Abrir la tabla convertida y comprobar el contenido
- > Las nuevas columnas de la tabla de herramientas tienen el fondo verde
- Pulsar la softkey **DESCONECTAR ACTUALIZACIÓN DE INSTRUCCIONES**
- > Las columnas verdes se vuelven a visualizar en blanco.

Dentro de la tabla de herramientas, en la columna **Nombre** 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 _
Durante la importación, las comas se convertirán en puntos.

El control numérico sobrescribe la tabla de herramientas actual al importar una tabla externa con un nombre idéntico. Para evitar pérdidas de datos, antes de importar debe guardarse la tabla de herramienta original.

En el apartado Gestión de ficheros se describe como se pueden copiar tablas de herramientas mediante la gestión de ficheros.

Información adicional Manual de instrucciones Programación en lenguaje conversacional y programación DIN/ISO

Al importar tablas de herramientas del iTNC 530, todos los tipos de herramienta definidos se transferirán. Los tipos de herramientas no disponibles se importan como tipo **No definido**. Compruebe la tabla de herramientas tras la importación.

Sobreescribir datos de herramienta desde un PC externo

Aplicación

El Software **TNCremo** ofrece una posibilidad particularmente confortable de sobrescribir desde un PC externo

Información adicional: "Software para transmisión de datos", Página 509

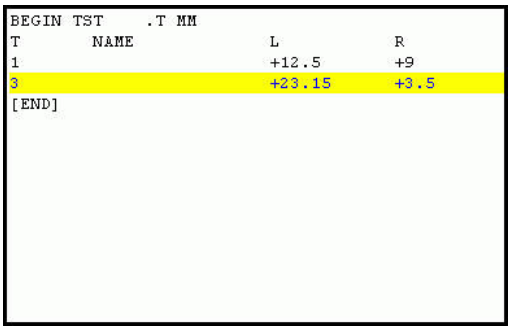
Si se determinan datos de la herramienta en un dispositivo de preajuste externo y, a continuación, se quieren transmitir al control numérico, entonces se produce este caso de aplicación.

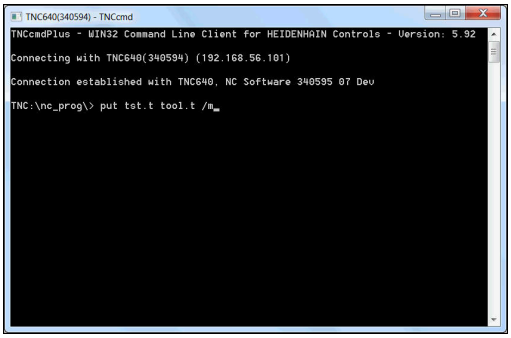
Condiciones

A partir de la versión 3.1, además de la opción #18 HEIDENHAIN DNC es necesario **TNCremo**. Durante la instalación debe estar seleccionada la función **TNCremoPlus**.

Procedimiento

- Copiar la tabla de herramientas TOOL.T en el control numérico, p.ej., según TST.T
- Arrancar el software de transmisión de datos **TNCremo** en el PC
- Establecer una conexión con el control numérico
- Transmitir al PC la tabla de herramientas copiada TST.T
- Con cualquier editor de texto, reducir el fichero TST.T a las líneas y columnas que deben ser modificadas (véase figura). Tener en cuenta no modificar la línea de cabecera y que los datos estén en la columna siempre claros. El número de herramienta (columna T) no tiene que ser correlativo
- Seleccionar en el **TNCrem**o el punto de menú <Extras> y <TNCcmd>: se inicia TNCcmd
- Para transmitir el fichero TST.T al control numérico, introducir la siguiente orden y ejecutar con Return (ver figura): put tst.t tool.t /m

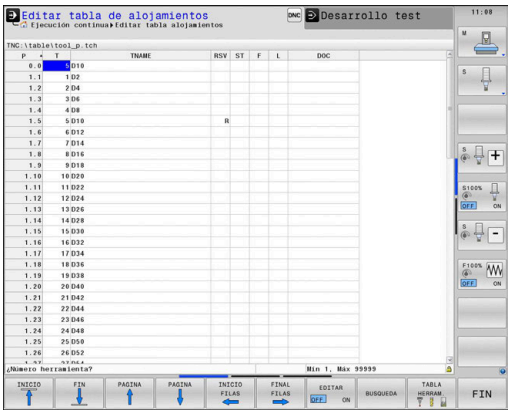




> Durante la transmisión solo se sobreescribirán los datos de la herramienta que estén definidos en el subarchivo (p.ej., TST.T). El resto de los datos de herramienta de la tabla TOOL.T permanecen invariables.
>
> En la Gestión de ficheros se describe como se pueden copiar tablas de herramientas mediante la gestión de ficheros.
>
> **Información adicional** Manual de instrucciones Programación en lenguaje conversacional y programación DIN/ISO

Tabla de posiciones para el cambiador de herramientas

> Rogamos consulte el manual de la máquina.
>
> El fabricante de la máquina adapta el volumen de funciones de la tabla de posiciones a su máquina.



Se precisa una tabla de posiciones para el cambio automático de herramienta. En la tabla de posiciones se gestiona la asignación del cambiador de herramienta. La tabla de posiciones se encuentra en el directorio **TNC:\table**. El fabricante de la máquina puede adaptar el nombre, ruta y contenido de la tabla de posiciones. Dado el caso, se pueden seleccionar también diferentes vistas mediante las softkeys en el menú **TABLA FILTRO**.

Edición de una tabla de posiciones en un modo de funcionamiento de ejecución del programa

- Seleccionar la tabla de herramientas: Pulsar la softkey **TABLA HERRAM.**

- Pulsar la softkey **TABLA PUESTOS**

- Si es necesario, poner la softkey **EDITAR** en **ON**

Seleccionar la tabla de posiciones en el modo de funcionamiento programar

La tabla de posiciones se selecciona en el modo de funcionamiento Programar de la forma siguiente:

PGM MGT

- Ir a la gestión de ficheros: pulsar la tecla **PGM MGT**
- Pulsar la softkey **VIS.TODOS**
- Seleccionar fichero o introducir un nuevo nombre de fichero
- Confirmar con la tecla **ENT** o con la softkey **SELECC.**

Abrev.	Datos introducidos	Diálogo
P	Nº de posición de la herramienta en el almacén de herramientas	-
T	Número de herramienta	**¿Número de herramienta?**
RSV	Puesto reservado para almacén de superficie	**Puesto reserv.: Sí=ENT/ No = NOENT**
ST	La herramienta es hta. especial (**ST**: de **S**pecial **T**ool = en inglés, herramienta especial); si la hta. especial ocupa posiciones delante y detrás de su posición, deben bloquearse dichas posiciones en la columna L (estado L)	**¿Hta. especial?**
F	Devolver la herramienta siempre a la misma posición en el almacén (**F**: de **F**ixed = en inglés determinado)	**Posición fija? Sí = ENT / No = NO ENT**
L	Bloquear la posición (**L**: de **L**ocked = en inglés bloqueado)	**Posición bloqueada si = ENT / no = NO ENT**
DOC	Visualización del comentario sobre la herramienta de TOOL.T	-
PLC	Información sobre esta posición de la herramienta para transmitir al PLC	**¿Estado del PLC?**
P1... P5	La función está definida por el fabricante de la máquina. Tener en cuenta la documentación de la máquina	**¿Valor?**
PTYP	Tipo de herramienta La función está definida por el fabricante de la máquina. Tener en cuenta la documentación de la máquina	**¿Tipo de herramienta para la tabla de posiciones?**
LOCKED_ABOVE	Almacén de superficie: bloquear puesto superior	**¿Bloquear pos. superior?**
LOCKED_BELOW	Almacén de superficie: bloquear puesto inferior	**¿Bloquear pos. inferior?**
LOCKED_LEFT	Almacén de superficie: bloquear puesto izquierda	**¿Bloquear pos. izquierda?**
LOCKED_RIGHT	Almacén de superficie: bloquear puesto derecha	**¿Bloquear pos. derecha?**

Softkey	Funciones de edición para tablas de posiciones
INICIO	Seleccionar el inicio de la tabla
FIN	Seleccionar el final de la tabla
PAGINA	Seleccionar la página anterior de la tabla
PAGINA	Seleccionar la página siguiente de la tabla
RESET TABLA PUESTOS	Desactivar tabla de posiciones Dependiente del parámetro de máquina opcional **enableReset** (Nº 106102)
CANCELAR COLUMNA T	Anular columna número de herramienta T Dependiente del parámetro de máquina opcional **showResetColumnT** (Nº 125303)
INICIO FILAS	Saltar al principio de la fila
FINAL FILAS	Saltar al final de la fila
CAMBIAR HERRAM. SIMUL.	Simular cambiador de herramientas
SELECC.	Seleccionar la herramienta desde la tabla de herramientas: el control numérico muestra el contenido de la tabla de herramientas. Seleccionar la herramienta con la teclas cursoras, insertarla con la softkey **OK** en la tabla de posiciones
RESETEAR COLUMNA	Reiniciar el valor
EDITAR CAMPO ACTUAL	Colocar el cursor en la celda actual
CLASIFIC	Clasificar vista

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante de la máquina determina la función, la característica y la denominación de los diferentes filtros de visualización.

Cambio de herramienta

Cambio automático de la herramienta

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El cambio de herramienta es una función que depende de la máquina.

En un cambio de herramienta automático no se interrumpe la ejecución del programa. En una llamada de la herramienta con **TOOL CALL**, el control numérico cambia la herramienta en el almacén de herramientas.

Cambio de hta. automático cuando se sobrepasa el tiempo de vida: M101

Rogamos consulte el manual de la máquina.

M101 es una función que depende de la máquina.

El control numérico puede, tras vencer una vida útil determinada, cambiar automáticamente una herramienta gemela y continuar con esta el mecanizado. Para ello hay que activar la función adicional **M101**. La activación de **M101** se puede deshacer con **M102**.

Dentro de la tabla de herramientas, en la columna **TIME2** se introduce el tiempo de utilización de la herramienta, tras el cual se debe continuar el mecanizado con una herramienta gemela. En la columna **CUR_TIME**, el control numérico introduce el tiempo de utilización actual de la herramienta.

Si la vida útil actual rebasa el **TIME2**, a más tardar un minuto después de transcurrida la vida útil, en el paso de programa siguiente que sea posible se cambiará a una herramienta gemela. El cambio no se realiza hasta finalizar la frase NC.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Durante un cambio de herramienta automático mediante **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, por ejemplo, para las fresas de disco o las fresas de ranurar.

- Desactivar el cambio de herramienta con **M102**

Después de cambiar la herramienta y si el fabricante no ha definido otra cosa, el control numérico se posiciona según la siguiente lógica:

- Si la posición de destino se encuentra en el eje de la herramienta por debajo de la posición actual, el eje de la herramienta se posicionará en último lugar
- Si la posición de destino se encuentra en el eje de la herramienta por encima de la posición actual, el eje de la herramienta se posicionará en primer lugar

Condiciones previas para el cambio de herramienta cfon M101

Como herramienta gemela emplear únicamente herramientas con el mismo radio El control numérico no comprueba automáticamente el radio de la herramienta.

Si el control numérico debe comprobar el radio de la herramienta gemela, introducir en el Programa NC **M108**.

El control numérico ejecuta el cambio de herramienta automático en un punto del programa adecuado. El cambio de herramienta automático no se realiza:

- durante la ejecución de ciclos de mecanizado
- durante una corrección del radio (**RR**/**RL**) está activo
- directamente después de una función de aproximación **APPR**
- directamente antes de una función de retirada **DEP**
- directamente antes y después de **CHF** y **RND**
- durante la ejecución de macros
- durante la realización de un cambio de herramienta
- directamente después de una frase **TOOL CALL** o **TOOL DEF**
- durante la ejecución de ciclos SL

Exceder la vida útil

El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

El estado de la herramienta al final del tiempo de vida planificado depende entre otras cosas del tipo de herramienta, del tipo de mecanizado y del material de la pieza. En la columna **OVRTIME** de la tabla de herramienta se introduce el tiempo en minutos, que la herramienta puede seguir empleándose más allá de su tiempo de vida.

El fabricante de la máquina determina si esta columna se habilita y como se emplea en la búsqueda de herramienta.

Prueba operativa de la herramienta

Condiciones

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante le proporciona la función de comprobación del empleo de la herramienta de forma gratuita.

La función comprobación del empleo de la herramienta no está disponible para las herramientas de torno.

Para poder realizar una comprobación del empleo de la herramienta, debe conectarse **Generar ficheros de empleo de la herramienta** en el menú MOD.

Información adicional: "Crear fichero de aplicación de herramienta", Página 457

Generar fichero de empleo de herramienta

Dependiendo del ajuste en el menú MOD se dispone de la posibilidad de generar el fichero de empleo de herramienta:

- Simular completamente el programa NC en el modo de funcionamiento **Desarrollo test**
- Ejecutar completamente el programa NC en los modos de funcionamiento **Ejec. programa continua / frase a frase**
- En el modo de funcionamiento **Desarrollo test**, pulsar la softkey **GEN.FICHERO APLICACION HERRAM.** (también es posible sin simulación)

El fichero de empleo de herramienta generado está en el mismo directorio que el programa NC. Contiene la siguiente información:

Columna	Significado
TOKEN	■ **TOOL**: Tiempo de empleo de la herramienta por cada llamada de herramienta. Los registros se listan en una secuencia cronológica ■ **TTOTAL**: Tiempo total de aplicación de una herramienta ■ **STOTAL**: Llamada de un subprograma. Los registros se listan en una secuencia cronológica ■ **TIMETOTAL**: el tiempo total de mecanizado del programa NC se registra en la columna **WTIME**. En la columna **PATH**, el control numérico guarda la ruta del correspondiente programa NC. La columna **TIME** contiene la suma de todas las entradas **TIME** (tiempo de avance sin movimientos de desplazamiento rápido). El control numérico fija el resto de columnas a 0 ■ **TOOLFILE**: en la columna **PATH** el control numérico guarda la ruta de la tabla de herramientas con la que se ha realizado el test de programa. Con ello, el control numérico puede determinar en la propia comprobación de empleo de la herramienta si se ha realizado el test de programa con TOOL.T
TNR	Número de herramienta (**-1**: Aún no se ha cambiado ninguna herramienta)
IDX	Índice de herramienta
NOMBRE	Nombre de herramienta de la tabla de herramientas
TIME	Tiempo de empleo de la herramienta en segundos (tiempo de avance son movimientos de marcha rápida)
WTIME	Tiempo de empleo de la herramienta en segundos (tiempo de utilización total entre cambios de herramienta)

Columna	Significado
RAD	**Radio de la herramienta R** + **Sobremedida radio de la herramienta DR** en la tabla de herramientas. Unidad: mm
BLOCK	Número de frase, en la que se ha programado la frase **TOOL CALL**
PATH	■ **TOKEN** = **TOOL**: ruta del programa principal o del subprograma activo ■ **TOKEN** = **STOTAL**: ruta del subprograma
T	Número de herramienta con índice de herramienta
OVRMAX	Override de avance máx. ocurrido durante el mecanizado. Durante el test de programa, el control numérico anotará aquí el valor 100 (%)
OVRMIN	Override de avance mín. ocurrido durante el mecanizado. Durante el test de programa, el control numérico anotará aquí el valor -1
NAMEPROG	■ 0: el número de herramienta esta programado ■ 1: el nombre de herramienta esta programado

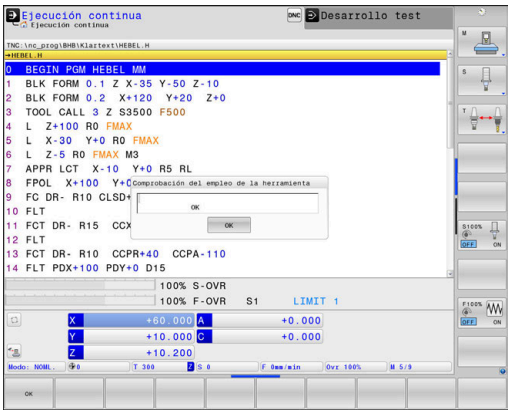
El control numérico guarda los tiempos de aplicación de la herramienta en un fichero separado con la extensión **pgmname.H.T.DEP**. Dicho fichero únicamente es visible si se ha ajustado el parámetro de la máquina **dependentFiles** (N.º 122101) en **MANUAL**.

En la comprobación del empleo de la herramienta de un fichero de palés, están disponibles dos posibilidades:

- Si el cursor se encuentra en el fichero de palés sobre una entrada de palés, el control numérico ejecuta la comprobación del empleo de la herramienta para todo el palé.
- Si el cursor se encuentra en el fichero de palés sobre una entrada de programa NC, el control numérico ejecuta la comprobación del empleo de la herramienta solo para el programa seleccionado.

Aplicar la comprobación de empleo de la herramienta

Antes del inicio de un programa en el modo de funcionamiento **Ejec. programa continua / frase a frase**, puede comprobar si las herramientas utilizadas en el programa NC seleccionado existen y si disponen de suficiente tiempo restante de uso. El control numérico compara para ello los valores reales del tiempo de aplicación de la tabla de herramientas con los valores nominales del fichero de uso de la herramienta.



- Pulsar la softkey **USO DE LA HERRAMIENTA**

- Pulsar la softkey **TEST APLICAC. HERRAM.**
- > El control numérico abrirá la ventana superpuesta **Comprobación del empleo de la herramienta** con el resultado de la comprobación de uso.

- Pulsar la softkey **OK**
- > El control numérico cierra la ventana de superposición.

- Alternativamente, pulsar la tecla **ENT**

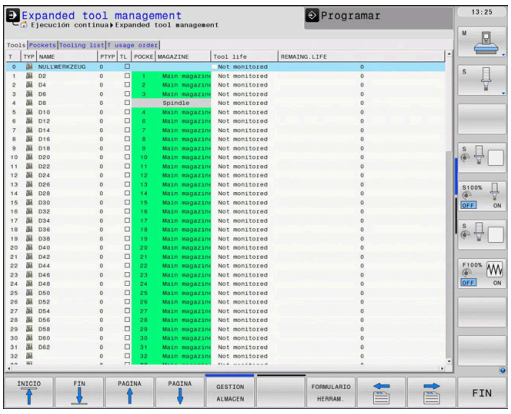
Con la función **FN 18 ID975 NR1** puede consultar la comprobación de uso de la herramienta.

4.2 Gestión de herramientas

Nociones básicas

Rogamos consulte el manual de la máquina.

La gestión de herramientas es una función que depende de la máquina y que puede estar desactivada, parcial o totalmente. El constructor de la máquina determinará el volumen específico de funciones.



A través de la gestión de herramientas, el fabricante de la máquina puede proporcionar una gran variedad de funciones para el manejo de las herramientas. Ejemplos:

- Representación y edición de todos los datos de herramientas de la tabla de herramientas, la tabla de herramientas de torneado y la tabla del palpador digital
- Representación de los datos de herramientas resumida y adaptable en los formularios
- Denominación libre de los datos de herramienta en la nueva vista de tabla
- Presentación mixta de los datos de la tabla de herramientas y de la tabla de posiciones
- Posibilidad de clasificar rápidamente todos los datos de herramienta mediante clic del ratón.
- Utilizar medios auxiliares, p. ej., diferenciación por colores del estado de la herramienta o el estado del almacén
- Copiar e insertar todos los datos de herramientas pertenecientes a una herramienta
- Representación gráfica del tipo de herramienta en la vista de tabla y en la vista de detalle, a fin de obtener una mejor visión global de los tipos de herramienta disponibles.

Además de la gestión de herramientas ampliada (Opción #93)

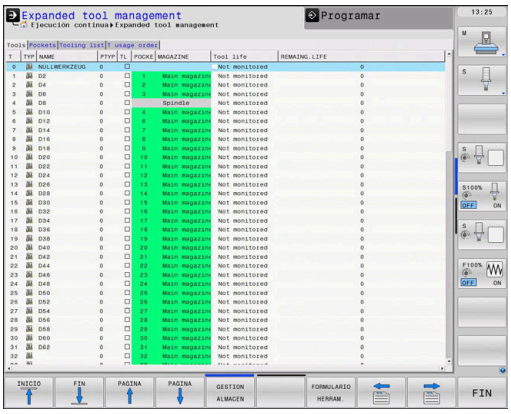
- Proporcionar la secuencia de todas las herramientas específica del programa o específica del palé
- Proporcionar la lista de componentes de todas las herramientas específica del programa o específica del palé

Si se edita una herramienta en la gestión de herramientas, la herramienta seleccionada se bloquea. Si dicha herramienta se precisa en el programa NC procesado, el control numérico muestra el mensaje: **Tabla de herramientas bloqueada**.

Llamar la gestión de herramientas

Rogamos consulte el manual de la máquina.

La forma de iniciar la gestión de herramientas puede divergir de la forma descrita a continuación.



- Seleccionar la tabla de herramientas: Pulsar la softkey **TABLA HERRAM.**

- Seguir conmutando la barra de Softkeys

- Pulsar la **EMPLEO PTO. REF.**
- > El control numérico cambia a la nueva vista de tabla.

Vista de la gestión de htas.

En la nueva vista, el control numérico representa toda la información sobre herramientas en las siguientes pestañas:

- **Herramientas**: Información específica de la herramienta
- **Puestos**: Información específica de la posición

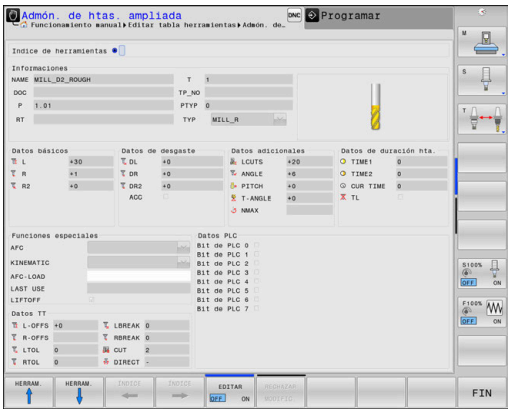
Además de la gestión de herramientas ampliada (Opción #93)

- **Lista disposic.**: lista de todas las herramientas del programa NC que está seleccionado en el modo de funcionamiento de ejecución del programa (solo cuando usted ya haya creado un fichero de uso de la herramienta)
  Información adicional: "Prueba operativa de la herramienta", Página 160
- **Consecuencia de aplicación T**: lista de la secuencia de todas las herramientas que se han cambiado en el programa NC seleccionado en el modo de funcionamiento de ejecución del programa (solo cuando usted ya haya creado un fichero de uso de la herramienta)
  Información adicional: "Prueba operativa de la herramienta", Página 160

Cuando en el modo de funcionamiento de ejecución del programa se selecciona una tabla de palés, **Lista disposic.** y **Consecuencia de aplicación T** se calculan para toda la tabla de palés.

Editar la gestión de herramientas

La gestión de herramientas se puede manejar tanto con el ratón como también con las teclas y Softkeys:



Softkey	Funciones de edición de la gestión de herramientas
INICIO	Seleccionar el inicio de la tabla
FIN	Seleccionar el final de la tabla
PAGINA	Seleccionar la página anterior de la tabla
PAGINA	Seleccionar la página siguiente de la tabla
FORMULARIO HERRAM.	Llamar la vista de formulario de la herramienta marcada. Función alternativa: pulsar la tecla **ENT**
	Ir cambiando de pestaña: **Herramientas** y **Posiciones** Adicionalmente con Opción #93: **Lista de piezas** y **Secuencia de aplicación T**
BUSQUEDA	Función de búsqueda: dentro de la función de búsqueda se puede seleccionar la columna de búsqueda y a continuación el término buscado a través de una lista o introduciendo el término de búsqueda
HERRAM. IMPORT	Importar herramientas
HERRAM. EXPORT	Exportar herramientas
BORRAR HERRAM. MARCADA	Borrar herramientas marcadas
AÑADIR LINEAS N AL FINAL	Añadir varias líneas al final de la tabla
CAMBIAR ACTUALI-ZAR	Actualizar la vista de tabla
HER. PROG. COMPONEN. OCULTAR	Mostrar la columna Herramientas programadas (si la pestaña **Posiciones** esta activada)
DESPLAZAR COLUMNAS COLUMNAS	Definir ajustes: ■ **CLASIFICAR COLUMNAS** activo: Haciendo clic sobre la cabecera de la columna, se ordena su contenido ■ **DESPLAZAR COLUMNAS** activo: Se puede mover la columna arrastrando y soltando
RESET AJUSTES LUNGEN	Restablecer el estado inicial de los ajustes realizados manualmente (mover columna)

Solo es posible editar los datos de herramientas en la vista Formulario. Puede activar la vista de formulario pulsando la softkey **FORMULARIO HERRAM.** o la tecla **ENT** para la herramienta sobre la que se encuentre el cursor.

Si utiliza la gestión de herramientas sin ratón, también puede activar y volver a desactivar funciones que se seleccionan mediante casillas de control con la tecla **-/+**.

En la gestión de herramientas, con la tecla **GOTO** se puede buscar el número de herramienta o el número de posición.

Las siguientes funciones, además, se pueden realizar con el ratón:

- Función de organización: al hacer clic en una columna de la cabecera de la tabla, el control numérico ordena los datos en orden ascendente o descendente (dependiendo de los ajustes activos de la softkey)
- Desplazar columna: Haciendo clic en una columna de la cabecera de la tabla y a continuación moviendo la columna con la tecla del ratón apretada se pueden ordenar las columnas en el orden preferido. De momento, el control numérico no guardará el orden de las columnas después de salir de la gestión de herramientas (según el ajuste activo de la softkey)
- Visualizar informaciones adicionales en la vista de formulario: el control numérico mostrará los textos ayuda estando la softkey **EDITAR ON/OFF** en **ON** y moviendo el cursor del ratón sobre un campo de entrada activo y dejándolo durante un segundo

Editar con vista de formulario activa

Con la vista de formulario activa se dispone de las siguientes funciones:

Softkey	Función de edición Vista de formulario
HERRAM. ↑	Seleccionar datos de herramienta de la herramienta anterior
HERRAM. ↓	Seleccionar datos de herramienta de la herramienta próxima
ÍNDICE ←	Seleccionar índice de herramienta anterior (solo activo con la indexación activada)
ÍNDICE →	Seleccionar el próximo índice de herramienta (solo activo con la indexación activada)
SELECC.	Abrir la ventana superpuesta para la selección (solo activa en los diálogos de selección)
RECHAZAR MODIFIC.	Descartar modificaciones realizadas desde el último inicio del formulario
CALCULAR ORRECCIóN D HERRAMIENTA	Compensar los valores medidos de la corrección de herramienta (solo activo con las herramientas de torneado)
INSERTAR INDICE	Insertar índice de herramienta
BORRAR INDICE	Borrar índice de herramienta
COPIAR BLOQ.DAT	Copiar datos de la herramienta seleccionada
INSERTAR BLOQ.DAT	Insertar en la herramienta seleccionada los datos de herramienta copiados

Borrar datos de herramientas marcadas

Con esta función se pueden borrar de una forma simple los datos de herramienta cuando los mismos ya no se precisan.

Al borrar debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ En la Gestión de herramientas, marcar con las teclas de flecha o con el ratón los datos de herramienta que se quieran borrar
- ▶ Pulsar la softkey **BORRAR HERRAM. MARCADA**
- > El control numérico muestra una ventana superpuesta en la que se explican los datos de la herramienta que se van a borrar.
- ▶ Iniciar la eliminación con la softkey **START**
- > El control numérico muestra en una ventana superpuesta el estado de la eliminación.
- ▶ Finalizar el proceso de borrado con tecla o Softkey **END**

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

Las funciones **BORRAR HERRAM. MARCADA** borra los datos de herramienta definitivamente. Antes de la eliminación, el control numérico no realizará ninguna copia de seguridad automática de los datos, por ejemplo, en una papelera de reciclaje. Es por esto que los ficheros se eliminan de forma irreversible.

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

Los datos de herramientas que todavía están guardadas en la tabla de posiciones no se pueden borrar. En primer lugar, para ello es necesario descargar las herramientas del almacén.

Tipos de herramientas disponibles

Dependiendo del tipo de herramienta seleccionado, en la gestión de herramientas el control numérico proporciona únicamente los campos de introducción que se precisan.

La Gestión de herramientas representa los diferentes tipos de herramientas con un icono. Se dispone de las siguientes tipos de herramientas:

Icono	Tipo de herramienta	Número del tipo de herramienta
	no definido,****	99
	Herramienta de fresado,MILL	0
	Fresa de desbastar,MILL_R	9
	Fresa de acabado,MILL_F	10

Icono	Tipo de herramienta	Número del tipo de herramienta
	Fresa de bola, BALL	22
	Fresa tórica, TORUS	23
	Taladro,DRILL	1
	Roscado con macho,TAP	2
	Broca NC,CENT	4
	Herramienta de torno,TURN	29
	Sistema de palpación,TCHP	21
	Escariador,REAM	3
	Avellanador cónico,CSINK	5
	Avellanador,TSINK	6
	Herramienta mandrilado,BOR	7
	Rebajador inverso,BCKBOR	8
	Fresa de roscado,GF	15
	Fresa rosc. con fase rebaje,GSF	16
	Fresa rosc, con placa indiv.,EP	17
	Fresa rosc., con placa revs.,WSP	18
	Fresa de roscado en taladro,BGF	19
	Fresa de rosca circular,ZBGF	20
	Herramienta de rectificado	30
	Herramienta de repasado	31

Importar y exportar datos de la herramienta

Importar datos de herramienta

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante puede habilitar mediante reglas de actualización, por ejemplo, la eliminación automática de vocales modificadas de las tablas y los programas NC.

Mediante esta función se pueden importar de una forma simple datos de herramienta que se hayan medido externamente, p. ej. en un equipo de preajuste. El fichero a importar debe estar en formato CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue). El tipo de fichero **CSV** describe la configuración de un fichero de texto para la sustitución de datos estructurados simples. Por consiguiente, el fichero de importación debe estar estructurado del modo siguiente:

- **Línea 1**: En la primera línea deben definirse los correspondientes nombres de columnas, en las que deben ir a parar los datos definidos en las líneas siguientes. Los nombres de columnas se separan mediante una coma.
- **Otras líneas**: Todas las demás líneas contienen los datos que se quieren importar a la tabla de herramientas. El orden secuencial de los datos debe adaptarse al orden secuencial de los nombres de columna que se indican en la línea 1. Los datos están separados mediante una coma, los números decimales deben definirse con un punto decimal.

Al importar debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Copiar las tablas de herramientas para importar en el disco duro del control numérico en el directorio **TNC:\system\tooltab**
- ▶ Iniciar la gestión de herramientas ampliada
- ▶ En la gestión de herramienta, pulsar la softkey **HERRAM.**.Pulsar **HERRAM. IMPORT**
- > El control numérico muestra una ventana superpuesta con los ficheros CSV que se guardan en el directorio **TNC:\systems \tooltab**
- ▶ Seleccionar con las teclas cursoras o con el ratón el fichero para importar, confirmar con la tecla **ENT**
- > El control numérico muestra en una ventana superpuesta el contenido del fichero CSV
- ▶ Iniciar la importación con la softkey **EJECUTAR**.

- El fichero CSV a importar debe estar guardado en el directorio **TNC:\system\tooltab**.
- Si importa datos de herramientas de herramientas ya existentes (número disponible en la tabla de posiciones), el control numérico emitirá un mensaje de error. Entonces podrá decidir si desea saltar esa frase de datos o añadir una nueva herramienta. El control numérico añade una nueva herramienta en la primera fila vacía de la tabla de herramientas.
- Cuando el fichero CSV importado contiene columnas de la tabla desconocidas, el control numérico muestra un mensaje al importar. Un aviso adicional informa de que los datos no se han aceptado.
- Asegurarse de que las denominaciones de columnas se han especificado correctamente.
  Información adicional: "Introducir datos de herramienta en la tabla", Página 147.
- Se pueden importar los datos de herramienta que se quieran, la frase de datos correspondiente no debe contener todas las columnas (o datos) de la tabla de herramientas.
- El orden secuencial de los nombres de columna puede ser cualquiera, los datos deben estar definidos en el orden secuencial adaptado para ello.

Ejemplo

T,L,R,DL,DR	Línea 1 con nombres de columna
4,125.995,7.995,0,0	Línea 2 con datos de herramienta
9,25.06,12.01,0,0	Línea 3 con datos de herramienta
28,196.981,35,0,0	Línea 4 con datos de herramienta

Exportar datos de herramienta

Mediante esta función se pueden exportar datos de herramienta de una forma simple, para almacenar los mismos p. ej. en el banco de datos de herramientas de su sistema CAM. El control numérico guarda el fichero exportado en formato CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue). El tipo de fichero **CSV** describe la configuración de un fichero de texto para la sustitución de datos estructurados simples. El fichero de exportación se configura de la forma siguiente:

- **Fila 1**: en las primeras filas, el control numérico guarda los nombres de columna de todos los datos de herramientas correspondientes que se van a definir. Los nombres de columnas se separan mediante una coma.
- **Otras líneas**: Todas las demás líneas contienen los datos de las herramientas que se han exportado. El orden secuencial de los datos se adapta al orden secuencial de los nombres de columna que se indican en la línea 1. Los datos están separados por comas, el control numérico marca los decimales con un punto decimal.

Al exportar debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ En la Gestión de herramientas, marcar con las teclas de flecha o con el ratón los datos de herramienta que se quieran exportar
- ▶ Pulsar la softkey **HERRAM. EXPORT**
- > El control numérico muestra una ventana superpuesta
- ▶ Indicar el nombre del fichero CSV, confirmar con la tecla **ENT**
- ▶ Iniciar la exportación con la softkey **EJECUTAR**
- > El control numérico muestra en una ventana superpuesta el estado de la exportación
- ▶ Finalizar el proceso de exportación con tecla o Softkey **END**

> El control numérico guarda el fichero CSV exportado en el directorio **TNC:\system\tooltab** de forma predeterminada.

4.3 Gestión de portaherramientas

Principios básicos

Con la ayuda de la gestión de portaherramientas se pueden crear y gestionar portaherramientas. En los cálculos, el control numérico tiene en cuenta los portaherramientas.

En las máquinas con 3 ejes, los portaherramientas de cabezales acodados en ángulo recto ayudan en mecanizados en los ejes de herramienta **X** y **Y**, puesto que el control numérico tiene en cuenta las dimensiones de los cabezales acodados.

Junto con la opción de Software #8 **Advanced Function Set** 1 se puede hacer girar el plano de mecanizado hasta el ángulo de los cabezales acodados intercambiables y, de este modo, poder seguir trabajando con el eje de herramienta **Z**.

Junto con la opción de Software #40 **Dynamic Collision Monitoring** se pueden monitorizar todos los portaherramientas y, de este modo, proteger contra colisiones.

Para que el control numérico tenga en cuenta en el cálculo los portaherramientas, deben ejecutarse los pasos del trabajo siguientes:

- Memorizar modelos de portaherramientas
- Parametrizar modelos de portaherramientas
- Asignar portaherramientas parametrizados

Memorizar modelos de portaherramientas

Muchos portaherramientas se diferencian exclusivamente por sus dimensiones, pero en su forma geométrica son idénticos. Para que el usuario no tenga que construirse él mismo todos los portaherramientas, HEIDENHAIN ofrece unos modelos de portaherramientas ya preparados. Los modelos de portaherramientas son modelos 3D geométricamente fijos, pero modificables en lo referente a las dimensiones

Los modelos de portaherramientas deben estar guardados en **TNC:\system\Toolkinematics** y deben llevar la extensión **.cft**.

Si en el control numérico faltan los modelos de portaherramientas, descargar los datos deseados en:

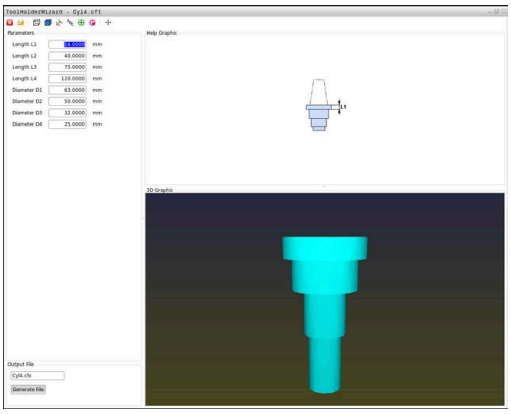
http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/en

Si se precisan más modelos de portaherramientas, contactar con el fabricante de la máquina o con un tercer ofertante.

Los modelos de portaherramientas pueden estar compuestos por varios ficheros parciales. Si los ficheros parciales son incompletos, el control numérico emite un aviso de error.

¡Utilizar únicamente modelos de portaherramientas completos!

Parametrizar modelos de portaherramientas



Antes de que el control numérico pueda tener en cuenta los portaherramientas en el cálculo, los modelos de portaherramientas deben proveerse de las dimensiones reales. Esta parametrización se realiza en la herramienta auxiliar **ToolHolderWizard**.

Los portaherramientas parametrizados con la extensión **.cfx** se almacenan en **TNC:\system\Toolkinematics**.

El manejo de la herramienta auxiliar **ToolHolderWizard** se realiza primariamente con un ratón. Con el ratón se puede ajustar también la subdivisión de pantalla deseada, trazando las líneas separadoras entre las áreas **Parámetros**, **Figura auxiliar** y **gráfico 3D** con la tecla izquierda del ratón pulsada.

En la herramienta auxiliar **ToolHolderWizard** se dispone de los iconos siguientes:

Icono	Función
	Finalizar la herramienta auxiliar
	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 las denominaciones de los objetos de colisión
	Mostrar u ocultar los puntos de comprobación
	Mostrar u ocultar los puntos de medición
	Restablecer la vista de partida del modelo 3D

Si el modelo de portaherramientas no contiene vectores de transformación, denominaciones , puntos de comprobación y puntos de medición, al accionar el icono correspondiente la herramienta auxiliar **ToolHolderWizard** no ejecuta ninguna función.

Parametrizar un modelo de portaherramientas en el modo de funcionamiento Funcionamiento manual

Para parametrizar y guardar un modelo de portaherramientas, proceder de la siguiente manera:

- Pulsar la tecla **Funcionamiento manual**

- Pulsar la softkey **TABLA HERRAM.**

- Pulsar la softkey **EDITAR**

- Posicionar el cursor en la columna **CINEMÁTICA**

- Pulsar la softkey **SELECC.**

- Pulsar la softkey **TOOL HOLDER WIZARD**
- > El control numérico abre la herramienta auxiliar **ToolHolderWizard** en una ventana superpuesta.

- Pulsar el icono **ABRIR FICHERO**
- > El control numérico abre una ventana de superposición.
- Con la ayuda de imagen de vista previa, seleccionar el modelo de portaherramientas deseado
- Pulsar la superficie de conmutación **OK**
- > El control numérico abre el modelo de portaherramientas seleccionado.
- > El cursor se colocará en el primer valor parametrizable.
- Adaptar los valores
- En el área **Fichero de entrega** introducir el nombre para el portaherramientas parametrizado
- Pulsar la casilla de conmutación **GENERAR FICHERO**
- Dado el caso, reaccionar al feedback del control numérico

- Pulsar el icono **FINALIZAR**
- > El control numérico cierra la herramienta auxiliar

Parametrizar un modelo de portaherramientas en el modo de funcionamiento Programar

Para parametrizar y guardar un modelo de portaherramientas, proceder de la siguiente manera:

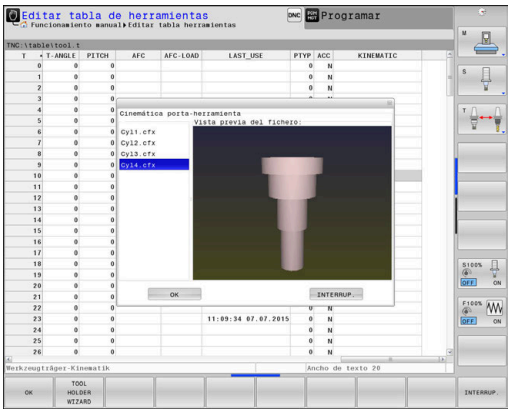
- Pulsar la tecla **Programar**

- Pulsar la tecla **PGM MGT**
- Seleccionar la ruta **TNC:\system\Toolkinematics**
- Seleccionar el modelo de portaherramientas
- > El control numérico abre la herramienta auxiliar **ToolHolderWizard** con el modelo de portaherramientas seleccionado.
- > El cursor se colocará en el primer valor parametrizable.
- Adaptar los valores
- En el área **Fichero de entrega** introducir el nombre para el portaherramientas parametrizado
- Pulsar la casilla de conmutación **GENERAR FICHERO**
- Dado el caso, reaccionar al feedback del control numérico

- Pulsar el icono **FINALIZAR**
- > El control numérico cierra la herramienta auxiliar

Asignar portaherramientas parametrizados

Para que el control numérico tenga en cuenta en el cálculo un portaherramientas parametrizado se deberá asignar el portaherramientas a una herramienta y **llamar de nuevo la herramienta**.



> Los portaherramientas parametrizados pueden estar compuestos por varios ficheros parciales. Si los ficheros parciales son incompletos, el control numérico emite un aviso de error.
>
> **¡Utilizar únicamente portaherramientas parametrizados completos!**

Para asignar un portaherramientas parametrizado a una herramienta, proceder de la siguiente manera:

- Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla **Funcionamiento manual**

- Pulsar la softkey **TABLA HERRAM.**

- Pulsar la softkey **EDITAR**

- Posicionar el cursor en la columna **CINEMÁTICA** de la herramienta que se precisa

- Pulsar la softkey **SELECC.**
- > El control numérico abre una ventana superpuesta con portaherramientas parametrizados
- Con la ayuda de la imagen de vista previa, seleccionar el portaherramientas deseado
- Pulsar la Softkey **OK**
- > El control numérico incorpora en la en la columna **CINEMÁTICA** el nombre del portaherramientas seleccionado

- Abandonar la tabla de herramientas

5

Ajuste

5.1 Conexión, Desconexión

Conexión

⚠ PELIGRO

¡Atención! ¡Peligro para el operario!

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

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.

Conecte la máquina y el control numérico de la forma siguiente:

- Conectar la tensión de alimentación del control numérico y la máquina
- > El control numérico mostrará el estado de conexión en los diálogos siguientes.
- > El control numérico mostrará el diálogo **Interrupción de corriente** tras un arranque correcto

CE

- Eliminar el mensaje con la tecla **CE**
- > El control numérico muestra el diálogo **Traducir el programa de PLC**, el programa de PLC se traducirá automáticamente.
- > El control numérico muestra el diálogo **Falta la tensión de control para los relés**.

I

- Conectar la tensión del control
- > El control numérico ejecuta un autodiagnóstico.

Si el control numérico no registra errores, mostrará el diálogo **Sobrepasar los puntos de referencia**.

Si el control numérico registra un error, emitirá un mensaje de error.

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.

- Si es posible, reponer la inclinación antes de la desconexión
- Al volver a conectar comprobar el estado de la inclinación

Comprobar la posición del eje

Esta sección se aplica exclusivamente a los ejes de máquina con sistema de medida EnDat.

Cuando tras conectar la máquina la posición real del eje no coincide con la posición al desconectarla, el control numérico muestra una ventana superpuesta.

- Comprobar la posición del eje afectado
- Cuando la posición real del eje coincide con la indicación propuesta, confirmar con **SÍ**

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Las variaciones entre las posiciones reales del eje y los valores que espera el control numérico (guardados al desconectar) 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

Sobrepasar los puntos de referencia

Si el control numérico ha realizado con éxito el autodiagnóstico tras la desconexión, muestra el diálogo **Sobrepasar los puntos de referencia**.

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.

Si su máquina está equipada con sistemas de medida absolutos, no es necesario sobrepasar los puntos de referencia.

Cuando solo desee editar o simular gráficamente programas, seleccione inmediatamente después de conectar la tensión de control el modo de funcionamiento **Programar** o **Test del programa** sin referenciar los ejes.

Sin ejes referenciados puede fijar un punto de referencia o modificar el punto de referencia en la tabla de puntos de referencia. El control numérico emite la advertencia **Sobrepasar puntos referencia**.

Después se pueden sobrepasar los puntos de referencia. Para ello, en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual** pulsar la softkey **SOBREPASO REFERENC.**.

Pasar por los puntos de referencia en la secuencia prefijada:

- Pulsar para cada eje la tecla **NC-Start** o
- > Ahora el control numérico está preparado para funcionar y se encuentra en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**.

Alternativamente, sobrepasar los puntos de referencia en cualquier secuencia:

- Pulsar y mantener para cada eje la tecla de dirección del eje hasta que se haya sobrepasado el punto de referencia
- > Ahora el control numérico está preparado para funcionar y se encuentra en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**.

Sobrepasar el punto de referencia en un plano inclinado de mecanizado

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

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

Información adicional: "Activación manual de la inclinación", Página 259

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 la máquina no posee sistemas de medida absolutos, la posición de los ejes giratorios debe confirmarse. La posición visualizada en la ventana superpuesta corresponde a la última posición antes de la desconexión.

Desconexión

Rogamos consulte el manual de la máquina.

La desconexión es una función que depende de la máquina.

Para evitar una pérdida de datos al desconectar, debe salir expresamente del sistema operativo del control numérico:

- Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla **Funcionamiento manual**

- Pulsar la softkey **OFF**

- Confirmar con la softkey **APAGAR**
- Si el control numérico muestra en una ventana superpuesta el texto **Ya puede desconectar**, ya podrá interrumpir la corriente de alimentación del control numérico

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

5.2 Desplazamiento de los ejes de la máquina

Indicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El desplazamiento de los ejes mediante las teclas de dirección del eje depende de la máquina.

Desplazar eje con las teclas de dirección de los ejes

- Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla **Funcionamiento manual**
- Accionar las teclas de dirección de los ejes y mantenerlas pulsadas mientras se tenga que desplazar el eje, o
- Desplazar los ejes de forma continua: Mantener pulsada la tecla de dirección de los ejes y pulsar la tecla **NC-Start**
- Parar: Pulsar la tecla **NC-Stopp**

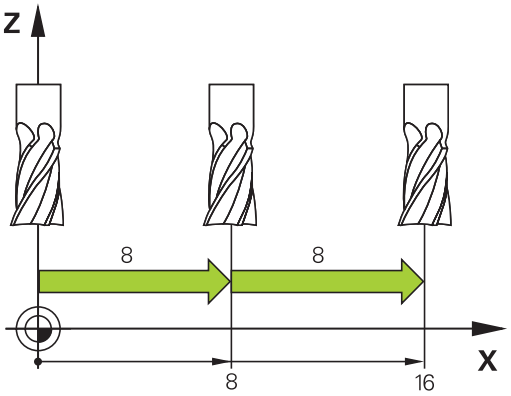
Con ambos métodos se pueden desplazar también varios ejes simultáneamente, el control numérico muestra entonces el avance de la trayectoria. El avance con el que se desplazan los ejes, se modifica mediante la softkey **F**,

Información adicional: "Revoluciones S, avance F y función auxiliar M", Página 198

Cuando en la máquina está activa una orden de desplazamiento, el control numérico muestra el símbolo **STIB** (Control en funcionamiento).

Posicionamiento por incrementos

En el posicionamiento por incrementos el control numérico desplaza un eje de máquina según la cuota incremental que haya programado.



- Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla **Funcionamiento manual** o la tecla **Volante electrónico**
- Conmutar la barra de Softkeys
- Seleccionar el posicionamiento por incrementos: softkey **COTA INCREMENTAL** en **ON**
- Introducir la aproximación de los **ejes lineales** y confirmar con la softkey **CONFIRMAR VALOR**
- Alternativamente, confirmar con la tecla **ENT**
- Mediante la tecla de fecha, posicionar el cursor sobre **ejes circulares**
- Introducir la aproximación de los **ejes circulares** y confirmar con la softkey **CONFIRMAR VALOR**
- Alternativamente, confirmar con la tecla **ENT**
- Confirmar con la softkey **OK**
- > La medida del incremento está activa.
- Desconectar el posicionamiento por incrementos: Poner la softkey **MEDIDA DEL INCREMENTO** en **OFF**

> Estando en el menú **Incremento paso de medida**, puede desconectar con la softkey **DESCONECTAR** el posicionamiento por incrementos.
>
> El rango de introducción para la aproximación es de 0,001 mm hasta 10 mm.

Desplazamiento con volantes electrónicos

⚠ PELIGRO

¡Atención! ¡Peligro para el operario!

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

El control numérico soporta el desplazamiento con los nuevos volantes electrónicos siguientes:

- HR 510: volante sencillo sin display, transmisión de datos por cable
- HR 520: Volante con display, transmisión de datos por cable
- HR 550FS: Volante con display, transmisión de datos por radio

Además, el control numérico soporta los volantes con cable HR 410 (sin display) y HR 420 (con display).

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante de su máquina puede poner a su disposición funciones adicionales para los volantes HR 5xx.

Si se quiere utilizar la función **Superpos. volante** en eje virtual **VT**, es recomendable un volante HR 5xx.

Información adicional: "Eje de herramienta virtual VT (opción #44)", Página 333

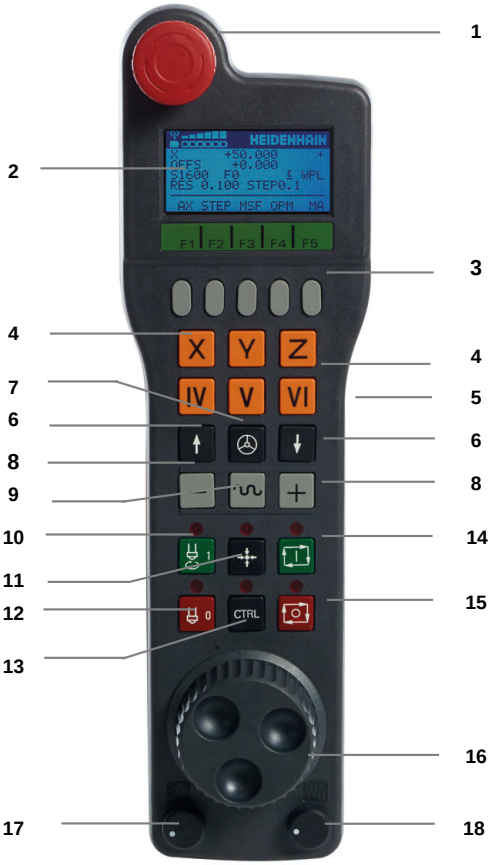
Los volantes portátiles HR 520 y HR 550FS disponen de un display en el que control numérico muestra información diversa. Además se pueden ejecutar mediante las softkeys del volante importantes funciones de ajuste, p. ej., la fijación de puntos de referencia o la introducción y ejecución de funciones M.

Tan pronto como se haya activado el volante mediante la tecla de activación del mismo, ya no es posible el manejo mediante el teclado. El control numérico muestra este estado en la pantalla del control numérico mediante una ventana superpuesta.

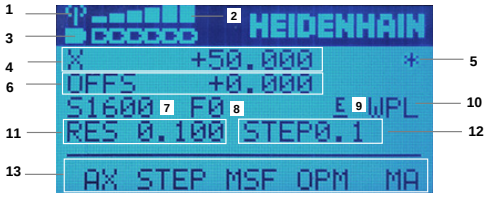
Si hay varios volantes conectados a un control numérico, entonces la tecla de volante del teclado no está disponible. Se activa o desactiva el volante con la tecla de volante en el volante. Antes de poder seleccionarse otro volante debe desactivarse el volante activo.

> Rogamos consulte el manual de la máquina.
> El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

1 Tecla **PARO DE EMERGENCIA**
2 Display del volante para la visualización del estado y la selección de funciones
3 softkeys
4 El fabricante puede cambiar las teclas del eje según la configuración el eje
5 Tecla de confirmación
6 Teclas cursoras para la definición de la sensibilidad del volante
7 Tecla de activación del volante
8 Tecla de dirección en la cual el control numérico desplaza el eje seleccionado
9 Superposición de marcha rápida para la tecla de dirección de los ejes
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 **NC-Stopp** (función dependiente de 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



Display del volante



1 **Solo con el volante por radio HR 550 FS**: Indicación de si el volante se encuentra en la Docking-Station o si el funcionamiento por radio está activo

2 **Solo con el volante por radio HR 550HR 550FS**: Indicación de la intensidad de campo, seis barras = máxima intensidad de campo

3 **Solo con el volante por radio HR 550 FS**: Estado de carga del acumulador, seis barras = máximo estado de carga. Durante la carga, una barra se mueve de izquierda a derecha

4 **Y+50.000**: Posición del eje seleccionado

5 *****: STIB (control activo); ejecución del programa iniciado o eje en movimiento

6 **OFFS +0.000**: Valores de offset de M118 o de los ajustes de programa globales (opción #44)

7 **S1600**: velocidad actual del cabezal

8 **F0**: 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 **WPL**: La función 3D-ROT está activa

Según el ajuste, en el menú 3D-ROT se ve los siguiente:

- **VT**: La función de desplazamiento en el eje de la herramienta está activada
- **WP**: La función Giro básico está activada

11 **RES 0100**: resolución del volante activada. Recorrido que recorre el eje seleccionado en una vuelta del volante

12 **STEP ON** o **OFF**: Posicionamiento incremental activo e inactivo. Estando activa la función, el control numérico indica adicionalmente el incremento de desplazamiento activo

13 Barra de softkeys: selección de diversas funciones, descripción en las siguientes secciones

Características especiales del volante portátil por radio HR 550FS

⚠ PELIGRO

¡Atención! ¡Peligro para el operario!

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)

El volante por radio HR 550FS dispone de una batería. La batería se cargará después de colocar el volante en el soporte para el volante.

El soporte del volante HRA 551FS y el volante HR 550FS forman conjuntamente una unidad funcional.

La batería proporciona una disponibilidad del HR 550FS de hasta 8 horas hasta la nueva carga. Si la batería del volante está totalmente descargada, se requiere aprox. 3 horas hasta que la batería se cargue por completo. Si no se utiliza el HR 550FS, guardarlo siempre en el soporte previsto para el volante Con ello se asegura la disponibilidad por la carga de la batería del volante por radio a través de una regla de contacto en la parte posterior del volante y una conexión directa para el circuito de parada de emergencia.

En cuando el volante se encuentra en su soporte, internamente conmuta a funcionamiento por cable. Si la batería del volante se ha descargado totalmente, entonces también se puede utilizar. Su funcionamiento es igual que en el funcionamiento por radio.

> Para asegurar la función hay que limpiar los contactos **1** del soporte de volante y del volante.

El campo de transmisión de las señales por radio es muy amplio. Pero si se alcanza el borde de la transmisión de las señales, p. ej., , con máquinas muy grandes, el HR 550 FS emite un aviso en forma de un alarma vibratoria. En este caso hay que reducir la distancia hacia el soporte de volante donde se encuentra instalado el receptor de las señales por radio.

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

Si el control numérico ha activado una parada de emergencia, debe volver a activar el volante. Debe procederse de la siguiente forma:

- Seleccionar la función MOD: pulsar la tecla **MOD**
- Seleccionar **Ajustes de máquina**

- Pulsar la softkey **AJUSTAR FUNCION. VOLANTE**
- Volver a activar el volante por radio mediante el botón **Iniciar volante**
- Guardar la configuración y abandonar el menú de configuración: pulsar **ENDE**

Para la puesta en marcha y la configuración, en el modo de funcionamiento **MOD**, se dispone de una función correspondiente.

Información adicional: "Volante por radio: HR 550 FS configurar", Página 464

Seleccionar el eje a desplazar

Los ejes principales X, Y y Z, así como tres más, definibles por el fabricante de la máquina, se pueden activar directamente mediante las teclas de ejes. El fabricante de su máquina puede vincular también el eje virtual VT directamente con una de las teclas de eje libres. Si el eje virtual VT no esta vinculado a una tecla del eje, siga las siguientes indicaciones:

- Pulsar la softkey del volante **F1** (**AX**)
- > El control numérico muestra todos los ejes activos en el display del volante. El eje activo parpadea momentáneamente.
- Seleccionar el eje deseado con las softkeys del volante **F1** (**->**) o **F2** (**<-**) y confirmar con la softkey del volante **F3** (**OK**)

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante de la máquina puede también configurar el cabezal en funcionamiento de torneado (Opción #50) como eje seleccionable.

Ajustar la sensibilidad 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).

A partir de los escalones de velocidad resultan, en el ejemplo de una velocidad del volante definida de 1 para las unidades correspondientes, las siguientes sensibilidades 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

Desplazar ejes

- ▶ Activar volante: pulsar la tecla del volante en el HR 5xx:
- > Ahora solo puede operar el control numérico desde el HR 5xx. El control numérico muestra una ventana superpuesta en la pantalla con texto informativo.
- ▶ En caso necesario, seleccionar el modo de funcionamiento deseado, mediante la softkey **OPM**
- ▶ Si es necesario, mantener pulsada la tecla de confirmación del volante
- ▶ Seleccionar en el volante el eje a desplazar. En su caso, seleccionar los ejes adicionales mediante softkeys
- ▶ Desplazar el eje activo en la dirección **+**, o
- ▶ Desplazar el eje activo en la dirección **-**
- ▶ Desactivar volante: pulsar la tecla del volante en el HR 5xx
- > Ahora puede volver a operar el control numérico desde el panel de control.

Ajustes de potenciómetro

⚠ PELIGRO

¡Atención! ¡Peligro para el operario!

Activar el volante no activa automáticamente los potenciómetros del volante, además, los potenciómetros están activos en el panel de control del control numérico. Tras un NC-Start en el volante, el control numérico inicia de inmediato el mecanizado o el posicionamiento de ejes aunque usted haya ajustado al 0% los potenciómetros del volante. Si hay personas en el espacio de la máquina, existe peligro mortal.

- Fijar los potenciómetros del panel de mandos de la máquina antes de utilizar el volante a 0%
- Activar siempre los potenciómetros del volante al utilizar el volante

Después de haber activado el volante, los potenciómetros del teclado de control de la máquina todavía están activos. Cuando desee utilizar los potenciómetros en el volante, proceda de la siguiente forma:

- Pulsar al mismo tiempo la tecla **CTRL** y la tecla **Volante** en HR 5xx
- > El control numérico muestra el menú de softkeys para la selección de potenciómetros en el display del volante.
- Pulsar la softkey **HW** para activar los potenciómetros del volante

Cuando se hayan activado los potenciómetros del volante, deben volverse a activar los potenciómetros del teclado de control de la máquina antes de seleccionar el volante. Debe procederse de la siguiente forma:

- Pulsar al mismo tiempo la tecla **CTRL** y la tecla **Volante** en HR 5xx
- > El control numérico muestra el menú de softkeys para la selección de potenciómetros en el display del volante.
- Pulsar la softkey **KBD** para activar los potenciómetros en el teclado de control de la máquina

Si el volante se ha desactivado pero los potenciómetros del volante todavía están activos, el control numérico emite una advertencia.

Posicionamiento por incrementos

En el posicionamiento por incrementos, el control numérico desplaza el eje del volante activo momentáneamente según la cota incremental que haya programado:

- Pulsar la softkey del volante F2 (**STEP**)
- Activar el posicionamiento por incrementos: Pulsar la softkey del volante 3 (**ON**)
- Seleccionar la cota incremental deseada pulsando las teclas **F1** o **F2**. La medida de incremento más pequeña posible es 0,0001 mm (0,00001). La medida de incremento más grande posible es 10 mm (0,3937 pulg.)
- Aceptar la cota incremental seleccionada con la softkey 4 (**OK**)
- Desplazar el eje del volante activo con la tecla del volante **+** o **-** en la dirección correspondiente

> 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.

Introducción de funciones auxiliares M

- 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**
- Ejecutar la función auxiliar M con la tecla **NC-Start**

Introducir la velocidad S del cabezal

- Pulsar la softkey del volante **F3** (**MSF**)
- Pulsar la softkey del volante **F2** (**S**)
- Seleccionar la velocidad deseada pulsando las teclas **F1** o **F2**
- Activar la nueva velocidad S con la tecla **NC-Start**

> 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.

Introducir el avance F

- 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 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.

Fijar punto de referencia

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante puede bloquear la fijación de un punto de referencia en ejes individuales.

- Pulsar la softkey del volante **F3** (**MSF**)
- Pulsar la softkey del volante **F4** (**PRS**)
- Si es necesario, seleccionar el eje en el que se desee fijar el punto de referencia
- Anular el eje con la softkey del volante **F3** (**OK**) , o ajustar el valor deseado con las softkeys del volante **F1** y **F2** y luego aceptarlo con la softkey del volante **F3** (**OK**). Pulsando adicionalmente la tecla **CTRL** se aumenta el paso de visualización a 10

Cambiar los modos de funcionamiento

Mediante la softkey del volante **F4** (**OPM**) se puede conmutar desde el volante el modo de funcionamiento, si el estado actual del control le permite una conmutación.

- Pulsar la softkey del volante **F4** (**OPM**)
- Seleccionar mediante las softkeys del volante el modo de funcionamiento deseado
  - MAN: **Funcionamiento manual**
    MDI: **Posicionam. con introd. manual**
    SGL: **Ejecución frase a frase**
    RUN: **Ejecución continua**

Crear la frase de desplazamiento completa

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante de su máquina puede vincular la tecla **Generar frase NC** con cualquier función.

- Seleccionar modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual**
- Si es necesario, con las teclas cursoras del teclado del control numérico, seleccionar la frase NC tras la cual desee insertar la nueva frase de desplazamiento
- Activación del volante
- Pulsar la tecla del volante **generar frase NC**
> El control numérico inserta una frase de desplazamiento completa, la cual contiene todas las posiciones del eje seleccionadas mediante la función MOD.

Funciones en los modos de funcionamiento de Programa

En los modos de funcionamiento de Programa se pueden ejecutar las siguientes funciones:

- Tecla **NC-Start** (Tecla de volante **NC-Start**)
- Tecla **NC-Stopp** (Tecla de volante **NC-Stopp**)
- Si se ha pulsado la tecla **NC-Stopp**: Stop interno (softkeys de volante **MOP** y luego **Stopp**)
- Si se ha pulsado la tecla **NC-Stopp**: Desplazar los ejes manualmente (softkeys de volante **MOP** y luego **MAN**)
- Nueva aproximación al contorno tras haber desplazado manualmente los ejes durante una interrupción del programa (softkeys del volante **MOP** y luego **REPO**). El manejo se realiza mediante softkeys de volante, así como mediante las softkeys de pantalla.
  Información adicional: "Reentrada al contorno", Página 313
- Conexión y desconexión de la función Inclinación del plano de mecanizado (softkeys del volante **MOP** y luego **3D**)

5.3 Revoluciones S, avance F y función auxiliar M

Aplicación

En los modos de funcionamiento **Funcionamiento manual** y **Volante electrónico** se introduce el número de revoluciones del cabezal S, el avance F y la función auxiliar M mediante softkeys.

Información adicional: "Introducción de funciones auxiliares M y STOP ", Página 326

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante determina qué funciones auxiliares están disponibles en la máquina y cuales están permitidas en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**.

Introducción de valores

Revoluciones del cabezal S, función auxiliar M

La velocidad de giro del cabezal se introduce como sigue:

- Pulsar la Softkey **S**
- > El control numérico muestra en la ventana superpuesta el diálogo **RPM cabezal S =**

- Introducir **1000** (velocidad de giro del cabezal)
- Aceptar con la tecla **Iniciar NC**

El giro del cabezal con las revoluciones **S** programadas se inicia con una función auxiliar **M** De la misma forma se programa una función auxiliar **M**.

El control numérico muestra la velocidad de giro del cabezal actual en la visualización de estado. Con una velocidad < 1000, el control numérico muestra también los decimales introducidos.

Avance F

El avance se introduce como sigue:

- Pulsar la softkey **F**
- > El control numérico muestra una ventana de superposición.
- Introducir el avance

- Confirmar con la tecla **ENT**

Para el avance F es válido:

- 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
- Después de una interrupción de tensión, sigue siendo válido el avance F programado
- 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

El control numérico muestra el avance actual en la visualización de estado.

- Con un avance <10, el control numérico muestra también un decimal introducido
- Con un avance <1, el control numérico muestra dos decimales.

Modificar el número de revoluciones del cabezal y el avance

Con los potenciómetros para la velocidad de giro del cabezal **S** y el avance **F**, el valor ajustado se puede modificar de 0% hasta 150%.

El potenciómetro de avance reduce únicamente el avance programado y no el avance calculado por el control numérico,

> El override para las revoluciones del cabezal solo actúa en máquinas con accionamiento del cabezal controlado.

Limitación del avance F MAX

Rogamos consulte el manual de la máquina.
La limitación de avance depende de la máquina.

Con la ayuda de la softkey **F MAX** se puede reducir la velocidad del avance para 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 después de desconectar o conectar.

La softkey **F MAX** se encuentra en los modos de funcionamiento siguientes:

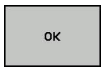
- **Ejecución frase a frase**
- **Ejecución continua**
- **Posicionam. con introd. manual**

Procedimiento

Para activar la limitación del avance F MAX debe procederse de la siguiente forma:

- Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla **Posicionam. con introd. manual**

- Pulsar la softkey **F MAX**
- Introducir el avance máximo deseado



- Pulsar la softkey OK

5.4 Concepto de seguridad opcional (Seguridad funcional FS)

Generalidades

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante de su máquina adapta el concepto de seguridad de HEIDENHAIN a su máquina.

Todo 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 el operador también debe poder trabajar en la máquina sin dispositivos de protección (p. ej. con la puerta de protección abierta). Para minimizar estos peligros, en los últimos años se han elaborado diferente directivas y normas.

El concepto de seguridad integrado de HEIDENHAIN corresponde al **Performance Level d**, según EN 13849-1 y **SIL 2** según IEC 61508. Los modos de funcionamiento relacionados con la seguridad corresponden a EN 12417 y garantizan una protección personal de gran alcance.

Base del concepto de seguridad de HEIDENHAIN es la estructura de procesador de dos canales que consiste en el ordenador principal MC (main computing unit) y de uno o varios módulos de regulación de accionamiento CC (control computing unit). En los sistemas de control, todos los mecanismos de supervisión se diseñan de manera redundante. Los datos de sistema relevantes para la seguridad están sujetos a una comparación de datos cíclica recíproca. Los errores de seguridad siempre causan desde reacciones de parada definidas hasta una parada segura de todos los accionamientos.

En las entradas y salidas relativas a la seguridad (ejecutadas en dos canales) que influyen en el proceso en todos los modos de funcionamiento, el control numérico activa determinadas funciones de seguridad y alcanza estados del servicio seguros.

En este capítulo encontrará explicaciones de las funciones que están disponibles en un control numérico con Seguridad funcional.

Definiciones

Modos de funcionamiento referidos a la seguridad

Denominación	Breve descripción
SOM_1	Safe operating mode 1: modo automático, funcionamiento de producción
SOM_2	Safe operating mode 2: modo de preparación
SOM_3	Safe operating mode 3: Intervención manual, sólo para usuarios cualificados
SOM_4	Modo de funcionamiento 4 Intervención manual ampliada, observación del proceso

Funciones de seguridad

Denominación	Breve descripción
SS0, SS1, SS1F, SS2	Safe stop: parada segura de los accionamientos de diferentes maneras.
STO	Safe torque off: Interrupción de la alimentación al motor. Ofrece protección contra el rearranque inesperado de los accionamientos.
SOS	Safe operating Stop: parada de funcionamiento segura. Ofrece protección contra el rearranque inesperado de los accionamientos.
SLS	Safety-limited-speed: limitación segura de la velocidad. Evita que con la puerta de protección abierta se puedan sobrepasar limitaciones de velocidad definidas.

Indicaciones de estado adicionales

En un control numérico con Seguridad funcional FS, la visualización de estado general contiene información adicional referente al estado actual de las funciones de seguridad. El control numérico muestra esta información en forma de estados del servicio en las visualizaciones de estado **T**, **S** y **F**.

Indicación de estado	Breve descripción
STO	Alimentación de energía al cabezal o a un accionamiento de avance esta interrumpido
SLS	Safety limited speed: está activa una velocidad reducida segura
SOS	Safe operating Stop: parada de funcionamiento segura esta activa
STO	Safe torque off: la alimentación al motor esta interrumpida

El control numérico muestra el estado de los ejes con un icono:

Icono	Breve descripción
✔	El eje se ha comprobado o no se ha de comprobar.
	El eje no se ha comprobado, pero debe comprobarse para garantizar el funcionamiento seguro. **Información adicional:** "Comprobar las posiciones del eje", Página 204
	El eje no está monitorizado por la Seguridad Funcional o no está configurado como seguro.

El control numérico muestra el modo de funcionamiento relativo a la seguridad activo con un icono en la fila superior derecha cerca del texto del modo de funcionamiento:

Icono	Modo de funcionamiento referido a la seguridad
SOM 1	El modo de funcionamiento **SOM_1** está activo
SOM 2	Modo de funcionamiento **SOM_2** esta activo
SOM 3	Modo de funcionamiento **SOM_3** esta activo
SOM 4	Modo de funcionamiento **SOM_4** esta activo

Comprobar las posiciones del eje

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante de la máquina debe habilitar esta función.

Después de encender la máquina, el control numérico comprueba si la posición de un eje coincide con la posición directamente después del apagado. Si se produce una desviación, o la FS (Seguridad Funcional) reconoce una modificación, este eje se indica en la indicación de posición. Además, en la indicación de estado se visualiza un triángulo de advertencia en rojo. Los ejes identificados no se pueden desplazar con la puerta abierta. En este hay que desplazar los ejes correspondientes a una posición de comprobación.

Debe procederse de la siguiente forma:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**
- Pulsar la softkey **APROXIMAR POSICIONES COMPROBAC.**
- > El control numérico muestra los ejes no comprobados..
- Pulsar la softkey **SELECC. EJES**
- Si es necesario, seleccionar el eje deseado mediante softkey
- Alternativamente, pulsar la softkey **POSIC. LOGICA**
- Pulsar la tecla **NC-Start**
- > El eje se desplaza a la posición de comprobación.
- > Una vez alcanzada la posición de comprobación, aparece un mensaje.
- Pulsar la **Tecla de confirmación** en el panel de control de la máquina
- > El control numérico representa el eje como comprobado
- Repetir este procedimiento para todos los ejes que se quiere desplazar a la posición de comprobación.

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

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante de su máquina determina el lugar de la posición de comprobación.

Activar la limitación de avance

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante de la máquina debe habilitar esta función.

Mediante esta función puede impedir que la reacción SS1 (parada segura de los accionamientos) se active al abrir la puerta de protección.

Al accionar la softkey **F LIMITADA**, el control numérico limita la velocidad de los ejes y la velocidad de giro del cabezal o cabezales a los valores determinados por el fabricante. El modo de funcionamiento seguro SOM_x seleccionado mediante el interruptor con llave es decisivo para la limitación. Si se activa SOM_1, los ejes y los cabezales entrarán en parada porque este es el único caso admisible en SOM_1 en el que se pueden abrir las puertas de protección.

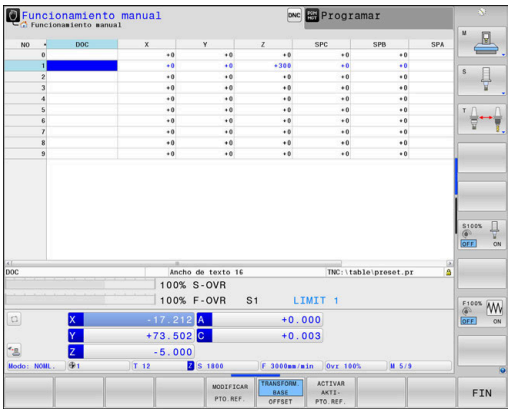
- Seleccionar el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**
- Conmutar la barra de Softkeys
- Activar/desactivar la limitación de avance

5.5 Gestión de puntos de referencia

Indicación

En lo siguientes casos utilice obligatoriamente la tabla de puntos de referencia:

- Si su máquina está equipada con ejes giratorios (mesa basculante o cabezal basculante) y desea trabajar con la función **Inclinar plano de trabajo**
- Si la máquina está equipada con un sistema de cambio de cabezal
- Si se ha trabajado hasta ahora con tablas de puntos cero referidos a REF en los controles numéricos anteriores
- Si quiere mecanizar varias piezas iguales que estén alineadas con diferentes posiciones



La tabla de puntos de referencia puede contener cualquier número de filas (puntos de referencia). Para optimizar el tamaño del fichero y la velocidad de procesamiento, emplear solo el número de líneas necesarias para la gestión de los puntos de referencia.

Por motivos de seguridad solo pueden insertarse nuevas líneas al final de la tabla de puntos de referencia.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El constructor de la máquina puede poner valores estándar para las columnas individuales de una nueva fila.

Puntos de referencia de palets y puntos de referencia

Si trabaja con palets, tenga en cuenta que los puntos de referencia guardados en la tabla de puntos de referencia se refieren a un punto de referencia activado del punto de referencia de palets.

Información adicional: "Palets", Página 385

Crear la tabla de puntos de referencia en PULGADAS y activar

> Si se cambia el control numérico a la unidad de medida **PULGADAS**, la unidad de medida de la tabla de puntos de referencia no cambia automáticamente.
>
> Si también se quiere cambiar en ella la unidad de medida, se deberá crear una nueva tabla de puntos de referencia.

Para crear y activar una tabla de puntos de referencia en **PULGADAS**, debe procederse del modo siguiente:

- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Programar**

PGM MGT

- ▶ Abrir la Gestión de ficheros
- ▶ Abrir la carpeta **TNC:\table**
- ▶ Renombrar el fichero **preset.pr**, p. ej. a **preset_mm.pr**
- ▶ Crear el fichero **preset_inch.pr**

INCH

- ▶ Seleccionar la unidad de medida **PULGADAS**
- > El control numérico abre la nueva tabla de puntos de referencia vacía.
- > El control numérico muestra un mensaje de error relativo a un fichero prototipo con error.
- ▶ borrar avisos de error del TNC

AÑADIR LINEAS N AL FINAL

- ▶ Añadir filas, p. ej. diez filas
- > El control numérico añade las filas.
- ▶ Posicionar el cursor en la columna **ACTNO** de la fila **0**
- ▶ Introducir **1**

ENT

- ▶ Confirmar introducción

PGM MGT

- ▶ Abrir la Gestión de ficheros
- ▶ Renombrar fichero **preset_inch.pr** a **preset.pr**
- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**

ADMINISTR: PTO. REF.

- ▶ Abrir la Gestión de puntos de referencia
- ▶ Comprobar la tabla de puntos de referencia

> Otra tabla en la que la unidad de medida no se modifica automáticamente es la tabla de herramientas.
>
> **Información adicional:** "Crear la tabla de herramientas en PULGADAS y activar", Página 146

Guardar puntos de referencia en la tabla

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante puede bloquear la fijación de un punto de referencia en ejes individuales.

El constructor de la máquina puede determinar otra ruta para la tabla de puntos de referencia.

La tabla de puntos de referencia tiene el nombre **PRESET.PR** y está guardada por defecto en el directorio **TNC:\table**.

PRESET.PR sólo puede editarse en los modos de funcionamiento **Funcionamiento manual** y **Volante electrónico** después de pulsar la softkey **MODIFICAR PTO.REF.** Puede abrir la tabla de puntos de referencia **PRESET.PR** en el modo de funcionamiento **Programar**, pero no editarla.

Existen diferentes posibilidades para guardar puntos de referencia y giros básicos en la tabla de puntos de referencia:

- Registro manual
- Mediante los ciclos del sistema de palpación en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual** y **Volante electrónico**
- A través de los ciclos del sistema de palpación 400 a 402 y 410 a 419 en el modo Automático
  Más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos

Instrucciones de uso:

- En el Menú 3D-ROT se puede ajustar que el giro básico también actúa en el modo de funcionamiento **Funcionamiento Manual**.
  Información adicional: "Activación manual de la inclinación", Página 259
- Durante la fijación del punto de referencia, las posiciones de los ejes basculantes deben coincidir con la situación inclinada.
- El comportamiento del control numérico en la fijación de puntos de referencia depende del ajuste de los parámetros de máquina opcionales **chkTiltingAxes** (n° 204601):
  Información adicional: "Introducción", Página 218
- **PLANE RESET** no resetea el 3D-ROT activo.
- El control numérico guarda siempre en la fila 0 el punto de referencia que se haya fijado en último lugar mediante las teclas de eje o mediante softkey. Si el punto de referencia fijado manualmente está activo, el control numérico muestra en la visualización de estado el texto **PR MAN(0)**.

Copiar la tabla de puntos de referencia

Está permitido copiar la tabla de puntos de referencia en otro directorio (para copia de seguridad). Las líneas protegidas contra escritura también están protegidas en las tablas copiadas.

¡No modificar el número de filas en la tabla copiada! Si se quiere activar de nuevo la tabla, ello puede originar problemas.

Para activar en otro directorio las tablas de puntos de referencia copiadas, deben volverse a copiar las tablas.

Si se selecciona una nueva tabla de puntos de referencia, debe activarse de nuevo el punto de referencia.

Guardar puntos de referencia manualmente en la tabla de puntos de referencia

Para guardar puntos de referencia en la Tabla de puntos de referencia, proceda de la siguiente manera:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**

- Desplazar la herramienta con cuidado hasta que roce la pieza, o posicionar el reloj de medición correspondientemente

- Pulsar la softkey **ADMINISTR: PTO. REF.**
- > El control numérico abre la tabla de puntos de referencia y sitúa el cursor sobre la fila del punto de referencia activo.

- Pulsar la softkey **MODIFICAR PTO.REF.**
- > El control numérico muestra las posibilidades de introducción disponibles en la barra de softkeys.

- Seleccionar la fila que desea modificar en la tabla de puntos de referencia (el número de la fila corresponde al número de punto de referencia)

- En caso necesario, seleccionar la columna que desea modificar en la tabla de puntos de referencia

- Mediante Softkey, seleccionar una de las posibilidades de introducción disponibles

Posibles introducciones

Softkey	Función
	Aceptar la posición real de la herramienta (del comparador) como nuevo punto de referencia: la función memoriza el punto de referencia solo en el eje en el cual está el cursor
INTRODUCIR DE NUEVO PTO.REF.	Asignar a la posición real de la herramienta (el comparador) un valor cualquiera: la función memoriza el punto de referencia solo en el eje en el cual está el cursor. Introducir el valor deseado en la ventana superpuesta
CORREGIR KORRI- PTO.REF.	Desplazar de forma incremental un punto de referencia ya guardado en la tabla: la función almacena el punto de referencia solo en el eje en el cual está el cursor. Introducir el valor de corrección deseado de acuerdo con el signo en la ventana superpuesta. Con la visualización de pulgadas activa: introducir el valor en pulgadas, el control numérico convierte internamente el valor introducido a mm
EDITAR CAMPO ACTUAL	Introducir directamente el nuevo punto de referencia sin calcular la cinemática (específico del eje). Solamente utilizar esta función cuando su máquina esté equipada con una mesa giratoria, y desee fijar en el centro de la misma el punto de referencia introduciendo directamente un 0. La función memoriza el punto de referencia solo en el eje en el cual está el cursor. Introducir el valor deseado en la ventana superpuesta. Con la visualización de pulgadas activa: introducir el valor en pulgadas, el control numérico convierte internamente el valor introducido a mm
TRANSFORM. BASE OFFSET	Seleccionar vista **TRANSFORM. BASE/OFFSET**. En la vista estándar **TRANSFORM. BASE** se muestran las columnas X, Y y Z. Dependiendo de la máquina, también se muestran las columnas SPA, SPB y SPC. Aquí el control numérico almacena el giro básico (en el eje de herramienta Z el control numérico utiliza la columna SPC). En la vista **OFFSET** se muestran los valores de offset del punto de referencia.
AKTIVEN PTO.REF. ACTIVO	Escribir el punto de referencia activo en ese momento en una fila de la tabla elegible: la función guarda el punto de referencia en todos los ejes y activa automáticamente la correspondiente fila de la tabla. Con la visualización de pulgadas activa: introducir el valor en pulgadas, el control numérico convierte internamente el valor introducido a mm

Editar la tabla de puntos de referencia

Softkey	Función de edición en el modo tabla
INICIO	Seleccionar el inicio de la tabla
FIN	Seleccionar el final de la tabla
PAGINA	Seleccionar la página anterior de la tabla
PAGINA	Seleccionar la página siguiente de la tabla
MODIFICAR PTO.REF.	Seleccionar las funciones para la introducción de puntos de referencia
TRANSFORM. BASE OFFSET	Mostrar la selección de transformación base y offset de eje
ACTIVAR AKTI- PTO.REF.	Activar el punto de referencia de la fila seleccionada actualmente de la tabla de puntos de referencia
AÑADIR LINEAS N AL FINAL	Añadir más filas al final de la tabla
COPIAR VALOR ACTUAL	Copiar el campo marcado actualmente
INSERTAR VALOR COPIADO	Añadir el campo copiado
RESETEAR LINEA	Cancelar la línea seleccionada actualmente: el control numérico introduce **-** en todas las columnas.
INSERTAR LINEA	Añadir líneas individuales al final de la tabla
BORRAR LINEA	Borrar líneas individuales al final de la tabla

Proteger los puntos de referencia antes de sobrescribir

Puede proteger de la sobrescritura cualquier fila de la tabla de puntos de referencia mediante la columna **LOCKED**. Las filas protegida ante escritura están resaltadas en color en la tabla de puntos de referencia.

Si se quiere sobrescribir una línea protegida contra sobrescritura con un ciclo de palpación manual, se deberá confirmar con **OK** e introducir la contraseña (en caso de protección con contraseña).

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

Con la ayuda de la función **BLOQUEAR/ DESBLOQ. CONTRASEÑA** las filas bloqueadas se pueden desbloquear exclusivamente con la contraseña.. Las contraseñas olvidadas no se pueden restablecer. En ese caso, las filas bloqueadas permanecerán bloqueadas permanentemente. La tabla de puntos de referencia ya no se podrá utilizar sin limitaciones.

- Preferentemente, seleccionar la alternativa mediante la función **BLOQUEAR/ DESBLOQ.**
- Anotar contraseñas

Para proteger contra sobrescritura un punto de referencia, proceder del modo siguiente:

- Pulsar la softkey **MODIFICAR PTO.REF.**

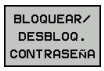
- Seleccionar la columna **LOCKED**

- Pulsar la softkey **EDITAR CAMPO ACTUAL**

Proteger el punto de referencia sin contraseña:

- Pulsar la softkey **BLOQUEAR/ DESBLOQ.**
- > El control numérico escribe una **L** en la columna **LOCKED**.

Proteger el punto de referencia con una contraseña:



- Pulsar la softkey **BLOQUEAR/ DESBLOQ. CONTRASEÑA**
- Introducir contraseña en la ventana superpuesta

- Confirmar con la softkey **OK** o tecla **ENT**:
- > El control numérico escribe **###** en la columna **LOCKED**.

Levantar la protección contra escritura

Para poder volver a procesar una línea protegida contra escritura debe procederse del modo siguiente:

MODIFICAR PTO.REF.

- Pulsar la softkey **MODIFICAR PTO.REF.**

→

- Seleccionar la columna **LOCKED**

EDITAR CAMPO ACTUAL

- Pulsar la softkey **EDITAR CAMPO ACTUAL**

Punto de referencia protegido sin contraseña:

BLOQUEAR/ DESBLOQ.

- Pulsar la softkey **BLOQUEAR/ DESBLOQ.**
- > El control numérico anula la protección contra escritura.

Punto de referencia protegido con una contraseña:

BLOQUEAR/ DESBLOQ. CONTRASEÑA

- Pulsar la softkey **BLOQUEAR/ DESBLOQ. CONTRASEÑA**
- Introducir contraseña en la ventana superpuesta

OK

- Confirmar con la softkey **OK** o tecla **ENT**
- > El control numérico anula la protección contra escritura.

Activar punto de referencia

Activar el punto de referencia en el modo de funcionamiento Funcionamiento manual

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

Instrucciones de uso:

- Al activar un punto de referencia de la tabla de puntos de referencia, el control numérico restablece un decalaje del punto de referencia activo, una simetría, un giro y un factor de escala.
- Por el contrario, la función **Inclinar plano de trabajo** (ciclo **19** o **PLANE**) permanece activa.

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**
- Pulsar la softkey **ADMINISTR: PTO. REF.**
- Seleccionar el número del punto de referencia que desea activar
- Alternativamente, seleccione con la tecla **GOTO** el número del punto de referencia que quiere activar
- Confirmar con la tecla **ENT**
- Pulsar la softkey **ACTIVAR AKTIPTO.REF.**
- Confirmar la activación del punto de referencia
  - > El control numérico fija la visualización y el giro básico.
- Abandonar la tabla de puntos de referencia

Activar el punto de referencia en un programa NC

Para activar los puntos de referencia de la tabla de puntos de referencia durante la ejecución del programa, utilice el ciclo 247. En el ciclo 247, definir el número del punto de referencia que se desea activar.

Más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos

5.6 Poner punto de referencia sin palpador digital 3D

Indicación

En la fijación del punto de referencia, puede fijar la visualización del control numérico en las coordenadas de una posición de pieza conocida.

Con un palpador 3D se dispone de todas las funciones de palpación manuales:

Información adicional: "Poner punto de referencia con palpador 3D ", Página 246

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante puede bloquear la fijación de un punto de referencia en ejes individuales.

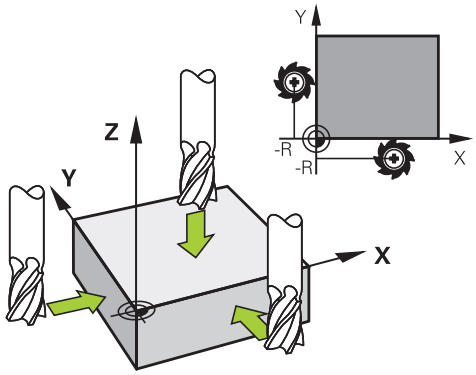
Preparación

- Ajustar y centrar la pieza
- Introducir la herramienta cero con radio conocido
- Asegurarse de que el control numérico visualiza las posiciones reales

Poner punto de referencia con fresa cilíndrica

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**

- Desplazar la herramienta con cuidado hasta que roce la pieza



Fijar el punto de referencia en un eje:

- Seleccionar el eje
> El control numérico abre la ventana de diálogo **FIJAR PUNTO DE REFERENCIA Z=**

- Alternativamente, pulsar la softkey **FIJAR PTO. REF.**
- Seleccionar eje mediante softkey

- Herramienta cero, eje del cabezal: fijar la visualización sobre una posición conocida de la pieza p. ej., 0) o introducir el grosor d de la chapa. En el plano de mecanizado: tener en cuenta el radio de la hta.

Los puntos de referencia para los ejes restantes se fijan de la misma forma.

Si se utiliza una herramienta preajustada en el eje de aproximación, se fija la visualización de dicho eje a la longitud L de la herramienta o a la suma Z=L+d.

Instrucciones de uso:

- El control numérico guarda automáticamente el punto de referencia fijado mediante las teclas de eje en la línea 0 de la tabla de puntos de referencia.
- Si el fabricante ha bloqueado un eje, no podrá fijar puntos de referencia en ese eje. La softkey del dicho eje no será visible.
- El comportamiento del control numérico en la fijación de puntos de referencia depende del ajuste de los parámetros de máquina opcionales **chkTiltingAxes** (n° 204601):
  Información adicional: "Introducción", Página 218

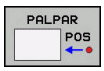
Utilizar las funciones de palpación con palpadores mecánicos o relojes comparadores

Si en la máquina no se dispone de ningún palpador 3D electrónico, se pueden utilizar todas las funciones de palpación manuales (excepción: funciones de calibración) también con palpadores mecánicos o a través de simples contactos con la pieza,

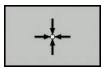
Información adicional: "Emplear palpador digital 3D ", Página 218

En lugar de una señal electrónica, que es generada automáticamente por un palpador 3D durante la función de palpación, activar la señal de conmutación para aceptar la **posición palpación** manualmente, mediante una tecla.

Debe procederse de la siguiente forma:



- Seleccionar mediante una Softkey cualquier función de palpación
- Desplazar el palpador digital a la primera posición que deberá adoptar el control numérico



- Aceptar posición: pulsar la tecla **Adopción de la posición real**
- > El control numérico guarda la posición actual.
- Desplazar el palpador digital a la próxima posición que deberá adoptar el control numérico

- Aceptar posición: pulsar la tecla **Adopción de la posición real**
- > El control numérico guarda la posición actual.
- Si es necesario, desplazarse hacia otras posiciones y aceptar del mismo modo anteriormente descrito
- **Punto de referencia**: En la ventana de menú, introducir las coordenadas del nuevo punto de referencia, aceptar con la softkey**FIJAR PTO. REF.**, o escribir valores en una tabla
  Información adicional: "Escribir en una tabla de puntos cero los valores de medición de los ciclos de palpación", Página 228
  Información adicional: "Escribir los valores de medición de los ciclos de palpación en la tabla de puntos de referencia", Página 229
- Finalizar la función de palpación: Pulsar tecla **FIN**:

> 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.

5.7 Emplear palpador digital 3D

Introducción

El comportamiento del control numérico en la fijación de puntos de referencia depende del ajuste del parámetro de máquina opcional **chkTiltingAxes** (n.° 204601):

- **chkTiltingAxes: NoVerificar** El control numérico no comprueba si las coordenadas actuales de los ejes giratorios (posiciones reales) coinciden con los ángulos basculantes definidos por usted.
- **chkTiltingAxes: VerificarSuspendido** En espacios de trabajo inclinados, el control numérico comprueba si al fijar el punto de referencia en los ejes X, Y y Z las coordenadas actuales de los ejes giratorios coinciden con los ángulos basculantes definidos por usted (Menú ROT 3D). Si las posiciones no coinciden, el control numérico abre el menú **Espacio de trabajo inconsistente**
- **chkTiltingAxes: CheckAlways** En espacios de trabajo inclinados activos, el control numérico comprueba si al fijar el punto de referencia en los ejes X, Y y Z las coordenadas actuales de los ejes giratorios coinciden Si las posiciones no coinciden, el control numérico abre el menú **Espacio de trabajo inconsistente**

Instrucciones de uso:

- Si la comprobación está desconectada, entonces las funciones de palpación **PL** y **ROT** cuentan con posición de eje giratorio igual a 0.
- Fije el punto de referencia siempre en los tres ejes. De esta forma, el punto de referencia será inequívoco y estará correctamente definido. Adicionalmente, tenga en cuenta las posibles desviaciones que podrán resultar de las posiciones de giro de los ejes.
- Si se fijan puntos de referencia sin sistema de palpación 3D y las posiciones no coinciden, el control numérico emitirá un mensaje de error.

Si el parámetro de máquina no está fijado, el control numérico comprueba cómo con **chkTiltingAxes: VerificarSiempre**

Comportamiento con ejes basculados

Si las posiciones no coinciden, el control numérico abre el menú **Espacio de trabajo inconsistente**

Softkey	Función
ACEPTAR ESTADO 3D-ROT	El control numérico pone en el menú 3D-ROT el **Funcionamiento manual ROT 3D** en **Activo**. Los ejes lineales se desplazan en el plano de mecanizado inclinado. El **Funcionamiento manual ROT 3D** permanece activo hasta que se ponga en **inactivo**.
IGNORAR ESTADO 3D-ROT	El control numérico ignora el plano de mecanizado basculado. El punto de referencia definido es válido únicamente para estado de inclinación.
EJE ROTAT. GIRO MESA	El control numérico posiciona los ejes rotativos, tal como está puesto en el menú 3D-ROT y pone el **Funcionamiento manual ROT 3D** en **Activo**. El **Funcionamiento manual ROT 3D** permanece activo hasta que se ponga en **inactivo**.

Alinear ejes rotativos

INDICACIÓN

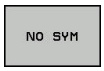
¡Atención: Peligro de colisión!

Antes de la alineación de los ejes de giro, el control numérico no efectúa ninguna comprobación de colisiones. Si no se ha hecho el posicionamiento previo, existe riesgo de colisión.

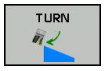
- Antes de la alineación, ir a una posición segura

Para alinear los ejes rotativos debe procederse de la siguiente forma:

- Pulsar la softkey **EJE ROTAT. GIRO MESA**
- Dado el caso, definir el avance



- Dado el caso, seleccionar la posibilidad de basculamiento
  - **NO SYM**
  - **SYM +**
  - **SYM -**



- Seleccionar comportamiento del posicionamiento

- Pulsar la tecla **NC-Start**
- > El control numérico orienta los ejes. Al hacerlo se activa Bascular plano de mecanizado.

Solo si se pone el **Funcionamiento manual ROT 3D** en **Activo**, se puede seleccionar una posibilidad de basculamiento.

Información adicional: Manual de instrucciones Programación en lenguaje conversacional

Resumen

En el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual** están disponibles los siguientes ciclos de palpación:

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El control numérico debe estar preparado por el fabricante de la máquina para el empleo del palpador digital 3D.

HEIDENHAIN solo garantiza la función de los ciclos de palpación si se utilizan sistemas de palpación de HEIDENHAIN.

Softkey	Función	Página
TS DESEQUIL.	Calibrar Palpador 3D	230
PALPAR PL	Determinar el giro básico mediante palpación de un plano	242
PALPAR ROT	Calcular el giro básico mediante una línea	239
PALPAR POS	Fijar el punto de referencia en un eje seleccionable	247
PALPAR P	Fijación de la esquina como punto de referencia	248
PALPAR CC	Fijar punto central círculo como punto de referencia	249
PALPAR CL	Fijar eje central como punto de referencia	253
TABLA PALPADOR	Gestión de los datos del palpador	Véase el Manual del usuario Programación de ciclos

Instrucciones de uso:

- Las funciones de palpador digital desactivan temporalmente los **Ajustes de programa globales**.
- Durante el torneado puede utilizar todos los ciclos de palpación manuales, excepto el ciclo **Palpación de esquinas** y **Palpar plano**. En el torneado, los valores de medición del eje X corresponden a valores de diámetro.
- Para emplear el sistema de palpación en el funcionamiento de torneado, el sistema de palpación debe calibrarse por separado en el funcionamiento de torneado. Puesto que el ajuste básico del cabezal en el funcionamiento de fresado y en el funcionamiento de torneado pueden diferir, debe calibrar el palpador sin decalaje del centro. Para ello se pueden preparar para el palpador unos datos de herramienta adicionales, p. ej. como herramienta indexada.
- Si el seguimiento del cabezal está activo, el número de revoluciones del cabezal con la puerta de protección abierta está limitado. Si es necesario, se cambia el sentido de giro del cabeza, con lo cual ya no estará posicionado en el recorrido más corto.

Más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos

Movimientos de recorrido con un volante con Display

Durante un ciclo de palpación manual, con un volante con Display es posible transferir el control al volante.

Debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Iniciar manualmente el ciclo de palpación
- ▶ Posicionar el palpador cerca del primer punto de palpación
- ▶ Palpar el primer punto de palpación
- ▶ Activar el volante en el volante
- > El control numérico muestra la ventana de superposición **Volante activo**.
- ▶ Posicionar el palpador cerca del segundo punto de palpación
- ▶ Desactivar el volante en el volante
- > El Control numérico cierra la ventana de superposición.
- ▶ Palpar el segundo punto de palpación
- ▶ Si es necesario, poner punto de referencia
- ▶ Finalizar la función de palpación

Si el volante está activo no se pueden iniciar los ciclos del sistema de palpación.

Suprimir la monitorización del palpador

Suprimir la monitorización del palpador

Si el control numérico no recibe ninguna señal estable del palpador digital, se mostrará la softkey **SUPERV. PALPADOR OFF**.

Para desactivar la monitorización del palpador digital, debe procederse de la siguiente forma:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**

- Pulsar la softkey **CONTROL PALPADOR OFF**
- > El control numérico desactiva la monitorización del palpador durante 30 segundos.
- Dado el caso, desplazar el palpador para que el control numérico reciba una señal estable 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**. Dicho mensaje de error se eliminará automáticamente tras los 30 segundos.

> 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.

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.

- Desplazar con cuidado los ejes en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**

Funciones en ciclos del palpador

En los ciclos del palpador manuales se indican softkeys con las que se pueden seleccionar la dirección de la palpación o una rutina de palpación. Qué softkeys se indican depende del ciclo correspondiente:

Softkey	Función
X +	Seleccionar la dirección de palpación
	Aceptar la posición real actual
	Palpar automáticamente el taladro (círculo interior)
	Palpar automáticamente el vástago (círculo exterior)
PALPAR CC	Palpar círculo de muestra (centro de varios elementos)
	Seleccionar dirección de palpación paralela al eje en taladro, vástago y círculo de muestra

Rutina de palpación automática de taladro, vástago y círculo de muestra

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico no realiza ninguna comprobación de colisiones con el vástago. En los procesos de palpación automáticos, el control numérico posiciona el palpador digital en las posiciones de palpación de forma autónoma. Si se dan un posicionamiento previo incorrecto y obstáculos imprevistos existe riesgo de colisión.

- Programar posición adecuada
- Tener en cuenta los obstáculos mediante las distancias de seguridad

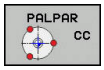
Si se emplea una rutina de palpación para palpar automáticamente un taladro, un vástago o un círculo de muestra, el control numérico abre un formulario con los campos de introducción necesarios.

Campos de introducción en los formularios Medir vástago y Medir taladro:

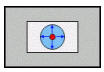
Introducción	Función
¿Diámetro de la isla? o **¿Diámetro de taladrado?**	Diámetro del elemento palpador (opcional en los taladros)
¿Distancia de seguridad?	Distancia hasta el elemento palpador en el plano
Incr. a altura segur.?	Posicionamiento del palpador en la dirección del eje del cabezal (partiendo de la posición actual)
¿Angulo inicial?	Ángulo para el primer proceso de palpación (0° = dirección positiva del eje principal, es decir, con el eje del cabezal Z en X+). Todos los demás ángulos de palpación resultan del número de puntos de palpación
Núm. ptos . palpación?	Número de procesos de palpación (3 - 8)
¿Angulo de abertura?	Palpar círculo completo (360°) o segmento circular (ángulo de abertura<360°)

Rutina de palpación automática:

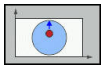
- Posicionamiento previo del palpador



- Seleccionar la función de palpación: pulsar la softkey **PALPAR CC**



- El taladro debe palparse automáticamente: Pulsar la softkey **TALADRO**



- Seleccionar la dirección de palpación paralela al eje

- Iniciar la función de palpación: pulsar la tecla **NC-Start**
- > El control numérico ejecuta todos los posicionamientos previos y procesos de palpación.

Para el desplazamiento hasta la posición, el control numérico emplea el avance **FMAX** definido en la tabla del palpador digital. El proceso de palpación propiamente dicho se ejecuta con el avance de palpación **F** definido.

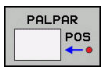
Instrucciones de uso y programación:

- Antes de iniciar una rutina de palpación automática debe posicionar previamente el palpador digital en la proximidad del primer punto de palpación. Desplace el palpador en la dirección opuesta a la de palpación aproximadamente lo equivalente a la distancia de seguridad. La altura de seguridad comprende la suma de los valores de la tabla del palpador digital y del formulario de introducción.
- En un círculo interior con diámetro grande, el control numérico puede posicionar el palpador digital también en una trayectoria circular, con el avance de **FMAX**. Para ello debe registrarse en el formulario de introducción de datos una distancia de seguridad para el posicionamiento previo y el diámetro del taladro. Posicionar el palpador en el taladro, desplazado aproximadamente lo equivalente a la distancia de seguridad junto a la pared. En el posicionamiento previo, tenga en cuenta el ángulo inicial del primer proceso de palpación, por ejemplo, si el control numérico palpa en primer lugar con un ángulo inicial de 0° en la dirección del eje principal positiva.

Seleccionar el ciclo del palpador

- Seleccionar modo de funcionamiento **Funcionamiento manual** o **Volante electrónico**

- Seleccionar funciones de palpación: Pulsar la softkey **FUNCIONES PALPADOR**



- Seleccionar ciclo de palpación: p. ej., pulsar la softkey **PALPAR POS**
- > El control numérico muestra en la pantalla el menú correspondiente.

Instrucciones de uso:

- Si selecciona una función de palpación manual, el control numérico abre un formulario con toda la información necesaria. El contenido de los formularios depende de la función respectiva.
- En algunos campos se pueden introducir también valores. Emplear las teclas del cursor para cambiar al campo de introducción deseado. Únicamente se puede posicionar el cursor en los campos que son editables. Los campos no editables se representarán en gris.

Registrar los valores de medida de los ciclos de palpación

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante tiene que haber preparado el control numérico para esta función.

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.

Si en el parámetro de máquina **FN16DefaultPath** (N.º 102202) no ha fijado ninguna ruta, el control numérico guarda el fichero TCHPRMAN.html en el directorio principal **TNC:**.

Instrucciones de uso:

- Si ejecuta varios ciclos de palpación consecutivos, el control numérico guarda los valores medidos de forma sucesiva.

Escribir en una tabla de puntos cero los valores de medición de los ciclos de palpación

Si se quieren guardar valores de medición en el sistema de coordenadas de la pieza, utilizar la función **INTRODUC. TABLA PTOS.CERO**. Si quiere guardar valores de medición en el sistema de coordenadas básico, utilice la función **REGISTRO TABLA PTO.REF.**.

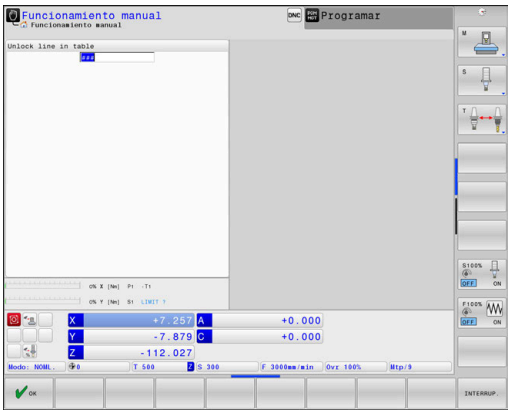
Información adicional: "Escribir los valores de medición de los ciclos de palpación en la tabla de puntos de referencia", Página 229

Mediante la softkey **INTRODUC. TABLA PTOS.CERO**, el control numérico puede escribir, después de ejecutar cualquier ciclo de palpación, los valores de la medición en una tabla de puntos cero:

- Ejecutar cualquier función de palpación
- Registrar las coordenadas deseadas para el punto de referencia en las ventanas de introducción que aparecen (depende del ciclo de palpación ejecutado)
- Introducir número del punto cero en el campo de introducción **¿Número en la tabla?**
- Pulsar la softkey **INTRODUC.** Pulsar **INTRODUC. TABLA PTOS.CERO**
- > El control numérico guarda el punto cero en el número y tabla de puntos cero introducidos.

Escribir los valores de medición de los ciclos de palpación en la tabla de puntos de referencia

> Si quiere guardar valores de medición en el sistema de coordenadas básico, utilice la función **REGISTRO TABLA PTO.REF.**. Si se quiere guardar valores de medición en el sistema de coordenadas de la pieza, utilizar la función **INTRODUC.INTRODUC. TABLA PTOS.CERO**.
>
> **Información adicional:** "Escribir en una tabla de puntos cero los valores de medición de los ciclos de palpación", Página 228



Mediante la softkey **REGISTRO TABLA PTO.REF.**, después de un ciclo de palpación cualquiera, el control numérico puede escribir los valores de la medición en la tabla de puntos de referencia. Los valores de medición serán memorizados entonces referidos al sistema de coordenadas de la máquina (coordenadas REF). La tabla de puntos de referencia tiene el nombre PRESET.PR y está guardada en el directorio TNC:\table\.

- Ejecutar cualquier función de palpación
- Registrar las coordenadas deseadas para el punto de referencia en las ventanas de introducción que aparecen (depende del ciclo de palpación ejecutado)
- Introducir número del punto de referencia en el campo de introducción **¿Número en la tabla?**
- Pulsar la softkey **REGISTRO TABLA PTO.REF.**
- > El control numérico abre el menú **¿Sobreescribir el preset activo?**.
- Pulsar la softkey **SOBRESCR.** Pulsar **SOBRESCR. PTO.REF.**
- > El control numérico guarda el punto cero en el número y tabla de puntos de referencia introducidos.
  - El número del punto de referencia no existe: el control numérico guarda la fila solo tras pulsar la softkey **CARGAR LINEA** (Meter linea en la tabla?)
  - El número del punto de referencia está protegido: pulsar la softkey **REGISTRO EN LINEA BLOQUEADA**, el punto de referencia activo se sobrescribe
  - El número de punto de referencia está protegido con una contraseña: Pulsar la softkey **REGISTRO EN LINEA BLOQUEADA** e introducir la contraseña, el punto de referencia activo se sobrescribe

> Si no es posible escribir en una fila de la tabla debido a un bloqueo, el control numérico mostrará un aviso. La función de palpación no se interrumpirá.

5.8 Calibrar palpador digital 3D

Introducción

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.

Instrucciones de uso:

- Siempre calibrar de nuevo el palpador digital en los siguientes casos:
  - 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
- Si tras el proceso de calibración se pulsa la Softkey **OK**, se incorporan los valores de calibración para el palpador activo. Los datos de herramienta actualizados pasan a estar activos de inmediato, no siendo necesaria una nueva llamada de herramienta.

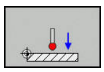
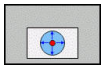
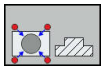
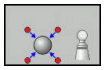
Al calibrar, el control numérico calcula la longitud activa del vástago y el radio activo de la bola de palpación. Para la calibración del palpador 3D, se coloca un anillo de ajuste o un vástago con altura y radio conocidos, sobre la mesa de la máquina.

El control numérico dispone de ciclos de calibración para la calibración de longitudes y para la calibración de radios:

- Pulsar la softkey **FUNCIONES PALPADOR**

- Visualizar ciclos de calibración: Pulsar **TS DESEQUIL.**
- Seleccionar ciclo de calibración

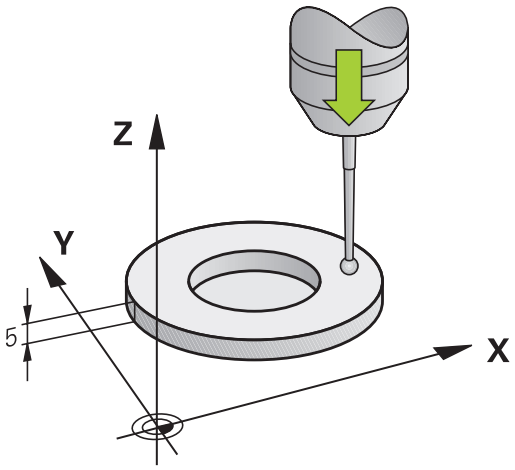
Ciclos de calibración

Softkey	Función	Página
	Calibrar longitud	231
	Determinar el radio y el decalaje del centro con un anillo de calibración	232
	Calcular el radio y el decalaje del centro con un vástago o un mandril de calibración	232
	Determinar el radio y el decalaje del centro con una esfera de calibración Calibrar 3D (Opción #92)	232

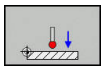
Calibración de la longitud activa

HEIDENHAIN solo garantiza la función de los ciclos de palpación si se utilizan sistemas de palpación de HEIDENHAIN.

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.



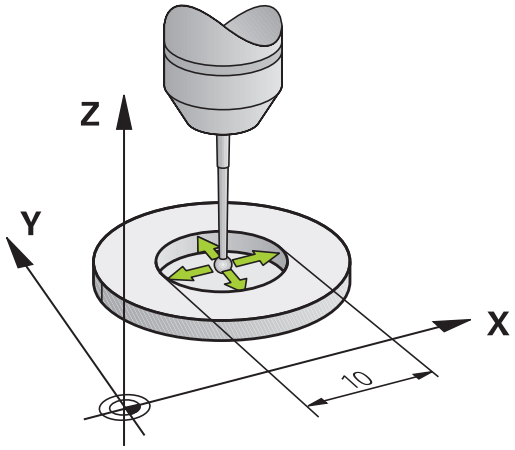
- Fijar el punto de referencia en el eje del cabezal de tal manera que para la mesa de la máquina sea válido: Z=0.



- Seleccionar la función de la calibración de la longitud del palpador: Pulsar la Softkey **CAL.** Pulsar **L**
- > El control numérico muestra los datos de calibración actuales.
- **Refer. para longitud?**: introducir la altura del anillo de ajuste en la ventana del menú
- Desplazar el palpador sobre la superficie del anillo de ajuste
- Si es necesario, modificar la dirección del desplazamiento mediante Softkeys o teclas de cursor
- Palpar la superficie: Pulsar la tecla **NC-Start**
- Comprobar los resultados
- Pulsar la Softkey **OK** para incorporar los valores
- Pulsar la softkey **INTERRUP.** para finalizar la función de calibración
- > El control numérico protocoliza el proceso de calibración en el fichero TCHPRMAN.html.

Calibración del radio activo y ajuste de la desviación del palpador

> HEIDENHAIN solo garantiza la función de los ciclos de palpación si se utilizan sistemas de palpación de HEIDENHAIN.



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.

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.

Normalmente el eje del palpador no coincide exactamente con el eje del cabezal. La función de calibración puede calcular la desviación entre el eje del palpador y el eje del cabezal y compensarla mediante una medición compensada (giro de 180º).

> Únicamente se puede determinar el decalaje del centro con un palpador apto para ello.
>
> Cuando se realice una calibración exterior, previamente debe posicionarse centrado el palpador mediante la esfera de calibración o el mandril de calibración. Prestar atención a que el desplazamiento hasta las posiciones de palpación se pueda realizar sin que se produzcan colisiones.

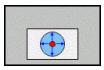
Dependiendo de como se pueda orientar el palpador, varía la rutina de calibración:

- Sin posible orientación 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 otra rutina de palpación. Mediante la medición compensada se determina, además del radio, la desviación del centro (CAL_OF in tchprobe.tp).
- Cualquier orientación posible (p. ej., palpadores digitales por infrarrojos de HEIDENHAIN): el control numérico ejecuta una medición basta y una medición fina, gira 180° el palpador digital y ejecuta otra rutina de palpación. Mediante la medición compensada se determina, además del radio, la desviación del centro (CAL_OF in tchprobe.tp).

Calibrar con un anillo de calibración

Proceda al calibrado manual con un anillo de calibración como se indica a continuación:

- Posicionar la bola de palpación en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual** en el interior del anillo de ajuste



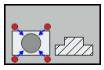
- Seleccionar la función de calibración: Softkey **CAL.** Pulsar **R**.
- > El control numérico muestra los datos de calibración actuales.
- Introducir diámetro del anillo de ajuste
- Introducir el ángulo inicial
- Introducir el número de puntos de palpación
- Palpar: Pulsar la tecla **NC-Start**
- > El palpador 3D palpa, en una rutina de palpación automática, todos los puntos necesario y calcula el radio activo de la bola de palpación. Si es posible una medición compensada, el control numérico calcula el decalaje del centro.
- Comprobar los resultados
- Pulsar la Softkey **OK** para incorporar los valores
- Pulsar la softkey **FIN**, para finalizar la función de calibración
- > El control numérico protocoliza el proceso de calibración en el fichero TCHPRMAN.html.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Para determinar el decalaje del centro de la bola de palpación, el control numérico debe estar preparado por el fabricante.

Calibrar con un vástago o mandril de calibración

Proceder al calibrado manual con un vástago o mandril de calibración como se indica a continuación:



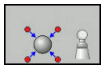
- En modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**, posicionar la bola de palpación centrada empleando para ello el mandril de calibración
- Seleccionar la función de calibración: Softkey **CAL. R**.
- Introducir el diámetro exterior del vástago
- Introducción de una distancia de seguridad
- Introducir el ángulo inicial
- Introducir el número de puntos de palpación
- Palpar: Pulsar la tecla **NC-Start**
> El palpador 3D palpa, en una rutina de palpación automática, todos los puntos necesario y calcula el radio activo de la bola de palpación. Si es posible una medición compensada, el control numérico calcula el decalaje del centro.
- Comprobar los resultados
- Pulsar la Softkey **OK** para incorporar los valores
- Pulsar la softkey **FIN**, para finalizar la función de calibración
> El control numérico protocoliza el proceso de calibración en el fichero TCHPRMAN.html.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Para determinar el decalaje del centro de la bola de palpación, el control numérico debe estar preparado por el fabricante.

Calibrar con un bola de calibración

Proceder al calibrado manual con una bola de calibración como se indica a continuación:



- En modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**, posicionar la bola de palpación centrada empleando para ello la bola de calibración
- Seleccionar la función de calibración: Softkey **CAL. R**.
- introducir el diámetro exterior de la bola
- Introducción de una distancia de seguridad
- Introducir el ángulo inicial
- Introducir el número de puntos de palpación
- Dado el caso, seleccionar medir longitud
- Dado el caso, introducir la referencia para longitud
- Palpar: Pulsar la tecla **NC-Start**
- > El palpador 3D palpa, en una rutina de palpación automática, todos los puntos necesario y calcula el radio activo de la bola de palpación. Si es posible una medición compensada, el control numérico calcula el decalaje del centro.
- Comprobar los resultados
- Pulsar la Softkey **OK** para incorporar los valores
- Pulsar la softkey **FIN**, para finalizar la función de calibración o introducir el número de puntos de palpación para la calibración 3D
- > El control numérico protocoliza el proceso de calibración en el fichero TCHPRMAN.html.

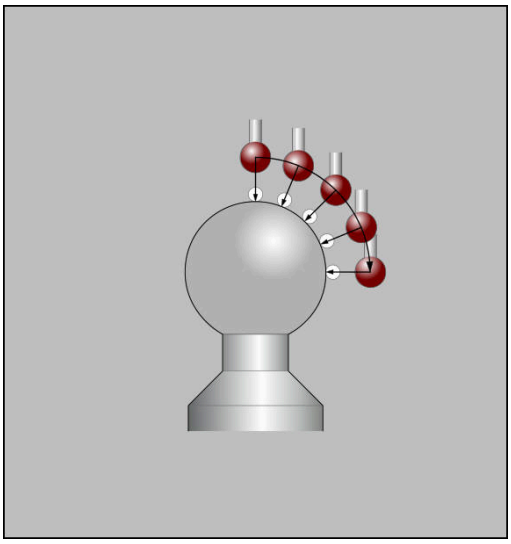
Rogamos consulte el manual de la máquina.

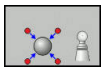
Para determinar el decalaje del centro de la bola de palpación, el control numérico debe estar preparado por el fabricante.

Calibración 3D con una bola de calibración (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.

La condición para ello es la opción de Software **3D-ToolComp** (Opción #92).





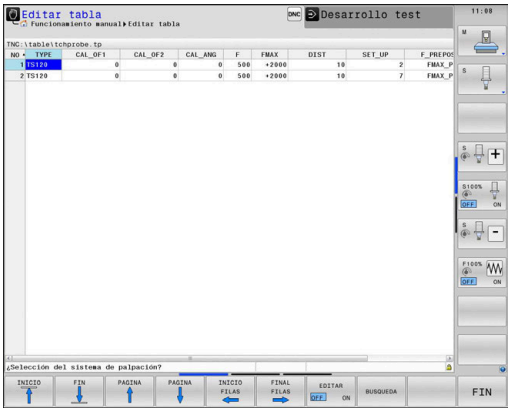
- ▶ Calibrar con un bola de calibración
- ▶ Introducir el número de puntos de palpación
- ▶ Pulsar la tecla **NC-Start**
- > El palpador 3D palpa, en una rutina de palpación automática, todos los puntos necesarios.
- ▶ Pulsar la Softkey **OK**
- ▶ Pulsar la softkey **FIN**, para finalizar la función de calibración
- > El control numérico guarda las desviaciones en una tabla de valores de corrección en **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.

Visualización de los valores calibrados

El control numérico guarda la longitud y el radio activos del palpador 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). Para visualizar los valores memorizados, pulsar la softkey **TABLA PALPADOR**.

Al calibrar, el control numérico crea automáticamente el fichero de protocolo TCHPRMAN.html, en el que se guardan los valores de calibración.



> Asegurarse de que concuerden el número de herramienta de la tabla de herramientas y el número del palpador de la tabla de palpadores. Ello es válido independientemente de si se quiere ejecutar un ciclo de palpación en funcionamiento automático o en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**.

> **Más información:** Manual de instrucciones Programación de ciclos

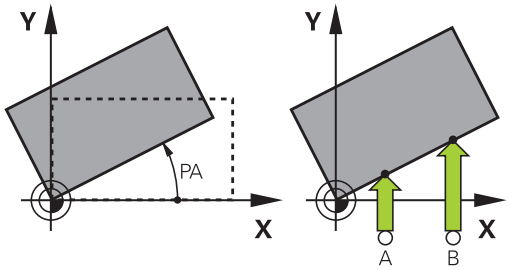
5.9 Compensar la posición oblicua de la pieza con palpador 3D

Introducción

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Depende de la máquina si una desalineación de la pieza inclinada puede compensarse con un offset (ángulo de rotación de la mesa).

HEIDENHAIN solo garantiza la función de los ciclos de palpación si se utilizan sistemas de palpación de HEIDENHAIN.



El control numérico compensa una desalineación de la pieza inclinada aritméticamente mediante un giro básico (ángulo del giro básico) o mediante un offset (ángulo de rotación de la mesa).

Para ello, el control numérico fija el ángulo de giro en el ángulo que debe incluir una superficie de una pieza con el eje de referencia angular del espacio de trabajo.

Giro básico: el control numérico interpreta el ángulo medido como rotación alrededor de la dirección de la herramienta y guarda los valores en las columnas SPA, SPB o SPC de la tabla puntos de referencia.

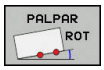
Offset: el control numérico interpreta el ángulo medido como desplazamiento en el sistema de coordenadas de la máquina y guarda los valores en las columnas A_OFFS, B_OFFS o C_OFFS de la tabla de puntos de referencia.

Para calcular el giro básico o el offset, palpe dos puntos en una superficie lateral de su pieza. El orden secuencial con el que se realiza la palpación de los puntos afecta al ángulo calculado. El ángulo se calcula desde el primer al segundo punto de la palpación. También puede determinar el giro básico o el offset mediante taladros o vástagos.

Instrucciones de uso y programación:

- Seleccionar siempre la dirección de palpación para medir la inclinación de la pieza perpendicular al eje de referencia angular.
- Para calcular correctamente el giro básico en la ejecución del programa, deberán programarse ambas coordenadas del plano de mecanizado en la primera frase de desplazamiento.
- También puede utilizar un giro básico en combinación con la función **PLANE** (excepto **PLANE AXIAL**). En ese caso, debe activar en primer lugar el giro básico y, a continuación, la función **PLANE**.
- También puede activar un giro básico o un o offset sin palpar una herramienta. Para ello, introducir un valor en el campo de introducción correspondiente y pulsar la softkey **DETERMIN. GIRO BASICO** o **AJUSTAR GIRO MESA**
- El comportamiento del control numérico al fijar puntos de referencia depende del ajuste de los parámetros de máquina **chkTiltingAxes** (n° 204601). **Información adicional:** "Introducción", Página 218

Determinar giro básico



- Pulsar la softkey **Palpar rotación**
- > El control numérico abre el menú **Palpar giro**.
- Se muestran los siguientes campos de introducción:
  - **Ángulo del giro básico**
  - **Desv. la mesa giratoria**
  - **Número en la tabla?**
- > El control numérico muestra en caso necesario el giro básico y offset en el campo de introducción.
- Posicionar el palpador cerca del primer punto de palpación
- Seleccionar la dirección de palpación o la rutina de palpación mediante Softkey
- Pulsar la tecla **NC-Start**
- Posicionar el palpador cerca del segundo punto de palpación
- Pulsar la tecla **NC-Start**
- > El control numérico calcula el giro básico y offset y los muestra.
- Pulsar la softkey **DETERMIN. GIRO BASICO**
- Pulsar la softkey **FIN**

El control numérico protocoliza el proceso de palpación en el fichero TCHPRMAN.html.

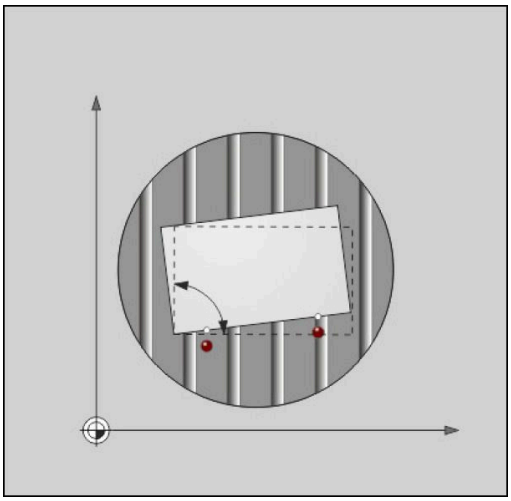
Guardar el giro básico en la tabla de puntos de referencia

- Tras el proceso de palpación, introducir el número de punto de referencia en el campo de introducción **Número en la tabla?**, en el que el control numérico guardará el giro básico activo
- Pulsar la softkey **GIR.BASICO EN PTOREF.TAB**
- > En caso necesario, el control numérico abre el menú **¿Sobreescribir el preset activo?**.
- Pulsar la softkey **SOBRESCR.** Pulsar **SOBRESCR. PTO.REF.**
- > El control numérico guarda el giro básico en la tabla de puntos de referencia.

Compensar la posición inclinada de la pieza mediante un giro de la mesa

Tiene tres posibilidades para compensar una posición inclinada de pieza durante una rotación de la mesa:

- Alinear la mesa giratoria
- Fijar la rotación de la mesa
- Guardar la rotación de la mesa en la tabla de puntos de referencia



Alinear la mesa giratoria

Puede compensar la posición inclinada calculada con un posicionamiento de la mesa giratoria.

> Para excluir colisiones durante el movimiento de compensación, posicione todos los ejes de forma segura antes de la rotación de la mesa. Además, el control numérico emite un mensaje de advertencia antes de la rotación de la mesa.

- ▶ Después del proceso de palpación, pulsar la softkey **ORIENTAR GIRO MESA**
- > El control numérico abre el mensaje de advertencia.
- ▶ En caso necesario, confirmar con la softkey **OK**
- ▶ Pulsar la tecla **NC-Start**
- > El control numérico orienta la mesa giratoria.

Fijar la rotación de la mesa

Puede fijar un punto de referencia manual en el eje de la mesa giratoria.

- ▶ Después del proceso de palpación, pulsar la softkey **AJUSTAR GIRO MESA**
- > Si ya hay un giro básico fijado, el control numérico abre el menú **¿Restablecer giro básico?**.
- ▶ Pulsar la softkey **BORRAR GIROBASICO**
- > El control numérico borra el giro básico en la tabla de puntos de referencia y añade el offset.
- ▶ Alternativamente, pulsar **MANTENER GIROBASICO**
- > El control numérico añade el offset en la tabla de puntos de referencia y, adicionalmente, mantiene el giro básico.

Guardar la rotación de la mesa en la tabla de puntos de referencia

Puede guardar la posición inclinada de la mesa giratoria en cualquier fila de la tabla de puntos de referencia. El control numérico guarda el ángulo en la columna de offset de la mesa giratoria, p. ej., en la columna C_OFFS con un eje C.

- Después del proceso de palpación, pulsar la softkey **GIRO MESA EN PTOREF.TAB**
- > En caso necesario, el control numérico abre el menú **¿Sobreescribir el preset activo?**.
- Pulsar la softkey **SOBRESCR.** Pulsar **SOBRESCR. PTO.REF.**
- > El control numérico guarda el offset en la tabla de puntos de referencia.

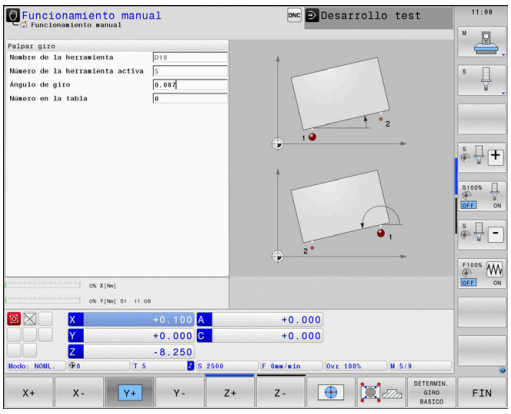
Dado el caso, puede cambiar la vista en la tabla de puntos de referencia con la softkey **BASIS-TRANSFORM./OFFSET** para visualizar dicha columna.

Mostrar giro básico y offset

Si se selecciona la función **PALPAR ROT**, el control numérico muestra el ángulo activo del giro básico en el campo de introducción **Ángulo del giro básico** y el offset activo en el campo de introducción **Desv. la mesa giratoria**.

Además, el control numérico muestra el giro básico y el offset también en la división de la pantalla **PGM + ESTADO** en la pestaña **ESTADO POS.**.

Si el control numérico desplaza los ejes de la máquina según el giro básico, se mostrará un símbolo de giro básico en la visualización de estado.



Anular giro básico u offset

- Seleccionar la función de palpación: Pulsar la Softkey **PALPAR ROT**
- Introducir **Ángulo del giro básico**: **0**
- Alternativamente, **Desv. la mesa giratoria**: Introducir **0**
- Con la softkey **DETERMIN. GIRO BASICO**
- Alternativamente, aceptar con la softkey **AJUSTAR GIRO MESA**
- Finalizar la función de palpación: Pulsar la softkey **FIN**

Determinar el giro básico 3D

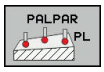
Mediante la palpación de tres posiciones se puede determinar la posición oblicua de una superficie inclinada cualquiera. Con la función **Palpar plano** se determina dicha posición oblicua y se memoriza como giro básico 3D en la tabla de puntos cero.

Instrucciones de uso y programación:

- La secuencia y la posición de los puntos de palpación determina cómo el control numérico calcula la alineación del plano.
- Mediante los dos primeros puntos se determina la alineación del eje principal. Definir el segundo punto en la dirección positiva del eje principal deseado. La posición del tercer punto determina la dirección del eje auxiliar y del eje de la herramienta. Definir el tercer punto en el eje Y positivo del sistema de coordenadas de la pieza deseado.
  - 1: punto: está sobre el eje principal
  - 2. punto: está sobre el eje principal, en dirección positiva desde el primer punto
  - 3. punto: está sobre el eje auxiliar, en dirección positiva del sistema de coordenadas de la pieza deseado

Con la introducción opcional de un ángulo de referencia se puede definir la alineación nominal del plano palpado.

Procedimiento



- Seleccionar función de palpación: Pulsar la softkey **PALPAR PL**
- > El control numérico muestra los el giro básico 3D actual.
- Posicionar el palpador cerca del primer punto de palpación
- Seleccionar la dirección de palpación o la rutina de palpación mediante Softkey
- Palpar: Pulsar la tecla **NC-Start**
- Posicionar el palpador cerca del segundo punto de palpación
- Palpar: Pulsar la tecla **NC-Start**
- Posicionar el palpador cerca del tercer punto de palpación
- Palpar: Pulsar la tecla **NC-Start**
- > El control numérico determina el giro básico 3D e indica los valores para SPA, SPB y SPC referidos al sistema de coordenadas activo.
- Dado el caso, introducir el ángulo de referencia

Activar el giro básico 3D:

- Pulsar la softkey **DETERMIN. GIRO BASICO**

Guardar giro básico 3D en la tabla de puntos de referencia:

- Pulsar la softkey **GIR.BASICO EN PTOREF.TAB**

- Finalizar la función de palpación: Pulsar la softkey **FIN**

El control numérico guarda el giro básico 3D en las columnas SPA, SPB y SPC de la tabla de puntos de referencia.

Visualizar el giro básico 3D

Si se guarda un giro básico 3D en un punto de referencia activo, el control numérico mostrará el símbolo del giro básico 3D en la visualización de estado. El control numérico se desplaza a los puntos de referencia según el giro básico 3D.

Alinear el giro básico 3D

Si la máquina dispone de dos ejes de giro y el giro básico 3D palpado está activado, se puede alinear el giro básico 3D con la ayuda de los ejes de giro.

INDICACIÓN

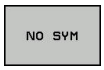
¡Atención: Peligro de colisión!

Antes de la alineación de los ejes de giro, el control numérico no efectúa ninguna comprobación de colisiones. Si no se ha hecho el posicionamiento previo, existe riesgo de colisión.

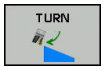
- Antes de la alineación, ir a una posición segura

Debe procederse de la siguiente forma:

- Pulsar la softkey **EJE ROTAT. GIRO MESA**
- > El control numérico muestra los ángulos de ejes calculados..
- Introducir el avance



- En caso necesario, seleccionar la resolución
- > El control numérico activa la rotación 3D y actualiza la visualización del ángulo de eje.

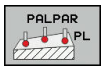


- Seleccionar comportamiento del posicionamiento

- Pulsar la tecla **NC-Start**
- > El control numérico orienta los ejes. Al hacerlo se activa Bascular plano de mecanizado.

Tras la alineación del plano se puede alinear el eje principal con la función **Palpar Rot**.

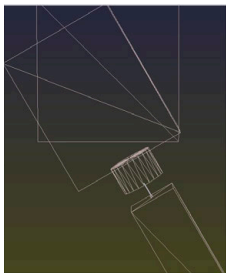
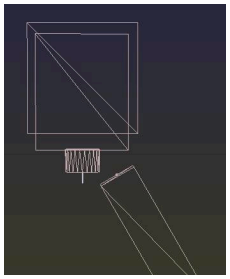
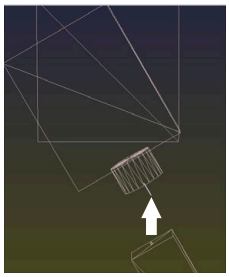
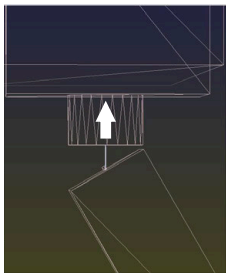
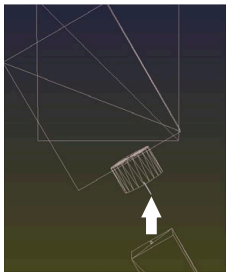
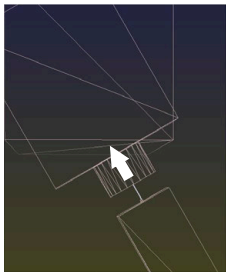
Anular el giro básico 3D



- Seleccionar función de palpación: Pulsar la Softkey **PALPAR PL**
- En todos los ángulos introducir 0
- Pulsar la softkey **DETERMIN. GIRO BASICO**
- Finalizar la función de palpación: Pulsar la softkey **FIN**

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 
Movimiento en +Z en estado basculado **PLANE SPATIAL** con **SPA+0 SPB+0 SPC+0**  > La orientación **no es correcta**.	Movimiento en +Z en estado basculado **PLANE SPATIAL** con **SPA+0 SPB+0 SPC+0**  > La orientación es correcta. > El siguiente mecanizado **es correcto**.

HEIDENHAIN recomienda el uso del Giro básico 3D, ya que esta posibilidad es utilizable universalmente.

5.10 Poner punto de referencia con palpador 3D

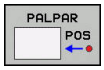
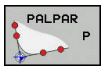
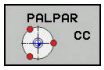
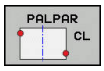
Resumen

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante puede bloquear la fijación de un punto de referencia en ejes individuales.

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.

Las funciones para la fijación del punto de referencia en la pieza orientada, se seleccionan con las siguientes Softkeys:

Softkey	Función	Página
	Fijar el punto de referencia en un eje cualquiera	247
	Fijación de la esquina como punto de referencia	248
	Fijar punto central círculo como punto de referencia	249
	Fijar eje central como punto de referencia	253

Con un decalaje del punto cero activo, el valor calculado se aplica a los puntos de referencia activos (en su caso, punto de referencia manual del modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**). En la indicación de posición se incluye en el cálculo el desplazamiento del punto cero.

Fijar punto de referencia con TCPM activo

Al fijar puntos de referencia se tiene en cuenta un TCPM activo. Con ello resulta posible una palpación de posiciones con TCPM activo incluso con un estado inconsistente de **Inclinar plano de trabajo**.

Información adicional: "Emplear palpador digital 3D ", Página 218

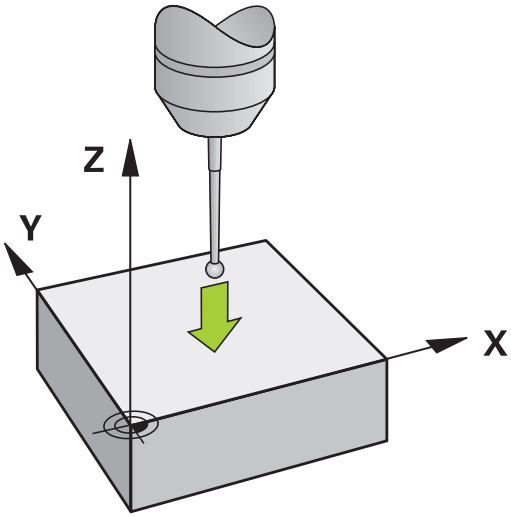
Para obtener resultados de palpación exactos, es necesaria una calibración 3D del sistema de palpación.

Información adicional: "Calibrar con un bola de calibración", Página 235

Fijar punto de referencia en un eje cualquiera

HEIDENHAIN solo garantiza la función de los ciclos de palpación si se utilizan sistemas de palpación de HEIDENHAIN.

- Seleccionar la función de palpación: Pulsar la softkey **PALPAR POSICION**
- Posicionar el palpador cerca del punto de palpación
- Mediante Softkey, seleccionar el eje y la dirección de palpación, p. ej. palpar en la dirección Z
- Palpar: Pulsar la tecla **NC-Start**
- **Punto de referencia**: introducir coordenadas teóricas
- Aceptar con la softkey **FIJAR PUNTO REFER.**
  Información adicional: "Escribir en una tabla de puntos cero los valores de medición de los ciclos de palpación", Página 228
  Información adicional: "Escribir los valores de medición de los ciclos de palpación en la tabla de puntos de referencia", Página 229
- Finalizar la función de palpación: Pulsar la softkey **FIN**

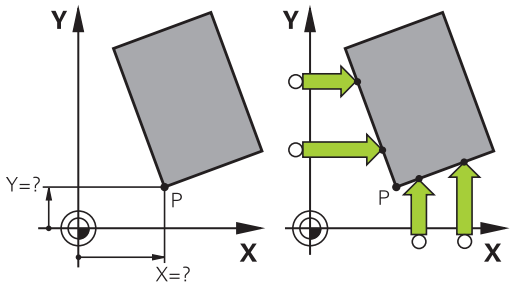


Esquina como punto de referencia

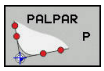
Rogamos consulte el manual de la máquina.

Depende de la máquina si una desalineación de la pieza inclinada puede compensarse con un offset (ángulo de rotación de la mesa).

HEIDENHAIN solo garantiza la función de los ciclos de palpación si se utilizan sistemas de palpación de HEIDENHAIN.



El ciclo de palpación Esquina como punto de referencia calcula el ángulo y el punto de intersección de dos rectas.



- Seleccionar la función de palpación: pulsar la Softkey **PALPAR P**
- Posicionar el palpador cerca del primer punto de palpación sobre la primera arista de la pieza
- Seleccionar la dirección de palpación: mediante Softkey
- Palpar: Pulsar la tecla **NC-Start**
- Posicionar el palpador cerca del 2º punto de palpación sobre la misma arista
- Palpar: Pulsar la tecla **NC-Start**
- Posicionar el palpador cerca del primer punto de palpación sobre la segunda arista de la pieza
- Seleccionar la dirección de palpación: mediante Softkey
- Palpar: Pulsar la tecla **NC-Start**
- Posicionar el palpador cerca del 2º punto de palpación sobre la misma arista
- Palpar: Pulsar la tecla **NC-Start**
- **Punto de referencia**: introducir las dos coordenadas del punto de referencia en la ventana del menú
- Aceptar con la softkey **FIJAR PUNTO REFER.**
  Información adicional: "Escribir en una tabla de puntos cero los valores de medición de los ciclos de palpación", Página 228
  Información adicional: "Escribir los valores de medición de los ciclos de palpación en la tabla de puntos de referencia", Página 229
- Finalizar la función de palpación: Pulsar la softkey **FIN**

Asimismo se puede determinar el punto de intersección entre dos rectas mediante taladros o islas y fijar () como punto de referencia.

Con la softkey **ROT 1** puede activar el ángulo de la primera recta como giro básico o como offset, con la softkey **ROT 2** el ángulo y offset de la segunda recta.

Si activa el giro básico, el control numérico escribe automáticamente las posiciones y el giro básico en la tabla de puntos de referencia.

Si activa el offset, el control numérico escribe automáticamente las posiciones y el offset o solo las posiciones en la tabla de puntos de referencia.

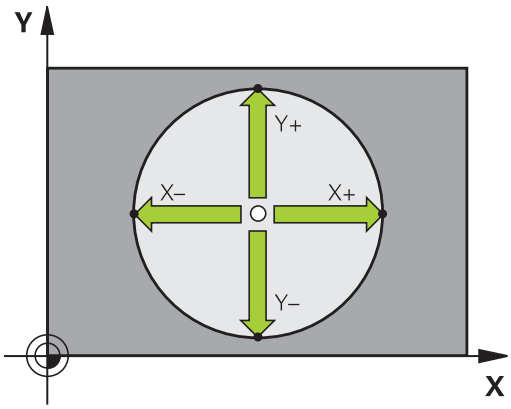
Centro del círculo como punto de referencia

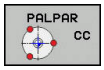
Como punto de referencia se pueden fijar puntos centrales de taladros, cajeras circulares, cilindros, isla, islas circulares, etc.

Círculo interior:

El control numérico palpa la pared interior del círculo de las cuatro direcciones del eje de coordenadas.

En los arcos de círculo, la dirección de palpación puede ser cualquiera.



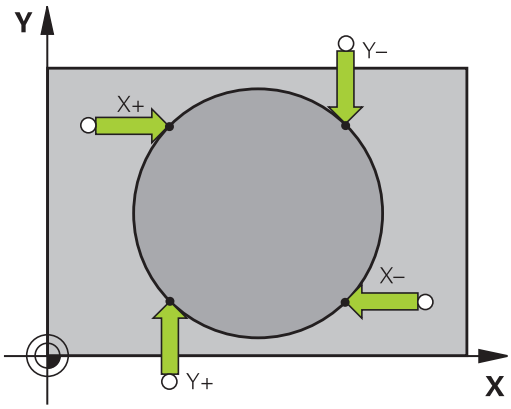


- Posicionar la bola de palpación aprox. en el centro del círculo
- Seleccionar la función de palpación: Pulsar la softkey **PALPAR CC**
- Seleccionar la softkey de la dirección de palpación deseada
- Palpar: Pulsar la tecla **NC-Start** El palpador palpa la pared interior del círculo en la dirección seleccionada. Repetir este proceso. Tras el tercer proceso de palpación se puede permitir el cálculo del punto central (se recomiendan cuatro puntos de palpación).
- Finalizar el proceso de palpación, cambiar a menú de evaluación: Pulsar la softkey **EVALUACIÓN**
- **Punto de referencia**: introducir las dos coordenadas del punto central del círculo en la ventana del menú
- Aceptar con la softkey **FIJAR PUNTO REFER.**
  Información adicional: "Escribir en una tabla de puntos cero los valores de medición de los ciclos de palpación", Página 228
  Información adicional: "Escribir los valores de medición de los ciclos de palpación en la tabla de puntos de referencia", Página 229
- Finalizar la función de palpación: Pulsar la softkey **FIN**

> A partir de tres puntos de palpación el control numérico puede calcular círculos exteriores o interiores, p. ej., en segmentos de círculo. Obtendrá resultados más precisos con cuatro puntos de palpación. Posicionar previamente el palpador digital centrado siempre que sea posible.

Círculo exterior:

- Posicionar la bola de palpación cerca del primer punto de palpación fuera del círculo
- Seleccionar la función de palpación: Pulsar la softkey **PALPAR CC**
- Seleccionar la softkey de la dirección de palpación deseada
- Palpar: Pulsar la tecla **NC-Start** El palpador palpa la pared interior del círculo en la dirección seleccionada. Repetir este proceso. Tras el tercer proceso de palpación se puede permitir el cálculo del punto central (se recomiendan cuatro puntos de palpación).
- Finalizar el proceso de palpación, cambiar a menú de evaluación: Pulsar la softkey **EVALUACIÓN**
- **Punto de referencia**: introducir las coordenadas del punto de referencia
- Aceptar con la softkey **FIJAR PUNTO REFER.**
  Información adicional: "Escribir en una tabla de puntos cero los valores de medición de los ciclos de palpación", Página 228
  Información adicional: "Escribir los valores de medición de los ciclos de palpación en la tabla de puntos de referencia", Página 229
- Finalizar la función de palpación: Pulsar la softkey **FIN**



Después de la palpación, el control numérico muestra las coordenadas actuales del punto central del círculo y el radio del círculo.

Fijar el punto de referencia mediante varios taladros/islas circulares

La función de palpación manual **Círculo de muestra** forma parte de la función palpar **círc**. Pueden detectarse círculos individuales mediante procesos de palpación paralelos al eje.

En la segunda barra de softkeys se encuentra la softkey **PALPAR CC(círculo de muestra)**, con la que se puede fijar el punto de referencia mediante la disposición de varios taladros o islas circulares. Se puede fijar el punto de intersección de tres o más elementos a palpar como punto de referencia.

Fijar el punto de referencia en el punto de intersección de varios taladros/islas circulares:

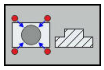
- Posicionamiento previo del palpador

Seleccionar la función de palpación **Círculo de muestra**

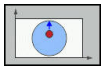
- Seleccionar la función de palpación: Pulsar la softkey **PALPAR CC**

- Pulsar la softkey **PALPAR CC(círculo de muestra)**

Palpar islas circulares



- La isla circular debe palparse automáticamente: Pulsar la softkey **Isla**

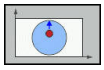


- Introducir ángulo inicial o seleccionar mediante softkey

- Iniciar la función de palpación: pulsar la tecla **NC-Start**

Palpar el taladro

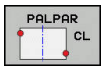
- El taladro debe palparse automáticamente: Pulsar la softkey **Taladro**



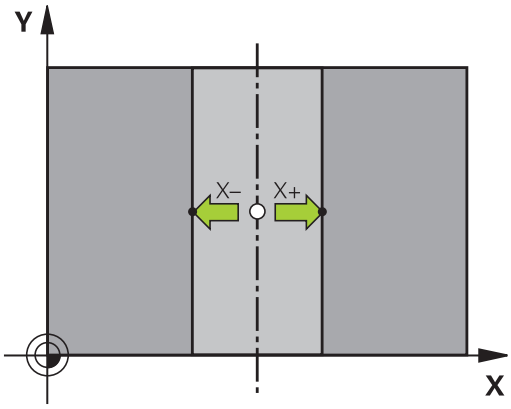
- Introducir ángulo inicial o seleccionar mediante softkey

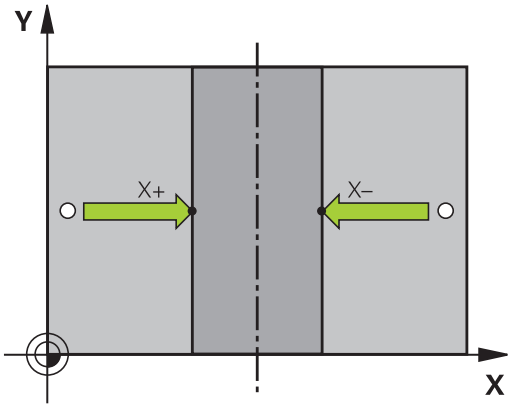
- Iniciar la función de palpación: pulsar la tecla **NC-Start**
- Repetir el proceso para los elementos restantes
- Finalizar el proceso de palpación, cambiar a menú de evaluación: Pulsar la softkey **EVALUACIÓN**
- **Punto de referencia**: introducir las dos coordenadas del punto central del círculo en la ventana del menú
- Aceptar con la softkey **FIJAR PUNTO REFER.**
  Información adicional: "Escribir en una tabla de puntos cero los valores de medición de los ciclos de palpación", Página 228
  Información adicional: "Escribir los valores de medición de los ciclos de palpación en la tabla de puntos de referencia", Página 229
- Finalizar la función de palpación: Pulsar la softkey **FIN**

Eje central como punto de referencia



- Seleccionar la función de palpación: pulsar la Softkey **PALPAR CL**
- Posicionar el palpador cerca del primer punto de palpación
- Seleccionar la dirección de palpación mediante Softkey
- Palpar: Pulsar la tecla **NC-Start**
- Posicionar el palpador cerca del segundo punto de palpación
- Palpar: Pulsar la tecla **NC-Start**
- **Punto de referencia**: Introducir la coordenada del punto de ref. en la ventana del menú y aceptar con la softkey **FIJAR PTO. REF.**, o escribir el valor en una tabla
  Información adicional: "Escribir en una tabla de puntos cero los valores de medición de los ciclos de palpación", Página 228
  Información adicional: "Escribir los valores de medición de los ciclos de palpación en la tabla de puntos de referencia", Página 229
- Finalizar la función de palpación: Pulsar la softkey **FIN**





> Después del segundo punto de palpación, modifique en caso necesario la posición del eje central en el menú de evaluación y, con ello, el eje para la fijación del punto de referencia. Mediante las softkey puede seleccionar entre ejes principal, auxiliar o de herramienta. De este modo puede guardar las posiciones calculadas una vez tanto en el eje principal como también en el eje auxiliar.

Medir las piezas con el palpador 3D

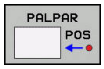
El palpador puede utilizarse también en los modos de funcionamiento **Funcionamiento manual** y **Volante electrónico**, para realizar mediciones sencillas en la pieza. Para tareas de medición más complejas se dispone de numerosos ciclos de palpación programables.

Más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos

Con el palpador 3D se pueden determinar::

- Coordenadas de la posición y con dichas coordenadas
- dimensiones y ángulos de la pieza

Determinar las coordenadas de la posición de una pieza centrada



- Seleccionar la función de palpación: Pulsar la Softkey **PALPAR POS**
- Posicionar el palpador cerca del punto de palpación
- Seleccionar la dirección de palpación y simultáneamente el eje al que se refiere la coordenada: Pulsar la Softkey correspondiente
- Iniciar el proceso de palpación: pulsar la tecla **NC-Start**

El control numérico muestra las coordenadas del punto de palpación como punto de referencia.

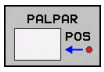
Determinar las coordenadas de un punto de esquina en el plano de mecanizado

Determinar las coordenadas del punto de esquina.

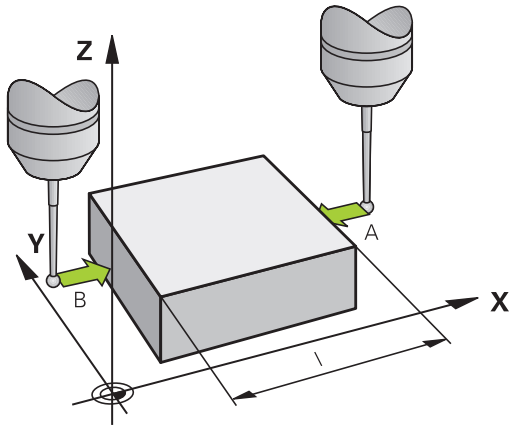
Información adicional: "Esquina como punto de referencia ", Página 248

El control numérico muestra las coordenadas de la esquina palpada como punto de referencia.

Determinar las dimensiones de la pieza



- Seleccionar la función de palpación: Pulsar la Softkey **PALPAR POS**
- Posicionar el palpador cerca del primer punto de palpación A
- Seleccionar la dirección de palpación mediante Softkey
- Palpar: Pulsar la tecla **NC-Start**
- Anotar como punto de referencia el valor visualizado (solo, si el punto de referencia fijado anteriormente permanece activo)
- Punto de referencia: introducir **0**
- Interrumpir el diálogo: Pulsar tecla **FIN**:
- Seleccionar de nuevo la función de palpación: Pulsar la Softkey **PALPAR POS**
- Posicionar el palpador cerca del segundo punto de palpación B
- Seleccionar la dirección de palpación con la Softkey: Palpar el mismo eje pero en dirección opuesta a la del primero.
- Palpar: Pulsar la tecla **NC-Start**



En la visualización del **Valor medido** se tiene la distancia entre los dos puntos sobre el eje de coordenadas.

Fijar de nuevo la visualización de la posición al valor que se tenía antes de la medición lineal

- Seleccionar la función de palpación: Pulsar la Softkey **PALPAR POS**
- Palpar de nuevo el primer punto de palpación
- Fijar el punto de referencia al valor anotado
- Interrumpir el diálogo: Pulsar la tecla **FINAL**

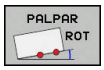
Medición de un ángulo

Con un palpador 3D se puede determinar un ángulo en el plano de mecanizado. Se mide

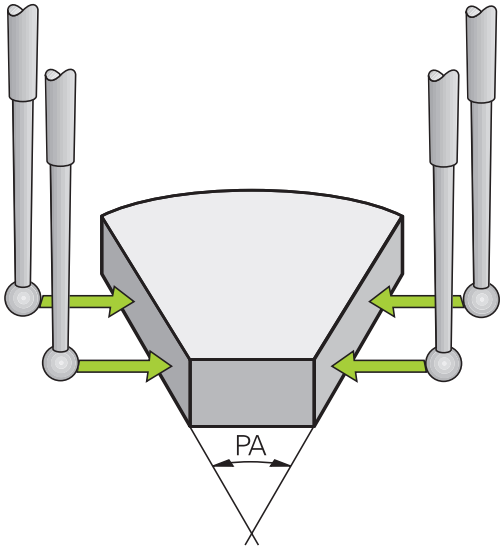
- el ángulo entre el eje de referencia angular y una arista de la pieza o
- el ángulo entre dos aristas

El ángulo medido se visualiza hasta un valor máx. de 90°.

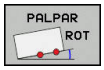
Determinar el ángulo entre el eje de referencia angular y una arista de la pieza



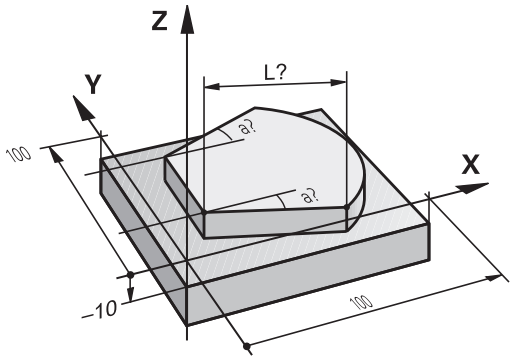
- Seleccionar la función de palpación: Pulsar la Softkey **PALPAR ROT**
- Angulo de giro: anotar el ángulo de giro visualizado, en el caso de que se quiera volver a repetir después el giro básico realizado anteriormente.
- Ejecutar el giro básico con el lado a comparar **Información adicional:** "Compensar la posición oblicua de la pieza con palpador 3D ", Página 237
- Con la Softkey **PALPAR ROT** visualizar como ángulo de giro, el ángulo entre el eje de referencia angular y la arista de la pieza.
- Eliminar el giro básico o restablecer el giro básico original
- Fijar el punto de referencia al valor anotado



Determinar el ángulo entre dos aristas de la pieza



- Seleccionar la función de palpación: pulsar la Softkey **PALPAR ROT**
- Angulo de giro: anotar el ángulo de giro visualizado, en el caso de que se quiera volver a repetir después el giro básico realizado anteriormente.
- Ejecutar el giro básico con el lado a comparar **Información adicional:** "Compensar la posición oblicua de la pieza con palpador 3D ", Página 237
- Asimismo se palpa el segundo lado igual que en un giro básico, no fijar el ángulo de giro a 0
- Con la Softkey **PALPAR ROT** visualizar el ángulo PA entre las aristas de la pieza como ángulo de giro
- Eliminar el giro básico o volver a reproducir el giro básico original: Fijar el ángulo de giro al valor anotado



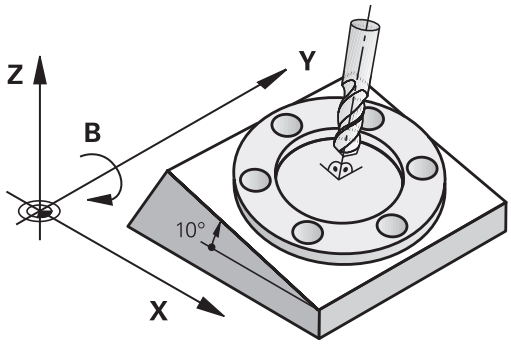
5.11 Bascular el plano de mecanizado (opción #8)

Aplicación y funcionamiento

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante de la máquina adapta las funciones para **Inclinar plano de trabajo** al control numérico y a la máquina.

El fabricante de la máquina determina asimismo si el control numérico interpreta los ángulos programados como coordenadas de los ejes giratorios (ángulo del eje) o como componentes angulares de un plano inclinado (ángulo espacial).



El control numérico soporta la inclinación de espacios de trabajo en las máquinas herramienta con cabezales basculantes y en mesas basculantes. Las aplicaciones más típicas son p. ej., taladros inclinados o contornos inclinados en el espacio. En estos casos el plano de mecanizado se inclina alrededor del punto cero activado. Como siempre, el mecanizado se programa en un plano principal (p. ej., plano X/Y), sin embargo se ejecuta en el plano inclinado respecto al plano principal.

Existen tres modos de funcionamiento para la inclinación del plano de mecanizado:

- Inclinación manual con la softkey **3D ROT** en los modos de funcionamiento **Funcionamiento manual** y **Volante electrónico**
  Información adicional: "Activación manual de la inclinación", Página 259
- Inclinación controlada, ciclo **19 PLANO DE MECANIZADO** en el Programa NC
  más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos
- Inclinación controlada, Función **PLANE** en el Programa NC
  Más información: Manuales de instrucciones Programación en lenguaje conversacional y programación DIN/ISO

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.

Generalmente el control numérico diferencia dos tipos de máquina al inclinar el espacio de trabajo:

- **Máquinas con mesa basculante**
  - Mediante el correspondiente posicionamiento de la mesa basculante, se debe llevar la pieza a la posición de mecanizado deseada, p. ej., con una frase L
  - La situación del eje de la herramienta transformado **no** se modifica en relación con el sistema de coordenadas de la máquina. Si se gira la mesa, es decir, la pieza, p. ej., 90°, el sistema de coordenadas **no** se gira. Si en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual** se pulsa la tecla de dirección del eje Z+, la herramienta se desplaza en la dirección Z+
  - El control numérico tiene en cuenta para el cálculo del sistema de coordenadas activo solamente las desviaciones mecánicas de la mesa basculante correspondiente; las denominadas zonas de "traslación"
- **Máquina con cabezal basculante**
  - Mediante el correspondiente posicionamiento del cabezal basculante, se debe llevar la pieza a la posición de mecanizado deseada, p. ej., con una frase L
  - La posición del eje inclinado (transformado) de la herramienta se modifica, en relación al sistema de coordenadas de la máquina: si se gira el cabezal basculante de la máquina, es decir la herramienta, p. ej., en el eje B a +90°, el sistema de coordenadas también se gira. Si en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual** se pulsa la tecla de dirección del eje Z+, la herramienta se desplaza en la dirección X+ del sistema de coordenadas de la máquina
  - Para el cálculo del sistema de coordenadas activo, el control numérico tiene en cuenta las desviaciones condicionadas mecánicamente del cabezal basculante (zonas de "traslación") y las desviaciones causadas por la oscilación de la herramienta (corrección 3D de la longitud de la herramienta)

> El control numérico soporta la función **Inclinar plano de trabajo** exclusivamente en combinación con el eje del cabezal Z.

Visualización de posiciones en un sistema inclinado

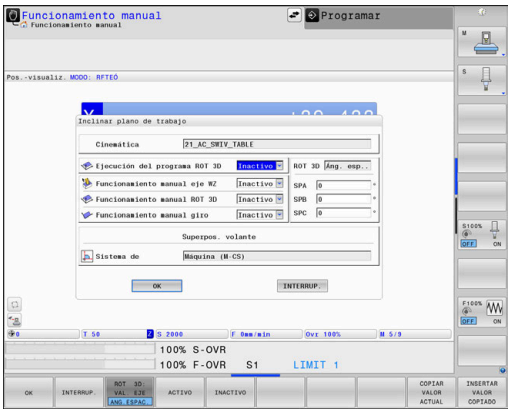
Las posiciones visualizadas en la pantalla del estado (**NOMINAL** y **REAL**) se refieren al sistema de coordenadas inclinado.

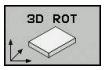
El constructor de la máquina fija mediante **CfgDisplayCoordSys** (núm. 127501), en cual sistema de coordenadas la indicación del estado indica un desplazamiento del punto cero activo.

Limitaciones al inclinar el plano de mecanizado

- La función **Aceptar posición real** no está permitida si está activada la función Inclinar plano de mecanizado
- No se pueden realizar posicionamientos de PLC (determinados por el constructor de la máquina)

Activación manual de la inclinación





- Pulsar la Softkey **3D ROT**
- > El control numérico abre la ventana superpuesta **Tilt the working plane**.

- Posicionar el cursor mediante las teclas cursoras sobre la función deseada
  - **Funcionamiento manual eje WZ**
  - **Funcionamiento manual ROT 3D**
  - **Funcionamiento manual giro básico**

- Pulsar la softkey **ACTIVO**

- Si es necesario, mediante tecla cursora, posicionar el cursor sobre el eje de giro deseado

- Dado el caso, pulsar la softkey **ROT 3D: ÁNG. EJES ANG.SOLIDO**
- > El control numérico conmuta los campos de introducción a ángulo espacial.
- En caso necesario, introducir ángulo de inclinación

- Pulsar tecla **FIN**:
- > La introducción ha finalizado.

> Si se pone el **Funcionamiento manual ROT 3D** en **Activo**, con la ayuda de la softkey **ROT 3D: ÁNG.** Se puede seleccionar **ÁNG. EJES ANG.SOLIDO**, si los valores actúan como valores de eje o ángulo espacial.

Funcionamiento manual eje WZ

> Rogamos consulte el manual de la máquina.
> El fabricante es el encargado de desbloquear esta función.

Si la función Desplazamiento en eje de herramienta está activa, el control numérico muestra en la indicación de estado el símbolo .

Sólo pueden desplazarse en la dirección del eje de herramienta El control numérico bloquea todos los otros ejes.

El movimiento de desplazamiento actúa en el sistema de coordenadas de herramienta T-CS

Información adicional: "Sistema de coordenadas de la herramienta T-CS", Página 134

Funcionamiento manual ROT 3D

Si la función 3D-ROT está activa, el control numérico muestra en la indicación de estado el símbolo .

Todos los ejes se desplazan en el plano de mecanizado basculado.

Si en la tabla de puntos de referencia se guarda además otro giro básico o giro básico 3D, éste es tenido en cuenta automáticamente.

Los movimientos de desplazamiento tienen efecto en el sistema de coordenadas del plano de mecanizado WPL-CS

Información adicional: "Sistema de coordenadas del plano de mecanizado WPL-CS", Página 130

Funcionamiento manual giro básico

Si la función Giro básico está activa, el control numérico muestra en la indicación de estado el símbolo .

Si en la tabla de puntos de referencia ya se ha depositado un giro básico o un giro básico 3D, el control numérico muestra además el símbolo correspondiente.

> Si **Funcionamiento manual giro básico** está activo, en el desplazamiento manual de los ejes se tiene en cuenta un giro básico o un giro básico 3D activo. El control numérico muestra dos símbolos en la visualización de estado.

Los movimientos de desplazamiento tienen efecto en el sistema de coordenadas de la pieza W-CS

Información adicional: "Sistema de coordenadas de la pieza W-CS", Página 128

Ejecución del programa ROT 3D

Si se pone la función **Inclinar plano de trabajo** para el modo de funcionamiento **Ejecuc. de progr.** en **Activo**, el ángulo de inclinación introducido en el menú a partir de la primera frase NC del programa NC a ejecutar.

Si en el programa NC se emplea el ciclo **19 PLANO DE MECANIZADO** o la función **PLANE**, están activos los valores de ángulo allí definidos. Los valores de ángulo registrados en el menú se ponen a 0.

El Control numérico emplea los siguientes **tipos de transformación** al bascular:

- **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** (Nº 201200) por el fabricante de la máquina
- **TABLE ROT**
  - si antes se ha ejecutado una función **PLANE** con **TABLE ROT**
  - con la correspondiente configuración del parámetro de máquina **CfgRotWorkPlane** (Nº 201200) por el fabricante de la máquina

Si está activa la inclinación al apagar el control numérico, este desplazará también el plano inclinado tras un reinicio.

Información adicional: "Sobrepasar el punto de referencia en un plano inclinado de mecanizado", Página 183

Desactivar el basculamiento manual

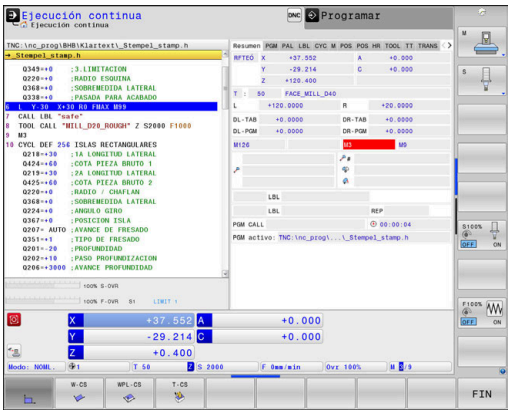
Para desactivarlo, en el menú **Inclinar plano de trabajo** se pone la función deseada en **Inactivo**.

Aunque el diálogo **3D-ROT** en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual** esté en **Activo**, funciona correctamente el reset de la inclinación (**PLANE RESET**) con una transformación básica activa.

Fijar la dirección del eje de la herramienta como dirección de mecanizado activa

Rogamos consulte el manual de la máquina.

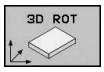
El fabricante es el encargado de desbloquear esta función.



Con esta función, en los modos de funcionamiento **Funcionamiento manual** y **Volante electrónico** se puede desplazar la herramienta accionando las teclas de dirección del eje o con el volante, en la dirección que indica en este momento el eje de la herramienta.

Utilizar esta función, cuando

- se desea desplazar la herramienta en la dirección del eje de la herramienta durante una interrupción del programa, en un programa de 5 ejes
- se desee realizar con el volante o con las teclas de dirección del eje en funcionamiento manual un mecanizado con herramienta conectada



▶ Seleccionar la inclinación manual: pulsar la softkey **3D ROT**

▶ Posicionar el cursor en el punto de menú **Funcionamiento manual eje WZ**

▶ Pulsar la softkey **ACTIVO**

▶ Pulsar tecla **FIN**:

Para desactivarlo, en el menú Inclinar plano de mecanizado se pone el punto del menú **Funcionamiento manual eje WZ** en **Inactivo**.

Cuando la función Desplazar en la dirección del eje de la herramienta esté activa, el visualizador de estado muestra el símbolo .

Fijación del punto de referencia en un sistema inclinado

Después de haber posicionado los ejes basculantes, la fijación del punto de referencia se realiza como en el sistema sin inclinación. El comportamiento del control numérico en la fijación de puntos de referencia depende del ajuste de los parámetros de máquina opcionales **chkTiltingAxes** (n° 204601):

Información adicional: "Introducción", Página 218

5.12 Comprobación basada en cámaras de la situación de sujeción VSC (opción #136)

Fundamentos

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

La comprobación basada en cámaras de la situación de sujeción (Opción #136 Visual Setup Control) puede monitorizar la situación de sujeción actual antes y durante el mecanizado y compararla con un estado teórico seguro. Tras el ajuste se dispone de ciclos simples para la monitorización automática.

Mediante un sistema de cámara se toman imágenes de referencia del espacio de trabajo actual. Con los ciclos 600 **AREA TRABAJO GLOBAL** o 601 **AREA TRABAJO LOCAL**, el control numérico produce una imagen del espacio de trabajo y la compara con la imágenes de referencia tomadas anteriormente. Estos ciclos pueden resaltar divergencias en el espacio de trabajo. El usuario decide si se debe interrumpir o dejar continuar el programa NC cuando se produce un error.

El uso de VSC ofrece las siguientes ventajas:

- El control numérico puede reconocer elementos (p. ej.herramientas o medios de sujeción etc.), que tras el inicio del programa se encuentran en el espacio de trabajo
- Si se quiere sujetar una pieza siempre en la misma posición (p. ej. taladro parte superior derecha), el control numérico puede comprobar la situación de sujeción
- A efectos de documentación se puede generar una imagen del espacio de trabajo actual (p. ej.de una situación de sujeción que raramente se precise)

Más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos

Condiciones

Además de la opción #136, para las funciones de VSC se necesita un sistema de cámara de HEIDENHAIN.

Se debe generar un número suficiente de imágenes de referencia para que el control numérico pueda comprobar la situación de forma segura.

Resumen

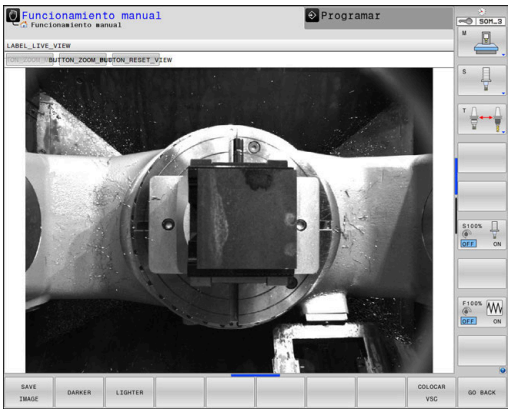
En el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**, el control numérico ofrece las posibilidades siguientes:

Softkey	Función
CÁMARA	Abrir el menú principal del VSC
IMAGEN EN DIRECTO	Mostrar la vista de cámara actual Generar imagen en directo
GESTIóN DATOS DE SUPERV.	Abrir la gestión de ficheros del VSC El control numérico muestra los datos memorizados del ciclo 600 y del ciclo 601.
ABRIR LA TAPA FRONT CÁMARA	Abrir la tapa de la cámara
CERRAR TAPA FRONT CÁMARA	Cerrar la tapa de la cámara

Generar imagen en directo

En el modo **Funcionamiento manual** se puede visualizar la vista actual de la cámara como imagen en vivo y guardarse.

El control numérico no emplea la imagen tomada aquí para la supervisión automática de la situación de sujeción. Las imágenes que se generan en este menú se pueden utilizar para documentación y trazabilidad. Aquí se puede, p. ej., registrar la situación de sujeción actual. El control numérico guarda la imagen generada como fichero .png en el directorio de destino seleccionado.



Procedimiento

Para guardar la imagen en directo de la cámara, proceder como sigue:

- Pulsar la softkey **CÁMARA**

- Pulsar la softkey **IMAGEN EN DIRECTO**
- > El control numérico muestra la vista actual de la cámara.
- > El control numérico abre una ventana de superposición.
- Introducir nombre del fichero deseado
- Seleccionar el directorio de destino deseado

- Pulsar la Softkey **OK**
- > El control numérico guarda la imagen en vivo actual.
- Alternativamente, pulsar el icono **memoriz.**

Posibilidades en el modo Imagen en directo

El control numérico ofrece las posibilidades siguientes:

Softkey	Función
LIGHTER	Aumentar el brillo de la cámara Los ajustes realizados aquí solamente funcionan en el modo Imagen en directo. No influyen para nada en las imágenes en el funcionamiento automático.
DARKER	Reducir el brillo de la cámara Los ajustes realizados aquí solamente funcionan en el modo Imagen en directo. No influyen para nada en las imágenes en el funcionamiento automático.
COLOCAR VSC	Configurar el campo visual de la cámara Rogamos consulte el manual de la máquina. Dichos ajustes son posibles únicamente introduciendo un código numérico.
GO BACK	Volver a la pantalla anterior

Gestionar datos de supervisión

En el modo **Funcionamiento manual** se gestionan las imágenes de los ciclos 600 y 601.

Para gestionar los datos de supervisión, proceder de la siguiente manera:

CÁMARA

- Pulsar la softkey **CÁMARA**

GESTIóN DATOS DE SUPERV.

- Pulsar la softkey **GESTIÓN DATOS DE SUPERV.**
- > El control numérico muestra una lista de los programas NC supervisados.

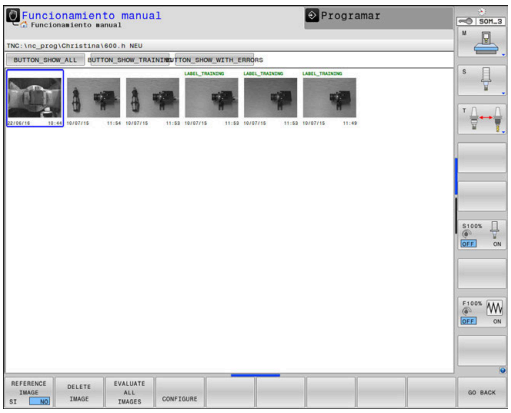
OPEN

- Pulsar la softkey **ABRIR**
- > El control numérico muestra una lista de los puntos de supervisión.
- Editar los datos deseados

Escoger datos

Con el ratón se pueden seleccionar los botones. Estos botones sirven para obtener una búsqueda más fácil y una presentación más clara.

- **Todas las imágenes**: Mostrar todas las imágenes de este fichero de supervisión
- **Imágenes de referencia**: Mostrar solamente imágenes de referencia
- **Imágenes con errores**: Mostrar todas las imágenes en las que se haya marcado un error



Posibilidades de la gestión de los datos de supervisión

Softkey	Función
REFERENCE IMAGE SI NO	Marcar imagen escogida como imagen de referencia A tener en cuenta: una imagen de referencia muestra una situación en el espacio de trabajo que se considera no peligrosa. Todas las imágenes de referencia se tienen en cuenta en la evaluación. Añadir o eliminar una imagen como imagen de referencia tiene un efecto sobre el resultado de la evaluación de la imagen.
DELETE IMAGE	Borrar la imagen seleccionada actualmente
EVALUATE ALL IMAGES	Realizar una evaluación de imagen automática El control numérico realiza la evaluación de la imagen dependiendo de las imágenes de referencia y de las zonas de supervisión.
CONFIGURE	Cambar zona de supervisión o marcar errores
GO BACK	Volver a la pantalla anterior Si se ha cambiado la configuración, el control numérico realiza una evaluación de imagen.

Configuración

Existe la posibilidad de modificar los ajustes respecto a la zona de supervisión y a los errores en cualquier momento. Al pulsar la softkey **CONFIGURAR** cambia la barra de softkeys, y se puede cambiar la configuración.

Softkey	Función
CONFIGURE	Cambiar configuración de la zona de supervisión y sensibilidad Si se realiza un cambio en este menú, puede variar el resultado de la evaluación de imagen.
DRAW AREA	Marcar nueva zona de supervisión Añadir una nueva zona de supervisión, o modificar o eliminar la zona de supervisión ya marcada, tiene un efecto sobre la evaluación de la imagen. La misma zona de supervisión es válida para todas las imágenes de referencia.
MOSTRAR ERROR	Marcar nuevo error
EVALUATE IMAGE	El control numérico comprueba si/cómo afectan los nuevos ajustes a esta imagen
EVALUATE ALL IMAGES	El control numérico comprueba si/cómo afectan los nuevos ajustes a todas las imágenes
MOSTRAR AREAS	El control numérico muestra todas las zonas de supervisión marcadas.
MOSTRAR COMPAR.	El Control numérico compara la imagen actual con la imagen del valor medio
SAVE AND GO BACK	Guardar imagen actual y volver a la pantalla anterior Si se ha cambiado la configuración, el control numérico realiza una evaluación de imagen.
GO BACK	Rechazar los cambios y volver a la pantalla anterior

Además, con los botones se puede hacer zoom en la imagen y, con el ratón o con las teclas cursoras, desplazar la sección de la imagen a la que se ha hecho zoom.

Marcar la zona de supervisión o la zona de error

Debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Pulsar la softkey deseada, p. ej. **DEFINIR EL ÁREA**
- ▶ Hacer clic sobre la imagen y fijar la zona con el ratón
- > El Control numérico muestra la zona marcada, con un marco.
- ▶ Dado el caso, desplazar la zona con la tecla del ratón pulsada

Con un doble clic se puede fijar la zona marcada y, de este modo, protegerla contra un desplazamiento involuntario.

Borrar las zonas marcadas

Si se han marcado varias zonas de supervisión o zonas de error, estas zonas se pueden volver a borrar individualmente.

Debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Hacer clic sobre la zona que se quiera borrar
- > El Control numérico muestra la zona marcada, con un marco.
- ▶ Pulsar el botón **Borrar**

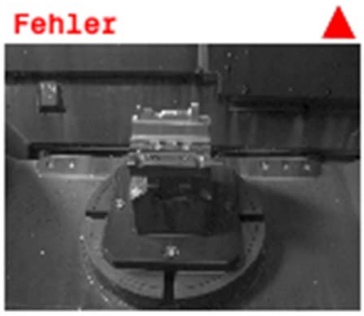
Resultado de la evaluación de imagen

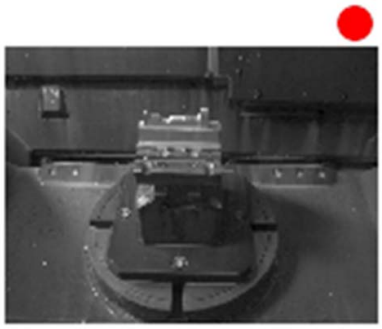
El resultado de la evaluación de imagen depende de la zona de supervisión y de las imágenes de referencia. En la evaluación de todas las imágenes, cada imagen se evalúa con la configuración actual, y el resultado se compara con los últimos datos guardados.

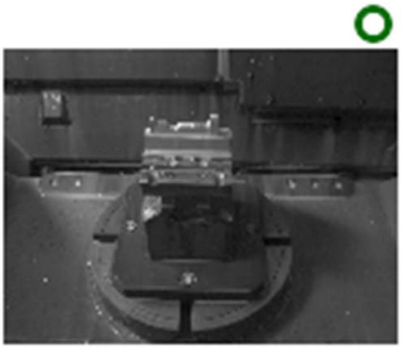
Si se modifica la zona de supervisión, o se agregan o eliminan imágenes de referencia, si fuera necesario las imágenes se marcarán con el siguiente símbolo:

- **Triángulo:** Se han modificado los datos de supervisión, p. ej., se ha señalado una imagen con errores como imagen de referencia, o se ha borrado una zona de supervisión. De este modo, la supervisión se vuelve más robusta.

  Ello produce un efecto sobre sus imágenes de referencia y sobre la imagen promedio. Mediante la modificación de la configuración, el control numérico ya no puede detectar los errores guardados previamente en esta imagen. Si desea continuar, confirme la reducción en la sensibilidad de la supervisión, y se aplicarán los nuevos ajustes.
- **Círculo lleno:** Se han modificado los datos de supervisión, la supervisión se ha vuelto más sensible.
- **Círculo vacío:** Ningún mensaje de error: se han detectado todas las discrepancias guardadas en las imágenes, la evaluación no detecta contradicciones.







6

Probar y ejecutar

6.1 Gráficos

Aplicación

En los modos de funcionamiento siguientes, el control numérico simula el mecanizado gráficamente:

- **Funcionamiento manual**
- **Ejecución frase a frase**
- **Ejecución continua**
- **Desarrollo test**
- **Posicionam. con introd. manual**

> En el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual** se ve la pieza en bruto que precisamente está activa en los modos de funcionamiento **Ejec. programa continua / frase a frase**.

El gráfico corresponde a la representación de una pieza definida que se ha mecanizado con una herramienta.

Si se selecciona la subdivisión de pantalla **PROGRAMA + MÁQUINA**, el control numérico muestra la pieza definida, los cuerpos de colisión y una herramienta.

Con una tabla de herramientas activa, el control numérico tiene en cuenta adicionalmente las introducciones de las columnas **L**, **LCUTS**, **T-ANGLE** y **R2**.

El control numérico no mostrará ningún gráfico cuando

- no está seleccionado ningún Programa NC
- se ha seleccionado el diseño de pantalla incorrectos
- el programa NC actual no contiene una definición válida de la pieza en bruto
- En la definición de la pieza en bruto con ayuda de un subprograma, todavía no se ha ejecutado la frase BLK-FORM

> Los programas NC con 5 ejes o mecanizado inclinado pueden reducir la velocidad de la simulación. Mediante el menú MOD **Ajustes de gráficos**, se puede reducir la **Calidad del modelo** y de este modo incrementar la velocidad de la simulación.

> Cuando utiliza un TNC 640 con pantalla táctil puede sustituir pulsaciones de teclas por gestos.
>
> **Información adicional:** "Manejar la pantalla táctil", Página 561

OPCIONES VISTA

Procédase del siguiente modo para acceder a las **OPCIONES VISTA** :

- Seleccionar el modo de funcionamiento deseado

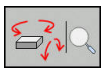
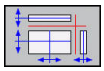
- Pulsar la softkey **OPCIONES VISTA**

Las Softkeys disponibles dependen de los ajustes siguientes:

- El diseño de pantalla ajustado
  El diseño de pantalla se selecciona con la ayuda de la tecla **DISEÑO DE PANTALLA**.
- La vista ajustada
  La vista se selecciona con la ayuda de la softkey **VISTA**
- La calidad del modelo ajustada.
  La calidad del modelo se selecciona en la función MOD **Ajustes de gráficos**.

El control numérico ofrece las siguientes **OPCIONES VISTA**:

Softkeys	Función
MACHINE	Visualizar cuerpos de colisión y pieza
PIEZA	Visualizar la pieza
HERRAMIENTA	Visualizar la herramienta **Información adicional:** "Herramienta", Página 275
REC.HERR.	Visualizar los recorridos de la herramienta **Información adicional:** "Herramienta", Página 275
VISTA	Seleccionar vista **Información adicional:** "Almacén", Página 276
RESTABLECER DIRECCIóN HERRAMIENTA	Resetear recorridos de la herramienta
BORRAR BLK FORM	Cancelar la pieza en bruto
MARCO PIEZA EN B OFF ON	Visualizar el marco de la pieza en bruto
BORDES DE LA PIEZA OFF ON	Destacar las aristas de la pieza en el modelo 3D
MOSTRAR Nº DE BLOQUE OFF ON	Mostrar los números de frase del recorrido de la herramienta
MARCAR PTO.FINAL OFF ON	Mostrar los puntos finales del recorrido de la herramienta

Softkeys	Función
PIEZA DE COLOR OFF ON	Colorear la pieza de trabajo
DEPURAR PIEZA	Depurar la pieza Las partes del material que, tras el mecanizado, se han separado de la pieza, se retiran del gráfico.
RESTABLECER DIRECCIóN HERRAMIENTA	Resetear recorridos de la herramienta
	Girar y hacer zoom de la pieza **Información adicional:** "Girar gráfico, hacer zoom y desplazar", Página 277
	Desplazar el plano de corte en la representación en 3 planos **Información adicional:** "Desplazar plano de corte", Página 279

Instrucciones de uso:

- Con los parámetros de máquina **clearPathAtBlk** (N°. 124203) puede determinar si los recorridos de herramienta de **Desarrollo test** se eliminarán o no en una nueva forma BLK.
- Si se han emitido puntos erróneamente desde el postprocesador, se producirán marcas de mecanizado en la pieza. Para identificar a tiempo estas marcas de mecanizado (antes del mecanizado), puede comprobar los programas NC creados externamente para buscar irregularidades en la visualización de los recorridos de herramienta.
- El control numérico guarda el estado de las softkeys de forma remanente.

Herramienta

Visualizar la herramienta

Si en la tabla de herramientas están definidas las columnas **L** y **LCUT**, la pieza se representa gráficamente.

Información adicional: "Introducir datos de herramienta en la tabla", Página 147

El control numérico muestra la herramienta de diferentes colores:

- turquesa: Longitud de la herramienta
- rojo: longitud de corte y la herramienta está en intervención
- azul: longitud de corte y herramienta está retirada

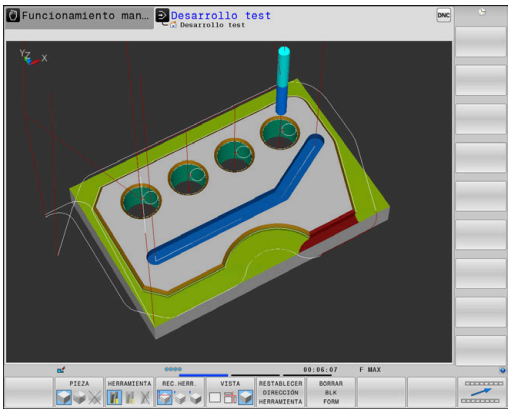
> Si en la tabla de herramientas de torneado están definidas las columnas **ZL** y **XL**, la placa de corte se visualiza y el cuerpo básico se representa gráficamente.

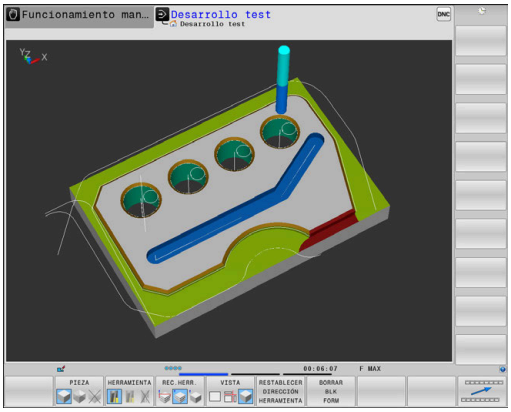
Visualizar los recorridos de la herramienta

El control numérico muestra los siguientes movimientos de desplazamiento:

Softkeys	Función
	Movimientos de desplazamiento en marcha rápida y en el avance programado
	Movimientos de desplazamiento en el avance programado
	Sin movimientos de desplazamiento

> Si en la pieza se hace el desplazamiento con marcha rápida, tanto el movimiento de desplazamiento como asimismo la pieza se representan en rojo en la posición correspondiente.

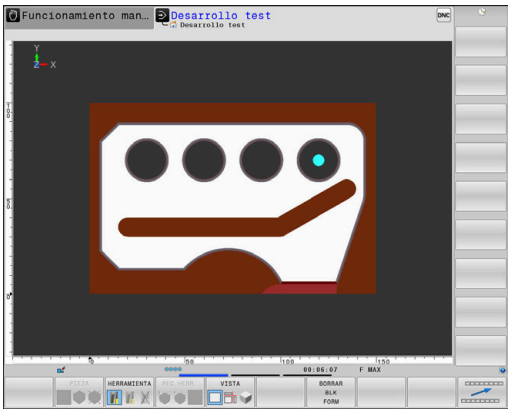




Almacén

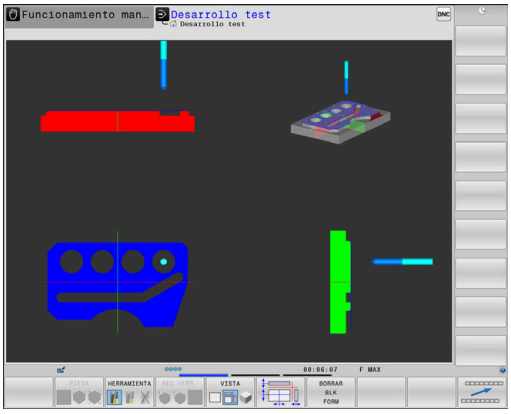
El control numérico proporciona las vistas siguientes:

Softkeys	Función
	Vista en planta
	Representación en tres planos
	Representación 3D



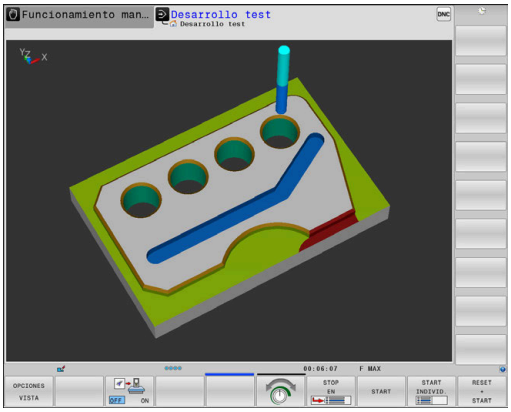
Representación en tres planos

La representación muestra tres planos de corte y un modelo 3D, similar a un dibujo técnico.



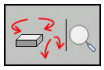
Representación 3D

Con la presentación 3D de alta resolución, se puede mostrar la superficie de la pieza a mecanizar con más detalle. El control numérico genera resultados realistas de luces y sombras utilizando una fuente de luz simulada.

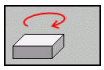
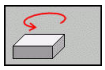
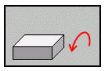
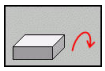
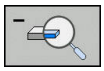
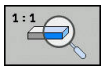
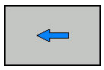
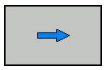
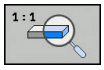


Girar gráfico, hacer zoom y desplazar

Por ejemplo, para girar un gráfico, debe procederse del siguiente modo::



- Seleccionar funciones para girar y hacer zoom
> El control numérico muestra las siguientes softkeys.

Softkeys		Función
		Girar verticalmente la representación en pasos de 5°
		Girar horizontalmente la representación en pasos de 5º
		Aumentar la representación paso a paso
		Disminuir la representación paso a paso
		Resetear la representación al tamaño y ángulo originales
		Desplazar la representación hacia arriba y hacia abajo
		Desplazar la representación hacia la izquierda y hacia la derecha
		Resetear la representación a la posición y ángulo originales

La representación del gráfico también se puede modificar con el ratón. Se dispone de las siguientes funciones:

- Para girar el modelo representado en tres dimensiones: mover el ratón mientras se tiene presionado el botón derecho. Si al mismo tiempo se pulsa la tecla Shift, el modelo solo se podrá girar horizontalmente o verticalmente
- Para desplazar el modelo representado: mantener pulsada la tecla central del ratón o la rueda del ratón y mover el ratón. Si al mismo tiempo se pulsa la tecla Shift, el modelo solo se podrá girar horizontalmente o verticalmente
- Para ampliar una zona determinada: Seleccionar la zona con la tecla izquierda del ratón pulsada.
> Después de soltar el botón izquierdo del ratón, el control numérico amplía la vista.
- Para ampliar o reducir rápidamente una zona cualquiera: girar la rueda del ratón hacia delante o hacia atrás
- Para regresar a la vista estándar: Pulsar la tecla Shift y al mismo tiempo hacer doble clic con la tecla derecha del ratón. Si únicamente se hace doble clic con la tecla derecha del ratón, se mantiene el ángulo de rotación

Velocidad del Ajustar los tests de programa

El último valor ajustado de la velocidad permanece activo hasta la interrupción de la corriente. Tras la conexión del control numérico, se ajusta la velocidad al valor MAX.

Cuando haya iniciado un programa, el control numérico muestra las siguientes softkeys con las que puede ajustar la velocidad de la simulación:

Softkey	Funciones
	Comprobar el programa NC con la velocidad con las que este se va a ejecutar (se tienen en cuanta los avances programados)
	Aumentar la velocidad de la simulación paso a paso
	Disminuir la velocidad de la simulación paso a paso
	Comprobar el programa con la mayor velocidad posible (ajuste básico)

También se puede ajustar la velocidad de simulación antes de iniciar el programa:

- Seleccionar las funciones para ajustar la velocidad de simulación

- Seleccionar la función deseada mediante Softkey, p. ej., Aumentar escalonadamente la velocidad de simulación

Repetición de la simulación gráfica

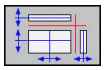
Un programa de mecanizado se puede simular gráficamente cuantas veces se desee. Para ello, se puede volver a disponer el gráfico en la pieza en bruto

Softkey	Función
BORRAR BLK FORM	Visualizar la pieza en bruto no mecanizada en los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua**
RESTAURAR MODELO VOLUMEN	Visualizar la pieza en bruto no mecanizada en el modo de funcionamiento **Desarrollo test**

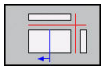
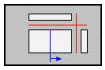
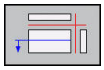
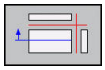
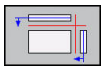
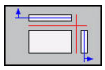
Desplazar plano de corte

El ajuste básico del plano de la sección se selecciona de tal manera, que el centro de la pieza está situado en el plano de mecanizado y en la arista superior de la pieza el eje de la herramienta.

Puede desplazar el plano de la sección de la siguiente forma:



- Pulsar la softkey **Desplazar el plano de la sección**
- > El control numérico muestra las siguientes softkeys:

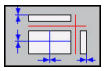
Softkeys		Función
		Desplazar el plano de la sección vertical hacia la derecha o hacia la izquierda
		Desplazar el plano de la sección vertical hacia delante o hacia atrás
		Desplazar el plano de la sección horizontal hacia arriba o hacia abajo

Durante el desplazamiento, se puede observar en el modelo 3D la posición del plano de la sección. El desplazamiento permanece activo, incluso si activa una nueva pieza en bruto.

Restablecer los planos de la sección

El plano de la sección desplazado permanece activo también con una nueva pieza en bruto. Si se reinicia el control numérico, el plano de la sección se restablece automáticamente.

Para poner manualmente el plano de corte en la posición básica, proceder del modo siguiente:



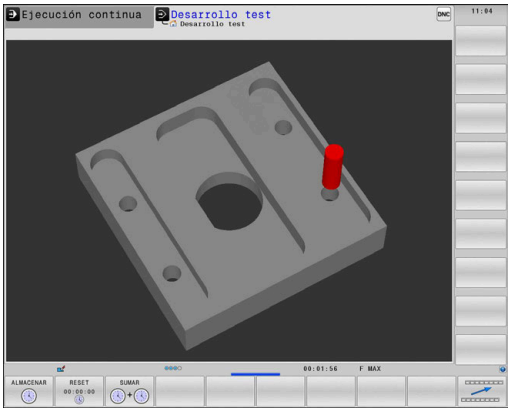
- Pulsar la tecla **Reiniciar los planos de la sección**

6.2 Determinar el tiempo de mecanizado

Tiempo de mecanizado en el modo de funcionamiento Desarrollo test

El control numérico calcula la duración de los movimientos de la herramienta y ésta se visualiza como tiempo de mecanizado en el test del programa. Al hacerlo, el control numérico tiene en cuenta los movimientos de avance y los tiempos de espera.

El tiempo calculado por el control numérico es apto solo condicionalmente para calcular el tiempo de fabricación, ya que no tiene en cuenta los tiempos que dependen de la máquina (p. ej., para cambio de herramienta).



> 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.

Para seleccionar la función de cronómetro, proceder del modo siguiente:

- Seleccionar funciones del cronómetro

- Seleccionar la función deseada mediante Softkey, p. ej., memorizar el tiempo visualizado

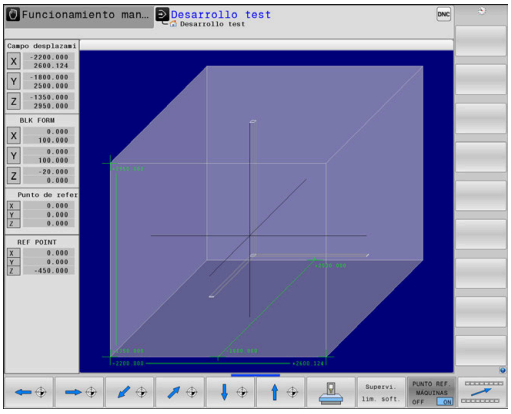
Softkey	Funciones del cronómetro
ALMACENAR	Memorizar el tiempo visualizado
SUMAR	Visualizar la suma de los tiempos memorizados o visualizados
RESET 00:00:00	Borrar el tiempo visualizado

Tiempo de mecanizado en los modos de funcionamiento de la máquina

Visualización del tiempo desde el inicio del programa hasta el final del mismo. Si hay una interrupción se para el tiempo.

6.3 Representar la pieza en bruto en el espacio de trabajo

Aplicación



En el modo de funcionamiento **Test del programa** puede comprobar gráficamente la posición de la pieza en bruto. El gráfico muestra el punto de referencia fijado en el programa NC con el ciclo 247. Si no ha fijado ningún punto de referencia en el programa NC, el gráfico muestra el punto de referencia activo en la máquina.

Un paralelogramo representa la pieza en bruto, cuyas medidas están detalladas en la tabla **FORMA BLK**. El control numérico toma las medidas de la definición de la pieza en bruto del programa NC seleccionado.

En casos normales para realizar el test del programa no tiene importancia donde se encuentre el bloque de la pieza dentro del espacio de trabajo. Si se activa la monitorización del área de trabajo **PZA.BRUTO EN ESPAC. TRABAJO**, se debe desplazar la pieza en bruto gráficamente, de tal manera que la pieza en bruto quede dentro de la zona de trabajo. Para ello emplear las softkeys indicadas en la tabla.

Además, se puede aceptar el estado actual de la máquina para el modo de funcionamiento **Test del programa**.

El estado actual de la máquina contiene lo siguiente:

- cinemática activa de la máquina
- zona de desplazamiento activas
- modos de mecanizado activos
- zonas de trabajo activas
- punto de referencia activo

Softkeys		Función
		Desplazar la pieza en bruto en la dirección X positiva o negativa
		Desplazar la pieza en bruto en la dirección Y positiva o negativa
		Desplazar la pieza en bruto en la dirección Z positiva o negativa
		Aceptar el estado actual de la máquina
AREA DESPLAZ. ACTIVA		Mostrar zona de desplazamiento activa
SELECC. AREA DESPLAZAM.		Seleccionar área de desplazamiento Las zonas de desplazamiento las configura el constructor de la máquina.

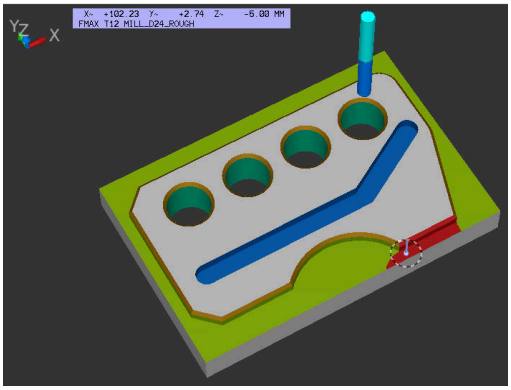
Softkeys	Función
SW LIMIT MONITORING OFF ON	Activar/desactivar la función de monitorización
PUNTO REF. MAQUINAS OFF ON	Visualizar punto de referencia de la máquina
RESET REFERENCE POINT	Para la simulación, poner a 0 los valores del eje principal del punto de referencia activo

El control numérico muestra, con la pieza en bruto en el espacio de trabajo, la **BLK FORM**.sólo esquemáticamente.

- Con **BLK FORM CYLINDER** se representará un paralelepípedo como pieza en bruto
- Con **BLK FORM ROTATION** no se representarán piezas en bruto

6.4 Medir

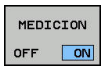
Aplicación



En el modo de funcionamiento **Test del programa**, mediante la softkey **MEDICION** se puede visualizar la información siguiente:

- Coordenadas aproximadas como valores XYZ
- Visualización opcional
  - FMAX: Si el control numérico ejecuta un mecanizado con avance máximo.
  - Roscas: Si se ha programado un ciclo de tallado de roscas. (Opción #50)
  - Material residual: Si se ha programado un seguimiento interno del contorno.
- Número de herramienta
- Nombre de la herramienta

Para seleccionar la función de medición, proceder de la manera siguiente:



- ▶ Ajustar la softkey **MEDICION** en **ON**
- ▶ Posicionar el puntero del ratón en la posición correspondiente
- > El control numérico indica la esfera de posicionamiento y la orientación de la superficie con un aro circular negro-blanco y una línea perpendicular a la misma.
- > El control numérico muestra la información correspondiente en el campo de texto azul.

> La softkey **MEDICION** está disponible en las vistas siguientes:
> - Vista en planta
> - Representación 3D
>
> **Información adicional:** "Almacén", Página 276

6.5 Ejecución del programa seleccionable

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El comportamiento de esta función depende de la máquina.

EL control numérico puede interrumpir la ejecución del programa en las frases NC que se haya programado un M1. Si se utiliza M1 en el modo de funcionamiento **Continuar la ejecución de programa**, el control numérico no desconecta el cabezal ni el refrigerante.

- Ajustar la Softkey **M01** en **OFF**
- > El control numérico no interrumpe **Continuar la ejecución de programa** o **Desarrollo test** en frases NC con M1.

- Ajustar la Softkey **M01** en **ON**
- > El control numérico interrumpe **Continuar la ejecución de programa** o **Desarrollo test** en frases NC con M1.

6.6 Saltar frases NC

Se pueden saltar frases NC en los siguientes modos de funcionamiento:

- **Test del programa**
- **Ejecución continua**
- **Ejecución frase a frase**
- **Posicionam. con introd. manual**

Instrucciones de uso:

- Esta función no actúa en combinación con las frases **TOOL DEF**.
- Después de una interrupción de tensión sigue siendo válido el último ajuste seleccionado.
- El ajuste de la softkey **OCULTAR** está activo únicamente en el modo de funcionamiento respectivo.

Test y ejecución del programa

Aplicación

Las frases NC caracterizadas en la programación con el signo **/**, pueden ser saltadas en **Desarrollo test** o **Ejec. programa continua / frase a frase**:

- ▶ Ajustar la softkey **OCULTAR** en **ON**
- > El control numérico salta las frases NC

- ▶ Ajustar la softkey **OCULTAR** en **OFF**
- > El control numérico ejecuta o comprueba las frases NC.

Procedimiento

Se pueden ocultar frases NC selectivamente.

Para ocultar frases NC en el modo de funcionamiento **Programar** debe procederse del modo siguiente:

- ▶ Seleccionar la frase NC deseada

- ▶ Pulsar la softkey **INSERTAR**
- > El control numérico introduce el carácter /.

Para volver a mostrar frases NC en el modo de funcionamiento **Programar** debe procederse del modo siguiente:

- ▶ Seleccionar la frase NC ocultada

- ▶ Pulsar la softkey **DESCONECT.**
- > El control numérico retira el carácter /.

Posicionam. con introd. manual

Aplicación

> Para saltar frases NC en el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual** se precisa ineludiblemente un teclado alfabético.

Las frases NC identificadas se pueden saltar en el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual**:

- Ajustar la softkey **OCULTAR** en **ON**
- > El control numérico salta las frases NC

- Ajustar la softkey **OCULTAR** en **OFF**
- > El Control numérico procesa las frases NC.

Procedimiento

Para ocultar frases NC en el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual**, debe procederse del siguiente modo:

- Seleccionar la frase NC deseada

- Pulsar la tecla **/** en el teclado alfanumérico
- > El control numérico introduce el carácter **/**.

Para volver a mostrar frases NC en el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual**, debe procederse del siguiente modo:

- Seleccionar la frase NC ocultada

- Pulsar la tecla **Backspace**
- > El control numérico retira el carácter **/**.

6.7 Test del programa

Aplicación

En el modo de funcionamiento **Desarrollo test** se simula la ejecución de programas NC y partes del programa para reducir errores de programación en la ejecución de los mismos. El control numérico le ayuda a buscar

- incompatibilidades geométricas
- indicaciones que faltan
- saltos no ejecutables
- daños en el espacio de trabajo
- usos de herramientas bloqueadas

Además se pueden emplear las siguientes funciones:

- Test del programa por frases
- Interrupción del test en cualquier frase NC
- Saltar frases NC
- Funciones para la representación gráfica
- Cálculo del tiempo de mecanizado
- Visualización adicional de estados

Tener en cuenta durante el test de programa

El control numérico comienza el test de programa en las piezas en bruto con forma de paralelepípedo tras una llamada de herramienta en la siguiente posición:

- En el plano de mecanizado en el centro del **BLK FORM** definido
- En el eje de la herramienta 1 mm por encima de punto **MAX** definido en el **BLK FORM**

El control numérico comienza el test de programa en las piezas en bruto con simetría de revolución tras una llamada de herramienta en la siguiente posición:

- En el plano de mecanizado en la posición X=0, Y=0
- En el eje de la herramienta 1 mm sobre la pieza en bruto definida

Las funciones **FN 27: TABWRITE** y **FUNCTION FILE** se tienen en cuenta únicamente en los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua**.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

En el modo de funcionamiento **Test del programa**, el control numérico no tiene en cuenta todos los desplazamientos del eje de la máquina, por ejemplo, posicionamientos PLC y desplazamientos de los macros de cambio de la herramienta y funciones M. Por ello, un test realizado incorrectamente puede desviar los mecanizados subsiguientes. Durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

- Probar el programa NC en las posiciones de mecanizado siguientes (**PZA. BRUTO EN ESPAC.**)**PZA.BRUTO EN ESPAC. TRABAJO**)
- Programar posiciones intermedias seguras tras el cambio de herramienta y antes del posicionamiento previo
- Probar con cuidado el programa NC en el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase**
- Utilizar siempre que sea posible la función **Monitorización dinámica de colisiones DCM**

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante de la máquina también puede definir una macro de cambio de la herramienta para el modo de funcionamiento **Desarrollo test**, que simule exactamente el comportamiento de la máquina.

Con frecuencia, el fabricante modifica la posición de cambio de herramienta simulada.

Ejecutar test del programa

Para el test de programa debe activar una tabla de herramientas (estado S). Para ello, se selecciona la tabla deseada de herramientas en el modo de funcionamiento **Desarrollo test** mediante la gestión de ficheros.

Para las herramientas de torneado se puede seleccionar una tabla de herramientas de torneado con la extensión .trn, que es compatible con la tabla de herramientas seleccionada. Para ello, las herramientas de torneado deben coincidir en ambas tablas seleccionadas.

Puede seleccionar cualquier tabla de puntos de referencia para el test de programa (estado S).

Tan pronto como en el modo de funcionamiento **Desarrollo test** se pulsa la softkey **RESET + START**, el control numérico emplea para la simulación automáticamente el punto de referencia activo de los modos de funcionamiento de la máquina. Dicho punto de referencia, al arrancar el test del programa, se mantiene seleccionado hasta que en el programa NC se haya definido otro punto de referencia. El control numérico lee todos los otros puntos de referencia definidos de la tabla de puntos de referencia seleccionada en el test del programa.

Con la función **PZA.BRUTO EN ESPAC. TRABAJO** se activa la supervisión del espacio de trabajo para el test de programa.

Información adicional: "Representar la pieza en bruto en el espacio de trabajo ", Página 281

- Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla **Desarrollo test**

- Gestión de ficheros: Pulsar la tecla **PGM MGT** y seleccionar el fichero que se quiere verificar

El control numérico muestra las siguientes softkeys:

Softkey	Funciones
RESET + START	Reiniciar la pieza en bruto, reiniciar los datos de herramienta existentes hasta ahora y verificar el programa NC completo
START	Verificar todo el programa NC
START INDIVID.	Verificar cada frase NC por separado
STOP EN	Ejecuta el **Desarrollo test** hasta la frase NC N
STOP	Detener el test del programa (la softkey solo aparece una vez se ha iniciado el test del programa)

El test de programa se puede interrumpir y continuar siempre que lo desee, incluso dentro de ciclos de mecanizado. Para poder continuar el test, no se deben ejecutar las siguientes acciones:

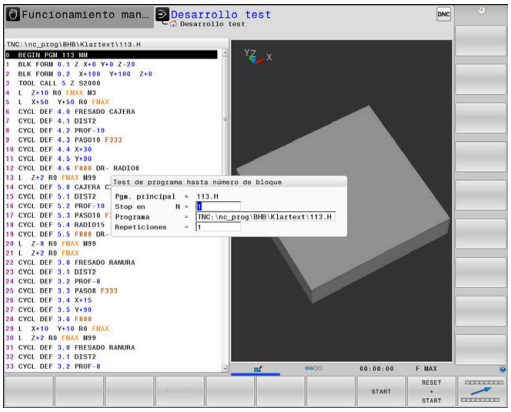
- Seleccionar otra frase NC con las teclas cursoras o con la tecla **GOTO**
- Realizar modificaciones en el Programa NC
- Seleccionar un nuevo programa NC

Ejecutar Desarrollo test hasta una frase NC determinada

Con **STOP EN**, el control numérico realiza el **Desarrollo test** solo hasta la frase NC con el número de frase **N**.

Para detener el **Desarrollo test** en una frase NC cualquiera, debe procederse de la siguiente forma:

- Pulsar la softkey **STOP EN**
- **Stop en N =** Introducir el número de frase en la cual se quiere detener la Simulación
- **Programa** Introducir el nombre del programa NC, en el cual se encuentra la frase NC con el número de frase seleccionado
- > El control numérico muestra el nombre del programa NC seleccionado.
- Cuando la parada debe encontrarse en un programa NC llamado con **PGM CALL**, introducir ese nombre
- **Repeticiones =** Introducir el número de repeticiones que deben realizarse, en el caso de que **N** se encuentre dentro de una repetición parcial del programa.
  Default 1: El control numérico para antes de la simulación de **N**



Posibilidades en el estado de parado

Si se interrumpe el **Desarrollo test** con la función **STOP EN**, en el estado de parado se dispone de las posibilidades siguientes:

- Conectar o desconectar **Saltar frases NC**
- Conectar o desconectar **Parada opcional de programa**
- Modificar modelo y resolución del gráfico
- Modificar programa NC en el modo de funcionamiento **Programar**

Si en el modo de funcionamiento **Programar** se modifica el programa NC, la Simulación se comporta como sigue:

- Modificación antes del punto de interrupción: La Simulación empieza desde delante
- Modificación después del punto de interrupción: Con **GOTO** es posible un posicionamiento sobre el punto de interrupción

Función GOTO

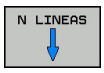
Emplear la tecla GOTO

Saltar con la tecla GOTO

Independientemente del modo de funcionamiento activo, con la tecla **GOTO** se puede saltar, en el programa NC, hasta un posición determinada.

Debe procederse de la siguiente forma:

- Pulsar la tecla **GOTO**
- > El control numérico muestra una ventana de superposición.
- Introducir número



- Mediante Softkey, seleccionar la instrucción de salto, p. ej. Saltar el número introducido hacia abajo

El control numérico ofrece las posibilidades siguientes:

Softkey	Función
N LINEAS	Saltar hacia arriba el número de filas introducidas
N LINEAS	Saltar hacia abajo el número de filas introducidas
GOTO LiNEA NÚMERO	Saltar al número de frase introducido

> Emplear la función de salto **GOTO** únicamente al programar y probar programas NC. Al procesar, emplear la función Avance de proceso
>
> **Información adicional:** "Entrada cualquiera al programa NC: Proceso desde una frase", Página 306

Selección rápida con la tecla GOTO

Con la tecla **GOTO** se puede abrir la ventana Smart-Select, con la que se pueden seleccionar fácilmente funciones especiales o ciclos.

Para seleccionar funciones especiales debe procederse del siguiente modo:

- Pulsar la tecla **SPEC FCT**

- Pulsar la tecla **GOTO**
- > El control numérico muestra una ventana superpuesta con la vista de estructura de las funciones especiales
- Seleccionar función deseada

Más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos

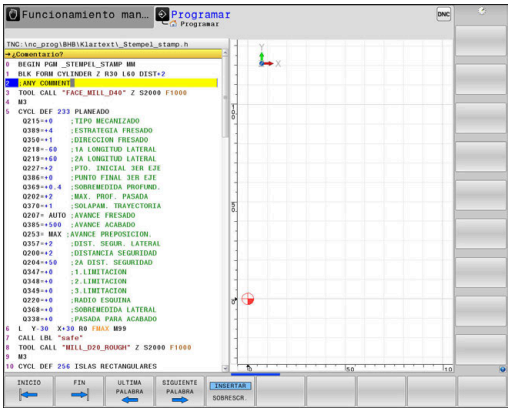
Abrir la ventana de selección con la tecla GOTO

Si el control numérico ofrece un menú de selección, con la tecla **GOTO** se puede abrir la ventana de selección. Por consiguiente, se ven las introducciones posibles

Presentación de los programas NC

Realce de sintaxis

El control numérico representa los elementos sintácticos con diferentes colores dependiendo de su significado. Mediante la distinción de colores se facilita la lectura y mejora la presentación de los programas NC.



Distinción en color de los elementos de sintaxis

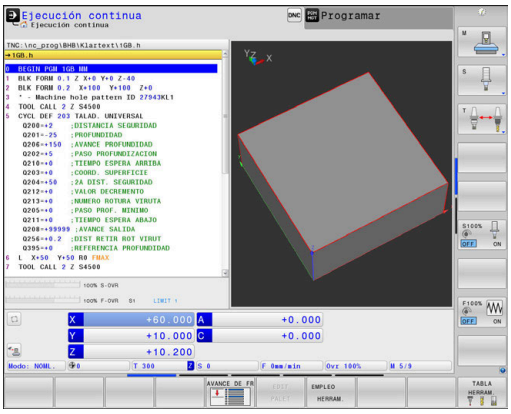
Empleo	Color
Color estándar	Negro
Presentación de comentarios	Verde
Presentación de valores numéricos	Azul
Representación de los números de frase	Violeta
Representación de FMAX	Orange
Representación del avance	Marrón

Barra desplegable

Con la barra desplegable en el borde derecho de la ventana de programa se puede desplazar el contenido de la pantalla con el ratón. Además, mediante tamaño y posición de la barra desplazable se pueden obtener conclusiones sobre la longitud del programa y la posición del cursor.

6.8 Ejecución del programa

Aplicación



En el modo de funcionamiento **Ejecución continua**, el programa NC el control numérico ejecuta un programa de mecanizado de forma continua hasta su final o hasta una interrupción.

En el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase** el control numérico ejecuta cada frase NC después de pulsar la tecla **NC-Start** individualmente. En ciclos de modelo de puntos y **CYCL CALL PAT** el control numérico provoca la parada después de cada punto.

Puede utilizar las siguientes funciones del control numérico en los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua**:

- Interrupción de la ejecución del programa
- Ejecución del programa a partir de una frase NC determinada
- Saltar frases NC
- Editar la tabla de herramientas TOOL.T
- Editar tabla de corrección o tabla de puntos cero activa
- comprobación y modificación de parámetros Q
- Superposición de posicionamientos del volante
- Funciones para la representación gráfica
- Visualización adicional de estados

Ejecutar programa NC

Preparación

1 fijar la pieza a la mesa de la máquina
2 Establecimiento del punto de referencia
3 Seleccionar las tablas necesarias y ficheros de palets (estado M)
4 Seleccionar Programa NC (Estado M)

> Instrucciones de uso:
> - Puede modificar el avance y la velocidad de giro del cabezal utilizando el potenciómetro.
> - Puede reducir la velocidad de avance mediante la softkey **FMAX**. La reducción tiene efecto en todos los movimientos de marcha rápida y avance y en todos los reinicios del control numérico.

Ejecución continua del programa

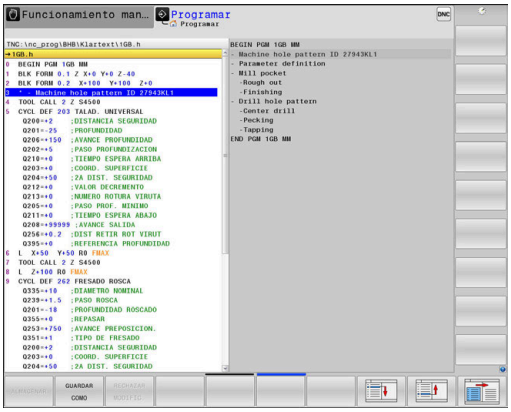
▶ Iniciar el Programa NC con la tecla **NC-Start**

Ejecución del programa frase a frase

▶ Iniciar individualmente cada Frase NC del Programa NC con la tecla **NC-Start**

Estructurar programas NC

Definición, posibles aplicaciones



El control numérico le ofrece la posibilidad de comentar los Programas NC con frases de estructuración. Las frases de estructuración son textos breves (máx. 252 caracteres) que se entienden como comentarios o títulos de las frases siguientes del programa.

Los programas NC largos y complicados se hacen más visibles y se comprenden mejor mediante frases de estructuración.

Esto facilita el trabajo en posteriores modificaciones del programa NC. Las frases de estructuración se añaden en cualquier posición dentro del programa NC de mecanizado.

Las frases de estructuración se pueden también representan en una ventana propia y se pueden ejecutar o completar. Para ello, utilizar una subdivisión de la pantalla conveniente.

El control numérico gestiona los puntos de estructuración añadidos en un fichero separado (extensión .SEC.DEP). Con ello se aumenta la velocidad al navegar en la ventana de estructuración.

En los modos de funcionamiento siguientes se puede seleccionar la subdivisión de pantalla **ESTRUCT. + PROGRAMA**:

- **Ejecución frase a frase**
- **Ejecución continua**
- **Programar**

Visualizar la ventana de estructuración/cambiar la ventana activa

- Visualizar la ventana de estructuración: Para la subdivisión de pantalla, pulsar la softkey **ESTRUCT. + PROGRAMA**

- Cambiar la ventana activa: pulsar la softkey **CAMBIAR VENTANA**

Seleccionar frases en la ventana de estructuración

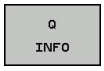
Cuando en la ventana de estructuración salte de frase a frase, el control numérico muestra la visualización de frase a la ventana de programa. De esta forma se saltan grandes partes del programa en pocos pasos.

Controlar y modificar parámetros Q

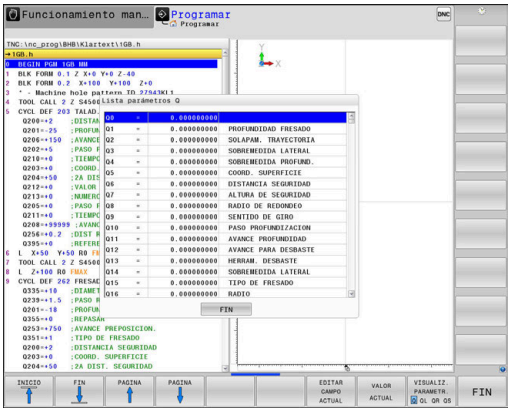
Procedimiento

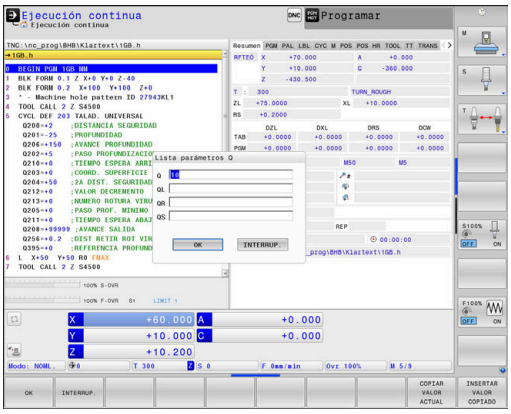
Se pueden controlar y también modificar parámetros Q en todos los modos de funcionamiento.

- En caso necesario, interrupción de la ejecución del programa (pulsando p. ej. la tecla **NC-STOPP** y la Softkey **STOP INTERNO**) o bien parando el Test del programa



- Llamada de las funciones de parámetros Q: pulsar la Softkey **Q INFO** o la tecla **Q**
- > El control numérico lista todos los parámetros y sus valores actuales asociados.
- Seleccione el parámetro deseado con las teclas cursoras o con la tecla **GOTO**
- Si se desea modificar el valor, pulsar la softkey **EDITAR CAMPO ACTUAL**. Introducir el nuevo valor y confirmar con la tecla **ENT**
- Si no se desea modificar el valor, entonces pulsar la softkey **VALOR ACTUAL** o cerrar el diálogo con la tecla **END**





El control numérico utiliza todos los parámetros con comentarios mostrados dentro de ciclos o como parámetro de entrega.

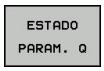
Si se desea controlar o modificar parámetros locales, globales o de cadena, pulsar la softkey **VISUALIZAR PARÁMETRO Q QL QR QS**. El control numérico muestra entonces el tipo de parámetro correspondiente. Las funciones anteriormente descritas también son válidas.

En todos los modos de funcionamiento (A excepción del modo de funcionamiento **Programar**), se pueden mostrar los parámetros Q en la visualización de estados adicional.

- En caso necesario, interrumpir la ejecución del programa (pulsando p. ej. la tecla **NC-STOPP** y la softkey **STOP INTERNO**) o bien parando el test de programa

- Llamar a la barra de Softkeys para la subdivisión de la pantalla

- Seleccionar la representación de la pantalla con visualización de estado adicional
- > El control numérico visualiza el formulario de estado en la mitad derecha de la pantalla **Resumen**.



- Pulsar la Softkey **ESTADO PARAM. Q**

- Pulsar la Softkey **LISTA PARAMET. Q**
- > El control numérico abre una ventana de superposición.
- Definir para cada tipo de parámetro (Q, QL, QR, QS) los números de parámetros que se desea controlar. Los parámetros Q individuales se separan con una coma, los parámetros Q consecutivos se unen con un guión, p. ej., 1,3,200-208. El campo de introducción por cada tipo de parámetro comprende 132 caracteres.

> La visualización en la pestaña **QPARA** contiene siempre ocho decimales. El control numérico muestra el resultado de Q1 = COS 89,999, por ejemplo, como 0,00001745. Los valores muy grandes o los muy pequeños los indica el control numérico en forma exponencial. El control numérico muestra el resultado de Q1 = COS 89,999 * 0,001 como +1,74532925e-08, por lo que e-08 corresponde al factor 10^{-8}.

Interrumpir, detener o abortar el mecanizado

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**
- Abortar la ejecución del programa, p. ej. con la ayuda de la tecla **NC-Stopp** en combinación con la softkey **STOP INTERNO**
- Finalizar la ejecución del programa, p. ej. con las funciones auxiliares **M2** o **M30**

El estado actual de la ejecución del programa lo muestra el control numérico en la indicación de estado.

Información adicional: "Indicaciones de estado generales", Página 73

La interrupción, aborto (finalización) de la ejecución del programa permite, en contraposición a lo que ocurre con el estado de parado, entre otras las siguientes acciones del usuario:

- Seleccionar modo de funcionamiento
- 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 **/**

> El control numérico interrumpe automáticamente la ejecución del programa en caso de errores importantes, por ejemplo, durante una llamada del ciclo con cabezal parado.

Interrupciones controladas por programa

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**

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 parámetros Q con la ayuda de la softkey **Q INFO**
  - Cambio del modo de funcionamiento
- Restablecer la referencia de contexto mediante la repetición de las frases NC necesarias

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.

Interrupción manual del programa

Mientras se ejecuta un programa NC en el modo de funcionamiento **Ejecución continua**, seleccionar el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase**. El control numérico interrumpe el mecanizado después de finalizar el paso de mecanizado actual.

Abortar el mecanizado

- ▶ Pulsar la tecla **NC-STOPP**
- > El control numérico no finaliza la frase NC actual
- > En la indicación de estado, el control numérico muestra el símbolo para el estado de parado.
- > Las acciones, tales como p. ej. un cambio de modo de funcionamiento, no son posibles.
- > La continuación del programa con la tecla **NC-Start** es posible

- ▶ Pulsar la softkey **STOP INTERNO**

- > En la indicación de estado, el control numérico muestra brevemente el símbolo para la interrupción del programa.
- > En la indicación de estado, el control numérico muestra el símbolo para el estado inactivo, finalizado.
- > Las acciones, tales como p. ej. un cambio de modo de funcionamiento, vuelven a ser posibles.

Correcciones durante la ejecución del programa

Durante la ejecución del programa se puede acceder a las tablas de corrección programadas y a las tablas de puntos cero activas. En dichas tablas se pueden realizar también modificaciones.

Los datos modificados solo pasan a estar activos después de una nueva activación de la corrección.

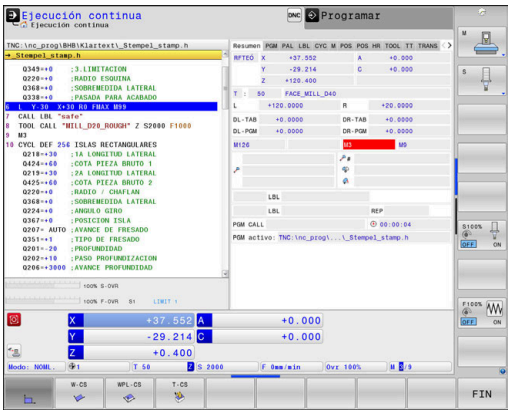
Para acceder a una tabla debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Softkey **SELECT COMPENS.** Pulsar **SELECT COMPENS. TABLES**

- ▶ Pulsar la softkey de la tabla deseada, p. ej. **TABLA PTOS.CERO**

Información adicional: Manual de usuario Programación en lenguaje conversacional o manual de usuario Programación DIN/ISO

Desplazamiento de los ejes de la máquina durante una interrupción



Durante una interrupción de la ejecución del programa, se pueden desplazar los ejes manualmente. Si en el momento de la interrupción está activa la función **Tilt the working plane**, estará disponible la softkey **3D ROT**.

En el menú **3D ROT** se puede elegir entre las funciones siguientes:

Softkey	Símbolo Indicación de estado	Función
	Sin símbolo	Se pueden desplazar los ejes en el sistema de coordenadas de la máquina M-CS **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 124
W-CS		Se pueden desplazar los ejes en el sistema de coordenadas de la pieza W-CS **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la pieza W-CS", Página 128
WPL-CS		Se pueden desplazar los ejes en el sistema de coordenadas del plano de mecanizado WPL-CS **Información adicional:** "Sistema de coordenadas del plano de mecanizado WPL-CS", Página 130
T-CS		Se pueden desplazar los ejes en el sistema de coordenadas de herramienta T-CS El control numérico bloquea los otros ejes. **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la herramienta T-CS", Página 134

Rogamos consulte el manual de la máquina.

La función Desplazamiento en la dirección del eje de la herramienta la activa el fabricante de la máquina.

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

Cambiar el punto de referencia durante una interrupción

Si durante una interrupción se cambia el punto de referencia activo, una reanudación de la ejecución del programa únicamente será posible con **GOTO** proceso hasta una frase en el punto de interrupción.

Ejemplo: Retirar la herramienta del cabezal después de romperse la misma.

- Interrupción del mecanizado
- Desbloquear las teclas de dirección de eje: Pulsar la softkey **OPERACION MANUAL**
- Desplazar los ejes de la máquina con las teclas de dirección del eje

Rogamos consulte el manual de la máquina.

En algunas máquinas, después de la softkey **OPERACION MANUAL** se debe pulsar la tecla **NC-Start** para desbloquear las teclas de dirección de eje.

Continuar la ejecución del programa después de una interrupción

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

Los datos memorizados se utilizan para la reentrada al contorno después del desplazamiento manual de los ejes de la máquina durante una interrupción (softkey **IR A POSICION**).

Instrucciones de uso:

- Los datos guardados permanecen activos hasta el reinicio, por ejemplo, al seleccionar un programa.
- Tras una interrupción del programa mediante la softkey **STOP INTERNO**, el mecanizado debe realizarse al inicio del programa o mediante la función **AVANCE BLOQUE**.
- En interrupciones del programa dentro de repeticiones de parte del programa o subprogramas, debe realizarse el reinicio en la posición de interrupción mediante la función **AVANCE BLOQUE**.
- En ciclos de mecanizado, el proceso hasta una frase tiene lugar siempre al inicio del ciclo. Si se interrumpe la ejecución del programa durante un ciclo de mecanizado, a través de ello el control numérico, después de un proceso hasta una frase, repite las pasos de mecanizado ya realizados.

Proseguir la ejecución del programa con la tecla NC-Start

Después de una interrupción se puede proseguir la ejecución del programa con la tecla **NC-Start**, siempre que haya detenido el programa NCde una de las siguientes maneras:

- Tecla **NC-Stopp** pulsada
- Interrupción programada

Continuar con la ejecución del pgm después de un error

En el caso de un aviso de error que puede borrarse:

- ▶ Eliminar la causa del error
- ▶ Borrar el mensaje de error de la pantalla: Pulsar la tecla **CE**
- ▶ Arrancar de nuevo o continuar con la ejecución del pgm en el mismo lugar donde fue interrumpido

Retirar hta. tras una interrupción de la corriente

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante configura y proporciona el modo de funcionamiento **Desplazar/retirar la hta.**.

Con el modo de funcionamiento **Retirar hta.**, se puede retirar la herramienta tras una interrupción de la corriente.

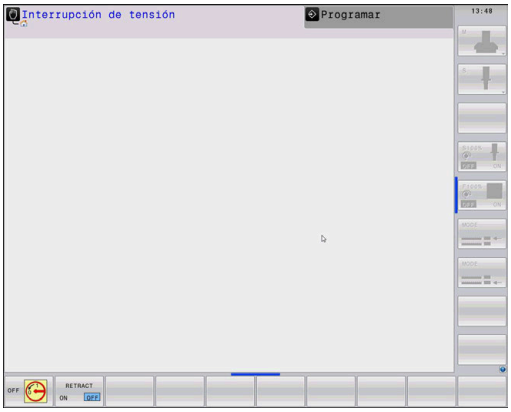
Si antes de la interrupción de la corriente se ha activado una limitación del avance, ésta aún permanece activa. La limitación del avance se puede desactivar con la ayuda de la softkey **CANCELAR LÍMITE DE ALIMENTACIÓN**.

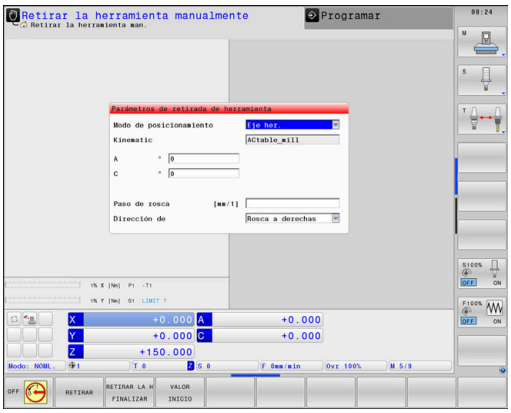
El modo de funcionamiento **Retirar hta.** puede seleccionarse en los escenarios siguientes:

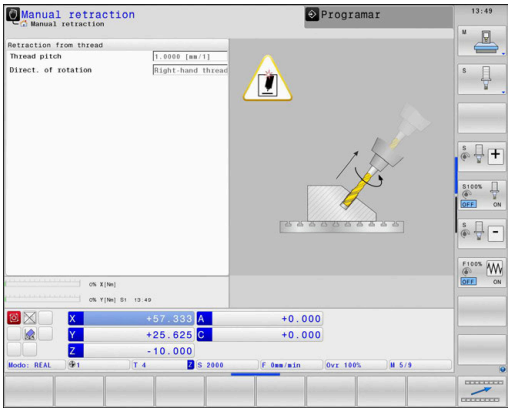
- Interrupción de tensión
- Falta la tensión de control para los relés
- Sobrepasar los puntos de referencia

El modo de funcionamiento **Retirar hta.** proporciona los modos de desplazamiento siguientes:

Modo	Función
Ejes de la máquina	Movimiento de todos los ejes en el sistema de coordenadas de la máquina
Sistema basculado	Movimiento de todos los ejes en el sistema de coordenadas activo Parámetros activos: Posición de los ejes basculantes
Eje de la herramienta	Movimiento de los ejes de la herramienta en el sistema de coordenadas activo
Rosca	Movimiento de los ejes de la herramienta en el sistema de coordenadas activo con movimiento de compensación del cabezal Parámetros activos: Paso de rosca y sentido de giro







Si se ha activado la inclinación del plano de mecanizado **Tilt the working plane** (opción #8) en el control numérico, estará disponible de forma adicional el modo de desplazamiento **Sistema basculado**.

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.

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 plano de mecanizado 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.
- > A continuación, el control numérico muestra en la parte superior de la pantalla el diálogo **Interrupción de corriente**.

- Activar el modo de funcionamiento **RET hta.**: Pulsar la softkey **RET.** .Pulsar **RET. HTA.**
- > EL control numérico muestra el mensaje **Seleccionado retirar la herramienta**.

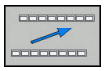
- Confirmar la interrupción de corriente: pulsar la tecla **CE**
- > El control numérico traduce el programa del PLC.

- Conectar la tensión del control
> El control numérico comprueba la función de parada de emergencia. Si por lo menos un eje no estuviera referenciado, es imprescindible comparar los valores de posición indicados con los valores reales de los ejes y confirmar su coincidencia, en caso necesario seguir el diálogo.

- Comprobar el modo de desplazamiento preseleccionado: en caso necesario, seleccionar **ROSCADO**
- Comprobar el paso de rosca preseleccionado: en caso necesario, introducir el paso de rosca
- Comprobar el sentido de giro preseleccionado: si es necesario, seleccionar el sentido de giro de la rosca
  Rosca a derechas: El cabezal gira en el sentido horario al entrar en la pieza, y en el sentido antihorario al salir Rosca a izquierdas: El cabezal gira en el sentido antihorario al entrar en la pieza, y en el sentido horario al salir

- Activar retirada de hta.: Pulsar softkey **RET.** Pulsar **RET. HTA.**

- Retirar hta: Retirar la herramienta con las teclas de dirección del eje o con el volante electrónico
  Tecla de eje Z+: Salir de la pieza
  Tecla de eje Z-: Entrar en la pieza



- Abandonar "retirar la herramienta": Volver al plano de Plano de softkey original

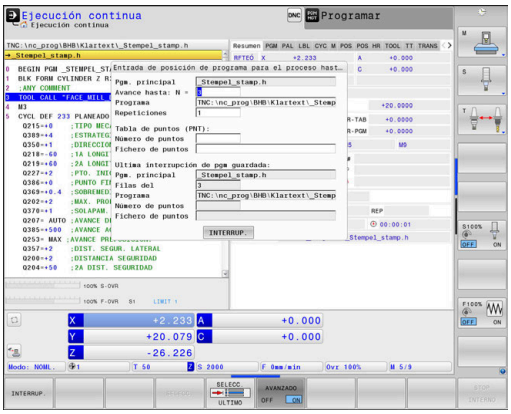
- Finalizar el modo de funcionamiento **Retirar** hta.: Pulsar la softkey **RETIRAR LA HTA.** Pulsar **RETIRAR LA HTA. FINALIZAR**
> El control numérico comprueba si el modo de funcionamiento **desplazar/ retirar la hta.** puede finalizarse, en su caso, aparecerá un diálogo.

- Responder la pregunta de seguridad: En el caso de que la herramienta no se haya retirado correctamente, pulsar la softkey **NO**. Si la herramienta se ha retirado correctamente, pulsar la softkey **SI**.
> El control numérico oculta el diálogo **Seleccionado retirar la herramienta**.
- Inicializar la máquina: el caso necesario, sobrepasar por los puntos de referencia
- Crear el estado deseado de la máquina: en caso necesario, reponer el plano de mecanizado inclinado

Entrada cualquiera al programa NC: Proceso desde una frase

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante debe proporcionar y configurar la función **AVANCE BLOQUE**.



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.

Si el programa NC se ha abortado bajo las condiciones siguientes, el control numérico almacena el punto de interrupción:

- Softkey **STOP INTERNO**
- 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.

Se dispone de las siguientes posibilidades para ejecutar el avance de frases:

- Avance de frases en el programa principal, dado el caso, con repeticiones.
- avance de frases en varias etapas en subprogramas y ciclos de palpación
- Avance de frases en tablas de puntos
- Avances de frases en programas de palés

El control numérico reinicia todos los datos al principio del avance de frases, como en una selección del programa NC. Durante el avance de frases se puede conmutar entre **Ejecución continua** y **Ejecución frase a frase**.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

La función **AVANCE BLOQUE** 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 la función **AVANCE BLOQUE** en varias etapas
  Información adicional: "Procedimiento para un avance de frases de varias etapas", Página 308

La función **AVANCE BLOQUE** no debe utilizarse en conjunto con las siguientes funciones:

- stretchfilter activo
- Ciclos de palpación 0, 1, 3 y 4 durante la fase de búsqueda del proceso hasta una frase

Procedimiento para un avance de frase simple

> El Control numérico ofrece en la ventana de superposición únicamente los diálogos que se necesitan en la ejecución.

- Pulsar la softkey **AVANCE BLOQUE**
- > El control numérico muestra una ventana superpuesta en la que se preestablece el programa principal activo.
- **Avance hasta: N =**Introducir el número de la frase NC, en la que se entra en el programa NC
- **Programa** Comprobar el nombre y ruta del programa NC, en la que está la frase NC, o introducir con la ayuda de la softkey **SELECC.**
- **Repeticiones** : Introducir el n.º de mecanizados que deben tenerse en cuenta en el proceso hasta una frase, si la frase NC se encuentra dentro de una repetición parcial del programa. **Default 1 significa primer mecanizado**

- Dado el caso, pulsar la softkey **AVANZADO**

- En caso necesario, pulsar la softkey **ULTIMA FRASE NC ON** para seleccionar la última interrupción guardada

- Pulsar la tecla **NC-Start**
- > El control numérico arranca el avance de frases, calcula hasta la frase NC introducida y muestra el diálogo siguiente.

Si se ha modificado el estado de la máquina:

- Pulsar la tecla **NC-Start**
- > El control numérico restablece el estado de la máquina, p. ej. TOOL CALL, funciones M y muestra el siguiente diálogo.

Si se han modificado las posiciones de ejes:

- Pulsar la tecla **NC-Start**
- > El control numérico ejecuta el desplazamiento en el orden secuencial indicado hasta las posiciones indicadas y muestra el siguiente diálogo. Desplazar los ejes en el orden secuencial elegido por el propio usuario: **Información adicional:** "Reentrada al contorno", Página 313

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

Ejemplo de avance de frase simple

> También después de una parada interna, el control numérico muestra el número de repeticiones en la indicación de estado en la pestaña Resumen.

Tras una parada interna se quiere entrar en la frase NC 12 en el tercer mecanizado de LBL 1.

Introducir en la ventana de superposición los datos siguientes:

- **Avance hasta: N** =12
- **Repeticiones** 3

Procedimiento para un avance de frases de varias etapas

Si, p. ej., se quiere entrar en un subprograma que se llama varias veces desde el programa principal, se emplea el avance de frases de varias etapas. Primeramente, en el programa principal se salta a la llamada de subprograma deseada. Con la función **CONTINUAR AV.FRASE** puede saltar hacia delante desde esta posición.

> Instrucciones de uso:
> - El Control numérico ofrece en la ventana de superposición únicamente los diálogos que se necesitan en la ejecución.
> - También puede continuar el **AVANCE BLOQUE** sin volver a establecer el estado de máquina y las posiciones del eje del primer punto de entrada. Para ello, pulsar la softkey **CONTINUAR AV.FRASE**, antes de confirmar la restauración con la tecla **NC-Start**.

Avance de frases hasta el primer punto de entrada:

- Pulsar la softkey **AVANCE BLOQUE**
- Introducir la primera frase NC a la que se quiere entrar

- Dado el caso, pulsar la softkey **AVANZADO**

- En caso necesario, pulsar la softkey **ULTIMA FRASE NC ON** para seleccionar la última interrupción guardada

- Pulsar la tecla **NC-Start**
- > El control numérico arranca el avance de frases y calcula hasta la frase NC introducida.

Si el control numérico debe restablecer el estado de la máquina de la frase NC introducida:

- Pulsar la tecla **NC-Start**
- > El control numérico restablece el estado de la máquina, p. ej. TOOL CALL, funciones M.

Si el control numérico debe restablecer las posiciones de ejes:

- Pulsar la tecla **NC-Start**
- > El control numérico ejecuta el desplazamiento en el orden secuencial indicado hasta las posiciones indicadas.

Si el control numérico debe procesar la frase NC:

- Dado el caso, seleccionar el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase**

- Pulsar la tecla **NC-Start**
- > El control numérico procesa la frase NC.

Avance de frases hasta el punto de entrada siguiente:

- Pulsar la softkey **CONTINUAR AV.FRASE**
- Introducir la frase NC a la que se quiere entrar

Si se ha modificado el estado de la máquina:

- Pulsar la tecla **NC-Start**

Si se han modificado las posiciones de ejes:

- Pulsar la tecla **NC-Start**

Si el control numérico debe procesar la frase NC:

- Pulsar la tecla **NC-Start**

- Dado el caso, repetir los pasos para saltar al siguiente punto de entrada

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

Ejemplo de avance de frases múltiple

Se mecaniza un programa principal con varias llamadas de subprograma en el programa NC Sub.h. En el programa principal se trabaja con un ciclo de palpación. El resultado del ciclo de palpación se emplea posteriormente para el posicionamiento.

Tras una parada interna se quiere entrar en la frase NC 8 en la segunda llamada del subprograma. Esta llamada de subprograma está en la frase NC 53 del programa principal. El ciclo de palpación está en la frase NC 28 del programa principal, es decir, antes del punto de entrada deseado.

- Pulsar la softkey **AVANCE BLOQUE**
- Introducir en la ventana de superposición los datos siguientes:
  - **Avance hasta: N** =28
  - **Repeticiones** 1

- Dado el caso, seleccionar el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase**

- Pulsar la tecla **NC-Start**, hasta que el control numérico ejecute el ciclo de palpación
- > El control numérico almacena el resultado.

- Pulsar la softkey **CONTINUAR AV.FRASE**
- Introducir en la ventana de superposición los datos siguientes:
  - **Avance hasta: N** =53
  - **Repeticiones** 1

- Pulsar la tecla **NC-Start**, hasta que el control numérico ejecute la frase NC
- > El control numérico salta al SP Sub.h.

- Pulsar la softkey **CONTINUAR AV.FRASE**
- Introducir en la ventana de superposición los datos siguientes:
  - **Avance hasta: N** =8
  - **Repeticiones** 1

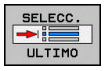
- Pulsar la tecla **NC-Start**, hasta que el control numérico ejecute la frase NC
- > El control numérico sigue ejecutando el subprograma y luego salta hacia atrás volviendo al programa principal.

Avance de frases en tablas de puntos

Si se entra en una tabla de puntos que se llama desde el programa principal, emplear la softkey **AVANZADO**.

- Pulsar la softkey **AVANCE BLOQUE**
- > El control numérico muestra una ventana de superposición.

- Pulsar la softkey **AVANZADO**
- > El control numérico amplía la ventana de superposición.
- **Número de puntos**: Introducir el número de línea de la tabla de puntos a la que se entra
- **Fichero de puntos**: Introducir nombre y ruta de la tabla de puntos



- Dado el caso, pulsar la softkey **SELECCIONAR ÚLTIMA FRASE NC** para seleccionar la última interrupción guardada

- Pulsar la tecla **NC-Start**

Si desea entrar en un modelo de puntos con el proceso hasta una frase, proceda igual que al entrar en la tabla de puntos. En el campo de introducción **Número de puntos** puede registrar los números de punto deseados. El primer punto en el modelo de puntos tiene el número de punto **0**.

Avances de frases en programas de palés

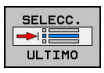
Con la gestión de palés también se puede utilizar la función **AVANCE BLOQUE** incluso en combinación con tablas de palés.

Si se interrumpe el procesamiento de tablas de palés, el control numérico ofrece la última frase NC seleccionada del programa NC interrumpido, para la función **AVANCE BLOQUE**.

> En **AVANCE BLOQUE** en la tabla de palés puede definir adicionalmente el campo de introducción **Filas de palets**. La introducción se refiere a la línea de la tabla de palés **N.º** La introducción es siempre necesaria, ya que un programa NC puede estar también varias veces en una tabla de palés.
>
> El **AVANCE BLOQUE** se realiza siempre orientado a la pieza, incluso si ha elegido los métodos de mecanizado **TO** y **CTO**. Después del **AVANCE BLOQUE**, el control numérico vuelve a trabajar según los métodos de mecanizado seleccionados.

- Pulsar la softkey **AVANCE BLOQUE**
- > El control numérico muestra una ventana de superposición.
- **Filas de palets** introducir el número de fila de la tabla de palés
- Dado el caso, introducir **Repeticiones**, si la frase NC se encuentra dentro de una repetición parcial del programa

- Dado el caso, pulsar la softkey **AVANZADO**
- > El control numérico amplía la ventana de superposición.



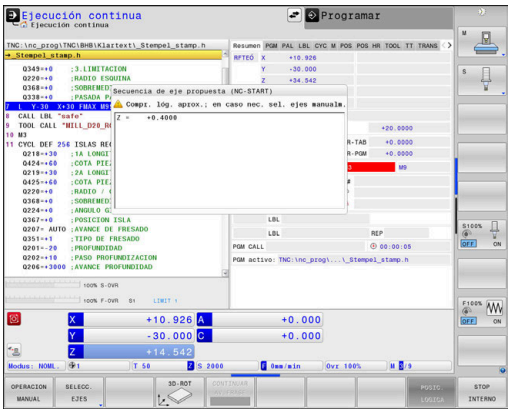
- En caso necesario, pulsar la softkey **SELECCIONAR ÚLTIMA FRASE** para seleccionar la última interrupción guardada

- Pulsar la tecla **NC-Start**

Reentrada al contorno

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 avance de frases con **AVANCE HASTA FRASE N**, p. ej., después de 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)



Procedimiento

Para dirigirse al contorno, proceda de la siguiente forma:

- Pulsar la softkey **IR A POSICION**
- Dado el caso, restablecer el estado de la máquina

Ir a los ejes en el orden secuencial que muestra el Control numérico:

- Pulsar la tecla **NC-Start**

Ir a los ejes en el orden secuencial seleccionado por el usuario:

- Pulsar la softkey **SELECC. EJES**
- Pulsar la Softkey de eje correspondiente al primer eje

- Pulsar la tecla **NC-Start**
- Pulsar la Softkey de eje correspondiente al segundo eje

- Pulsar la tecla **NC-Start**
- Repetir el proceso para cada eje

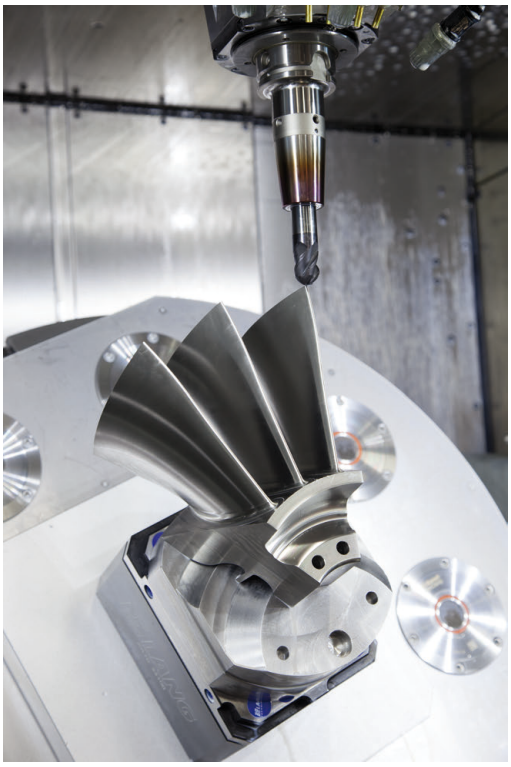
> Si la herramienta se encuentra en el eje de la herramienta por debajo del punto de aproximación, el control numérico ofrecerá el eje de la herramienta como primera dirección de desplazamiento.

6.9 Procesado de programas CAM

En el caso de que se desee elaborar programas NC externamente mediante un sistema CAM, es preciso considerar las recomendaciones que figuran en las secciones siguientes. De este modo, es posible aprovechar del mejor modo posible la capacidad de guiado del movimiento del control numérico, y generalmente obtener una mejor calidad superficial de las piezas de trabajo en tiempos de mecanizado todavía más cortos. A pesar de las altas velocidades de mecanizado, el control numérico alcanza una precisión del contorno muy alta. La base para ello es el sistema operativo en tiempo real HEROS 5 en combinación con la función **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) de TNC 640. Con ello el control numérico puede procesar perfectamente programas NC con una alta densidad de puntos.

Del modelo 3D al programa NC

A continuación, se muestra cómo puede simplificarse el proceso para la elaboración de un programa NC a partir de un modelo CAD:



- **CAD: Creación de modelos**
  Los departamentos de diseño proporcionan un modelo 3D de la pieza a mecanizar. Idealmente, el modelo tridimensional se diseña para una tolerancia promedio.
- **CAM: Generación de trayectoria, Corrección de herramienta**
  El programador CAM determina las estrategias de mecanizado para las zonas de la pieza que se deben mecanizar. El sistema CAM calcula, a partir de las superficies del modelo CAD, las trayectorias de movimiento de la herramienta. Dichas trayectorias de la herramienta comprenden puntos individuales, calculados por el sistema CAM, de modo que las superficies a mecanizar se aproximen del mejor modo posible según los valores del error cordal y tolerancia prefijados. De este modo, se elabora un programa NC independiente de la máquina, el CLDATA (cutter location data). Un postprocesador elabora a partir del CLDATA un programa NC específico para la máquina y el control numérico, que es capaz de procesar el control numérico CNC. El postprocesador se adapta referido a la máquina y al Control numérico. El postprocesador es el elemento de unión central entre el sistema CAM y el control numérico CNC.
- **Control numérico: guiado del movimiento, supervisión de la tolerancia, perfil de velocidad**
  A partir de los puntos definidos en el programa NC, el control numérico calcula los movimientos de los distintos ejes de la máquina y el perfil de velocidad requerido. A este respecto, unas potentes funciones de filtrado procesan y alisan el contorno, de modo que el control numérico cumpla con la desviación máxima admisible de la trayectoria.
- **Mechatronik: regulación del avance, técnica de accionamiento, máquina**
  Con la ayuda del sistema de accionamiento, la máquina convierte los movimientos calculados por el control numérico y los perfiles de velocidad en movimientos de herramienta reales.

Tener en cuenta en la configuración del postprocesador

En la configuración del postprocesador, tener en cuenta los puntos siguientes:

- Para las posiciones de ejes poner por lo menos cuatro decimales en la salida de datos. De este modo, mejora la calidad de los datos NC y se previenen errores de redondeo, que repercuten notablemente en la superficie de la pieza de trabajo. La salida con cinco decimales puede proporcionar una mejor calidad superficial para componentes ópticos y componentes con radios muy grandes (pequeñas curvaturas), como p. ej. moldes en el sector del automóvil.
- En el mecanizado con vectores normales a la superficie (frases LN, únicamente en programación de diálogos en lenguaje conversacional), poner siempre exactamente siete decimales en la salida de datos.
- Evitar las frases NC incrementales consecutivas, ya que de lo contrario se puede ir sumando en la entrega las tolerancias de las frases NC individuales
- Ajustar la tolerancia en el ciclo 32 de modo que en el comportamiento estándar por lo menos sea el doble de grande que el error cordal definido en el sistema CAM. Considerar asimismo las notas de advertencia en la descripción de las funciones del ciclo 32.
- Un valor del error cordal demasiado elevado en el programa CAM, en función de la correspondiente curvatura del contorno, puede ocasionar distancias de frases NC demasiado largas con sus respectivas grandes variaciones de dirección. Durante la ejecución, procediendo de dicho modo podrían producirse problemas de avance en las transiciones de frase. Si se producen aceleraciones regulares (activación de fuerzas), condicionadas a los problemas de avance de un programa NC no homogéneo, se podrían excitar vibraciones no deseadas de la estructura de la máquina
- En lugar de frases rectas, los puntos de la trayectoria calculados por el sistema CAM se pueden unir asimismo con frases circulares. El control numérico calcula círculos de forma interna exactamente como se haya definido en el formato de entrada de datos
- No emitir puntos intermedios en trayectorias rectilíneas exactas. Los puntos intermedios que no se encuentran exactamente en las trayectorias rectilíneas, podrían repercutir notablemente en la superficie de la pieza de trabajo
- En las transiciones de curvatura (esquinas), se debe disponer únicamente un punto de datos del NC
- Evitar siempre las distancias cortas de frases. En el sistema CAM, las distancias cortas de frases se originan por fuertes variaciones de la curvatura del contorno y al mismo tiempo valores muy pequeños de error cordal. Las trayectorias exactamente rectilíneas no requieren distancias cortas de frases, que a menudo se producen debido a la emisión constante de puntos del sistema CAM

- Evitar una distribución exactamente síncrona de puntos sobre superficies con curvatura homogénea, dado que este modo se podrían proyectar muestras sobre la superficie de la pieza de trabajo
- En el caso de programas de 5 ejes simultáneos: evitar la emisión doble de posiciones, si estos se diferencian únicamente por una posición distinta de la herramienta
- Evitar emitir el valor de avance siempre en cada una de las frases NC. Esto podría repercutir de forma perjudicial en el perfil de velocidad del control numérico

Configuraciones útiles para los operarios de la máquina:

- A fin de estructurar mejor programas NC de grandes dimensiones, utilizar la función de estructuración del control numérico
- A fin de documentar el programa NC, utilizar la función de comentarios del control numérico
- A fin de mecanizar orificios y geometrías sencillas de cajeras, utilizar los numerosos ciclos disponibles del control numérico **Para más información:** ver Modo de empleo Programación de ciclos
- En encajes, emitir los contornos con corrección del radio de la herramienta **RL/RR**. De este modo, el operario de la máquina podrá llevar a cabo las correcciones necesarias de modo sencillo
- Dividir el avance según se trate del posicionamiento previo, el mecanizado o la profundidad de aproximación, y definirlo mediante parámetros Q al inicio del programa

Ejemplo: definiciones de avance variables

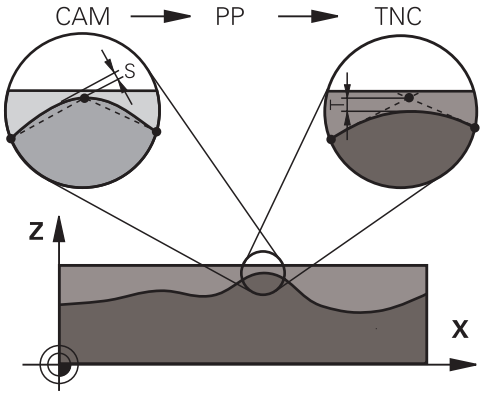
1 Q50 = 7500	POSICIONAR AVANCE
2 Q51 = 750	AVANCE PROFUNDIDAD
3 Q52 = 1350	AVANCE DE FRESADO
...	
25 L Z+250 R0 FMAX	
26 L X+235 Y-25 FQ50	
27 L Z+35	
28 L Z+33.2571 FQ51	
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52	
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311	
...	

A considerar en la programación CAM

Adaptar el error cordal

Instrucciones de programación:

- Para los mecanizados de acabado, no ajustar un error cordal en el sistema CAM de más de 5 µm. En el ciclo 32, utilizar de 1,3 a 3 veces la tolerancia **T** en el control numérico.
- En el mecanizado de desbaste, la suma del error cordal y de la tolerancia **T** debe ser menor que la sobremedida de mecanizado definida. De esta forma se evitan daños del contorno.
- Los valores concretos dependen de la dinámica de la máquina.



Adaptar el error cordal en el programa CAM en función del mecanizado:

- **Desbaste con preferencia a velocidad:**
  emplear valores altos para el error cordal y la tolerancia adecuada para el mismo en el ciclo 32. Para ambos valores, resulta decisiva la sobremedida necesaria del contorno. Si en su máquina está disponible un ciclo especial, ajustar el modo de desbaste. En el modo de desbaste, generalmente la máquina avanza muy bruscamente y con grandes aceleraciones
  - Tolerancia habitual en el ciclo 32: entre 0,05 mm y 0,3 mm
  - Error cordal habitual en el sistema CAM: entre 0,004 mm y 0,030 mm
- **Acabado con preferencia a precisión alta:**
  utilizar un reducido valor de error cordal y un pequeño valor adecuado de tolerancia en el ciclo 32. Es imprescindible que la densidad de datos sea lo suficientemente elevada para que el control numérico sea capaz de detectar exactamente transiciones o esquinas. Si en su máquina está disponible un ciclo especial, ajustar el modo de acabado. En el modo de acabado, generalmente la máquina avanza bastante suavemente y con reducidas aceleraciones
  - Tolerancia habitual en el ciclo 32: entre 0,002 mm y 0,006 mm
  - Error cordal habitual en el sistema CAM: entre 0,001 mm y 0,004 mm
- **Acabado con preferencia a calidad superficial alta:**
  utilizar un valor reducido de error cordal y un valor grande de tolerancia adecuado en el ciclo 32. De este modo, el control numérico alisa el contorno con más potencia. Si en su máquina está disponible un ciclo especial, ajustar el modo de acabado. En el modo de acabado, generalmente la máquina avanza bastante suavemente y con reducidas aceleraciones
  - Tolerancia habitual en el ciclo 32: entre 0,010 mm y 0,020 mm
  - Error cordal habitual en el sistema CAM: aprox. 0,005 mm

Otras adaptaciones

Deben tenerse en cuenta los puntos siguientes en la programación CAM:

- En el caso de avances de mecanizado lentos o bien de un contorno con radios grandes, definir el error cordal para que sea aproximadamente entre tres y cinco veces inferior a la tolerancia **T** en el ciclo 32. Adicionalmente, definir la distancia máxima entre puntos entre 0,25 mm y 0,5 mm. Además, el error de geometría o el error de modelo debe seleccionarse muy pequeño (máx. 1 µm).
- Asimismo, en el caso de avances de mecanizado elevados, en zonas curvadas del contorno no es recomendable definir distancias entre puntos superiores a 2.5 mm.
- En el caso de elementos rectilíneos del contorno, es suficiente indicar un punto NC al inicio y al final del movimiento rectilíneo, evitar la emisión de posiciones intermedias
- Evitar en el caso de programas de 5 ejes simultáneos, que la relación entre la longitud de frase de eje lineal y la longitud de frase de eje rotativo varíe fuertemente. Por dicho motivo, podrían producirse fuertes reducciones de avance en el punto de referencia de la herramienta (TCP)
- Únicamente en casos excepcionales, se debe limitar el avance para movimientos de compensación (por ejemplo, mediante **M128 F...**). La limitación de avance para movimientos de compensación puede producir fuertes reducciones de avance en el punto de referencia de la herramienta (TCP).
- 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, es posible ajustar en el ciclo 32 una mayor tolerancia de eje giratorio **TA** (por ejemplo, entre 1º y 3º), 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 fresas toroidales o fresas esféricas, en la emisión NC referida al polo sur de la esfera, es preciso seleccionar un valor reducido de la tolerancia de eje esférico. Un valor usual es por ejemplo 0,1º. Es determinante para la tolerancia del eje circular 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

Posibilidades de intervenciones en el control numérico

Para poder influir en el comportamiento de programas CAM directamente en el control numérico, tiene a su disposición el ciclo 32 **TOLERANCIA**. Considerar asimismo las notas de advertencia en la descripción de las funciones del ciclo 32. Asimismo, considerar la correlación con el error cordal definido en el sistema CAM.

Más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Mediante un ciclo adicional, algunos constructores de máquinas permiten adaptar el comportamiento de la máquina al mecanizado correspondiente, por ejemplo ciclo 332 Tuning. Mediante el ciclo 332, se pueden modificar ajustes de filtrado, ajustes de aceleración y ajustes de las sacudidas.

Ejemplo

```
34 CYCL DEF 32.0 TOLERANZ
35 CYCL DEF 32.1 T0.05
36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3
```

Control del movimiento ADP

El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

Una calidad insuficiente de los programas NC de sistemas CAM conduce frecuentemente a una mala calidad superficial de las piezas fresadas. La función **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) amplía el cálculo previo existente hasta ahora del perfil de avance máximo admisible y optimiza el control del movimiento de los ejes de avance al fresar. Por consiguiente, pueden fresarse superficies "limpias" con unos tiempos de mecanizado cortos, incluso con una distribución de puntos que oscile fuertemente en trayectorias de herramienta vecinas. El trabajo de mecanizado de repasado se reduce considerablemente o no hace falta.

Las ventajas más importantes del ADP de un vistazo:

- Comportamiento simétrico del avance en la trayectoria de movimiento hacia delante y hacia atrás en el fresado bidireccional
- Avances uniformes en trayectorias de fresado adyacentes
- Reacción mejorada frente a los efectos adversos, p. ej. escalones cortos tipo escalera, tolerancias bastas de la cuerda de segmento, coordenadas del punto final de la frase muy redondeadas, en programas NC producidos por sistemas CAM
- cumplimiento preciso de las características dinámicas incluso en condiciones difíciles

6.10 Funciones para la visualización del programa

Resumen

En los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua**, el control numérico muestra softkeys con las que puede visualizar el programa NC por páginas:

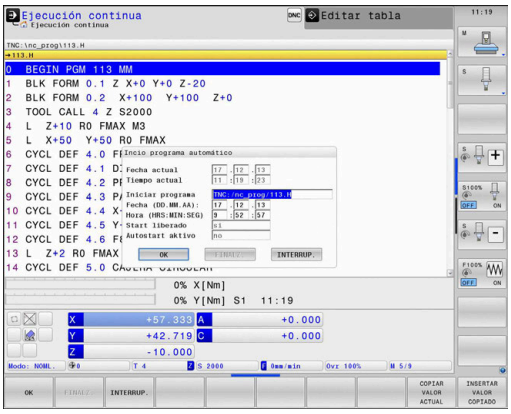
Softkey	Funciones
PAGINA	Avanzar una pantalla en el programa NC
PAGINA	Retroceder una pantalla en el programa NC
INICIO	Seleccionar inicio del programa
FIN	Seleccionar final del programa

6.11 Arranque automático del programa

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Para poder realizar un inicio del programa automático, el control numérico debe estar preparado por su fabricante.



PELIGRO

¡Atención! ¡Peligro para el operario!

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

Mediante la softkey **AUTOSTART** se puede activar un programa NC de mecanizado en un momento determinado, en el correspondiente modo de funcionamiento:

- Visualizar la ventana para determinar el momento de iniciar dicho pgm
- **Hora (Hora:Min:Seg):** Hora a la que debe iniciarse el programa NC
- **Fecha (DD.MM.AAAA):** Fecha en la que debe iniciarse el programa NC
- A fin de activar el inicio: Pulsar la Softkey **OK**

6.12 Modo de funcionamiento Posicionam. con introd. manual

Para mecanizados simples o para el posicionamiento previo de la herramienta es apropiado el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual**. Aquí se puede introducir, dependiendo del parámetro de la máquina **programInputMode** (n.º 101201), un programa NC corto en lenguaje conversacional o según DIN/ISO y ejecutarlo directamente. El programa NC se memoriza en el fichero $MDI.

Entre otras cosas, las funciones siguientes pueden emplear:

- Ciclos
- Correcciones del radio
- Repeticiones de parte del programa
- Parámetros Q

En el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual** se puede activar la visualización de estados adicional.

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 parámetros Q con la ayuda de la softkey **Q INFO**
  - Cambio del modo de funcionamiento
- Restablecer la referencia de contexto mediante la repetición de las frases NC necesarias

Empleo del posicionamiento manual

- Seleccionar modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual**
- Programar la función disponible deseada

- Pulsar la tecla **NC-Start**
- > El Control numérico ejecuta la frase NC resaltada.
  Información adicional: "Modo de funcionamiento Posicionam. con introd. manual", Página 322

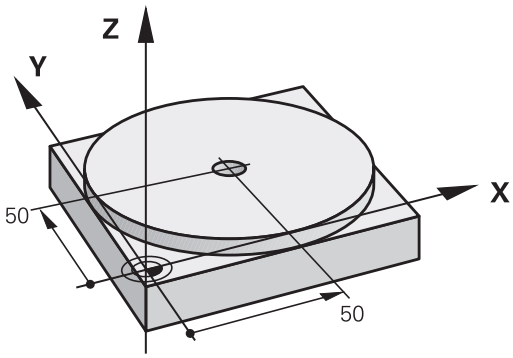
Instrucciones de uso y programación:

- Las siguientes funciones no están disponibles en el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual**:
  - Programación libre de contornos FK
  - Llamada del programa
    - **PGM CALL**
    - **SEL PGM**
    - **CALL SELECTED PGM**
  - Gráfico de programación
  - Gráfico de la ejecución del programa
- Con la ayuda de la softkey **SELECC. BLOQUE**, **CORTAR BLOQUE** etc. Se pueden volver a emplear también partes de programa de otros programas NC de forma confortable y rápida.
  Más información: Manuales de instrucciones Programación en lenguaje conversacional y Programación DIN/ISO
- Con la ayuda de las softkey **LISTA PARAMET. Q** y **Q INFO** se pueden controlar y modificar parámetros Q.
  Información adicional: "Controlar y modificar parámetros Q", Página 296

Ejemplo

En una pieza se quiere realizar un taladro de 20 mm de profundidad. Después de sujetar la pieza, centrarla y fijar el punto de referencia, se puede programar y ejecutar el taladro con unas pocas líneas de programación.

Se posiciona primero la hta. con frases lineales sobre la pieza y a continuación a una distancia de seguridad de 5 mm sobre el taladro. Después se realiza el taladro con el ciclo **200 TALADRAR**



0 BEGIN PGM $MDI MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Retirar la herramienta: Eje de la herramienta Z,
	Revoluciones del cabezal 2000 rpm
2 L Z+200 R0 FMAX	Retirar la herramienta (F MAX = marcha rápida)
3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3	Posicionar la herramienta con F MAX sobre el taladro, cabezal conectado
4 CYCL DEF 200 TALADRAR	Definir ciclo TALADRADO
Q200=5 ;DISTANCIA SEGURIDAD	Distancia de seguridad de la herramienta sobre el taladro
Q201=-20 ;PROFUNDIDAD	Profundidad del taladro (signo=sentido mecanizado)
Q206=250 ;AVANCE PROFUNDIDAD	Avance
Q202=2 ;PASO PROFUNDIZACION	Profundidad de paso antes de retirar la herramienta
Q210=0 ;TIEMPO ESPERA ARRIBA	Tiempo de espera en segundos tras cada pasada
Q203=-10 ;COORD. SUPERFICIE	Coordenadas de la superficie de la pieza
Q204=20 ;2A DIST. SEGURIDAD	Distancia de seguridad de la herramienta sobre el taladro
Q211=0,2 ;TIEMPO ESPERA ABAJO	Tiempo de espera en segundos en la base del taladro
Q395=0 ;REFER. PROF.	Profundidad referida a la punta de la herramienta o a la parte cilíndrica de la herramienta
5 CYCL CALL	Llamar ciclo TALADRADO
6 L Z+200 R0 FMAX M2	Retirar la herramienta
7 END PGM $MDI MM	Final del programa

Ejemplo: eliminar la posición inclinada de la pieza en las máquinas con mesa giratoria

- Realizar un giro básico con un palpador digital 3D
  Información adicional: "Compensar la posición oblicua de la pieza con palpador 3D ", Página 237
- Anotar el ángulo de giro y anular el giro básico

- Seleccionar modo de funcionamiento: pulsar la tecla **Posicionam. con introd. manual**

- Seleccionar el eje de la mesa giratoria, introducir el ángulo de giro y el avance anotados p. ej.**L C +2.561 F50**

- Finalizar la introducción del número

- Pulsar la tecla **NC-Start**: la posición inclinada se eliminará girando la mesa giratoria

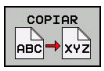
Protección de Programas NC desde $MDI

El fichero $MDI se utiliza para programas NC cortos y transitorios. Si a pesar de ello se quiere memorizar un programa NC, deberá procederse de la siguiente forma:

- Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla **Programar**

- Ir a la gestión de ficheros: pulsar la tecla **PGM MGT**

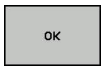
- Marcar el fichero **$MDI**



- Copiar fichero: Pulsar la softkey **COPIAR**

FICHERO DESTINO =

- Introducir un nombre bajo el cual debe memorizarse el contenido actual del fichero $MDI, p. ej., **Taladro**



- Pulsar la Softkey **OK**

- Abandonar la gestión de ficheros: Pulsar la softkey **FIN**

6.13 Introducción de funciones auxiliares M y STOP

Fundamentos

Con las funciones auxiliares de control numérico (también llamadas funciones M) puede controlar

- la ejecución del programa, p. ej., una interrupción de la ejecución
- las funciones de la máquina, como la conexión y desconexión del giro del cabezal y el refrigerante
- en el comportamiento de la herramienta en la trayectoria

Es posible introducir un máximo de dos funciones auxiliares M al final de una frase de posicionamiento o también en una frase NC separada. El control numérico muestra entonces el diálogo:
¿Función auxiliar M?

Normalmente en el diálogo se indica el número de la función auxiliar. En algunas funciones auxiliares se continúa con el diálogo para poder indicar parámetros de dicha función.

En los modos de funcionamiento **Funcionamiento manual** y **Volante electrónico** se introducen las funciones auxiliares por medio de la softkey **M**.

Efectividad de las funciones auxiliares

Tener en cuenta que algunas funciones auxiliares son efectivas al principio de una frase de posicionamiento, otras al final, independientemente de la secuencia en la que estén en la frase NC correspondiente

Las funciones auxiliares se activan a partir de la frase NC en la cual son llamadas.

Algunas funciones auxiliares solo actúan en la frase NC en la cual han sido programadas. Cuando la función auxiliar no es efectiva solo por frases, se la debe anular nuevamente en una frase NC siguiente con función M separada, o el control numérico la anulará automáticamente en el final del programa.

Cuando se han programado varias funciones M en una frase NC, en la ejecución la secuencia resulta de la forma siguiente:

- Las funciones M activas al principio de la frase se ejecutan antes de las que están activas al final de la frase
- Cuando todas las funciones M están activas al principio o al final de la frase, se ejecutan en la secuencia programada

Introducción de una función auxiliar en la frase STOP

Una frase de **STOP** programada interrumpe la ejecución del programa o el test del programa, p. ej., para comprobar una herramienta. En una frase de **STOP** se puede programar una función auxiliar M:

STOP

- Programación de una interrupción en la ejecución del programa: pulsar la tecla **STOP**
- En caso necesario, introducir la función auxiliar **M**

Ejemplo

```
87 STOP
```

6.14 Funciones auxiliares para control de la ejecución del programa, cabezal y refrigerante

Resumen

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante de la máquina puede modificar el comportamiento de las funciones adicionales descritas.

M	Funcionamiento	Actúa al	Inicio de la frase	final de la frase
M0	PARADA en la ejecución del programa PARADA del cabezal			■
M1	PARADA opcional de la ejecución del programa dado el caso, PARADA del cabezal dado el caso, Refrigerante DESCONECTADO (la función la establece el fabricante de la máquina)			■
M2	PARADA de la ejecución del pgm PARADA del cabezal Refrigerante desconectado Retroceso a la frase 1 Borrado de la visualización de estado El alcance de la función depende del parámetro de máquina **resetAt** (Nº 100901)			■
M3	Cabezal CONECTADO en sentido horario		■	
M4	Cabezal CONECTADO en sentido antihorario		■	
M5	PARADA del cabezal			■
M6	Cambio de herramienta PARADA del cabezal PARADA de la ejecución del programa			■

Puesto que la función varía dependiendo del constructor de la máquina, HEIDENHAIN recomienda para el cambio de herramienta la función **TOOL CALL**.

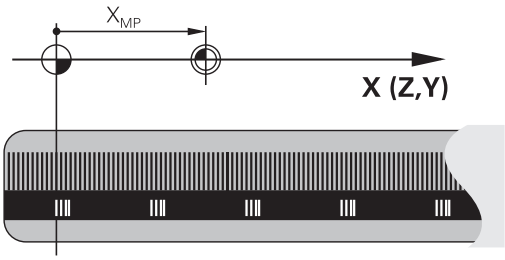
M8	Refrigerante CONECTADO		■	
M9	Refrigerante DESCONECTADO			■
M13	Cabezal CONECTADO en sentido horario refrigerante CONECTADO		■	
M14	Cabezal CONECT. en sentido antihorario refrigerante conectado		■	
M30	Como M2			■

6.15 Funciones adicionales para indicar coordenadas

Programación de coordenadas referidas a la maquina: M91/M92

Punto cero de la regla

En las reglas la marca de referencia indica la posición del punto cero de la misma.



Punto cero de la máquina

El punto cero de la máquina se precisa para:

- Fijar los limites de desplazamiento (finales de carrera de software)
- aproximación a posiciones fijas de la máquina (p. ej.posición de cambio de herramienta)
- fijar un punto de referencia en la pieza

El constructor de la máquina introduce para cada eje la distancia del punto cero de la máquina desde el punto cero de la escala en un parámetro de la máquina.

Comportamiento estándar

El control numérico aplica las coordenadas al punto cero de la pieza.

Información adicional: "Poner punto de referencia sin palpador digital 3D", Página 215

Comportamiento con M91 - Punto cero de la máquina

Si las coordenadas en frases de posicionamiento están referidas al punto cero de la máquina, entonces introducir en estas frases NC M91.

> Si se programan coordenadas incrementales en una frase M91, estas coordenadas se referirán a la última posición M91 programada. Si el programa NC activo no contiene ninguna posición M91, las coordenadas se referirán a la posición actual de la herramienta.

El control numérico indica los valores de coordenadas respecto al punto cero de la máquina. En la visualización de estados se conecta la visualización de coordenadas a REF,

Información adicional: "Visualizaciones del estado", Página 73

Comportamiento con M92 - Punto de referencia de la máquina

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Además del punto cero de la máquina, el fabricante también puede determinar otra posición fija de la máquina (punto de referencia de la máquina).

El constructor de la máquina determina para cada eje la distancia del punto de ref. de la máquina al punto cero de la misma.

Cuando en las frases de posicionamiento las coordenadas se refieren al punto de referencia de la máquina, deberá introducirse en dichas frases NC M92.

Con **M91** o **M92** el control numérico también realiza correctamente la corrección de radio. Sin embargo, **no** se tiene en cuenta la longitud de la herramienta.

Funcionamiento

M91 y M92 solo funcionan en las frases NC en las cuales está programada M91 o M92.

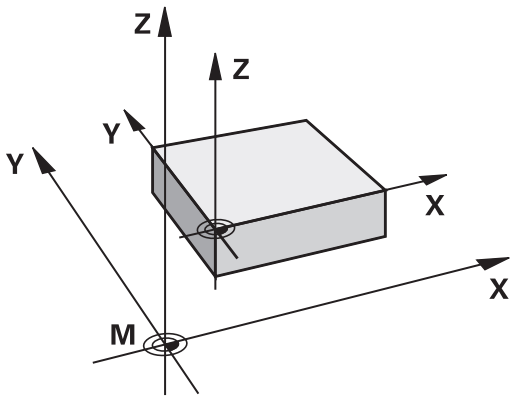
M91 y M92 se activan al inicio de la frase.

Punto de referencia de la pieza

Si las coordenadas se refieren siempre al punto cero de la máquina, se puede bloquear la fijación del punto de referencia para uno o varios ejes.

Cuando está bloqueada la fijación del punto de referencia para todos los ejes, el control numérico ya no muestra la softkey **FIJAR PUNTO REFER.** en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**.

La figura muestra sistemas de coordenadas con puntos cero de la máquina y de la pieza.



M91/M92 en el modo de funcionamiento Test del programa

Para poder simular también gráficamente los movimientos M91/M92, es preciso activar la supervisión del espacio de trabajo visualizando la pieza en bruto en relación con el punto de referencia fijado,

Información adicional: "Representar la pieza en bruto en el espacio de trabajo ", Página 281

Aproximación a las posiciones en el sistema de coordenadas no inclinado con plano inclinado de mecanizado activado: M130

Comportamiento standard en un plano de mecanizado inclinado

El control numérico aplica las coordenadas en las frases de posicionamiento al sistema de coordenadas del plano de mecanizado inclinado.

Comportamiento con M130

El control numérico aplica las coordenadas a pesar del espacio de trabajo activo e inclinado al sistema de coordenadas de la pieza no inclinado.

Entonces el control numérico posiciona la herramienta inclinada sobre la coordenada programada en el sistema de coordenadas de la pieza sin inclinar.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

La función **M130** solo está activa por frases. El control numérico vuelve a ejecutar los siguientes mecanizados en el sistema de coordenadas inclinado del espacio de trabajo. Durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

- Comprobar el proceso y las posiciones con la simulación gráfica

Instrucciones de programación:

- La función **M130** solo está permitida cuando la función **Tilt the working plane** está activa.
- Cuando se combina la función **M130** con una llamada de ciclo, el control numérico interrumpe la ejecución con un mensaje de error.

Funcionamiento

M130 está activo por frases en frases lineales sin corrección del radio de la herramienta.

6.16 Funciones auxiliares para el comportamiento de la trayectoria

Superponer el posicionamiento del volante durante la ejecución del programa: M118

Comportamiento estándar

> Rogamos consulte el manual de la máquina.
> El fabricante de su máquina debe adaptar el control numérico para esta función.

El control numérico desplaza la herramienta en los modos de funcionamiento de ejecución del programa tal como se determina en el programa NC.

Comportamiento con M118

Con **M118** puede realizar correcciones manualmente con el volante durante la ejecución del programa. Para ello se programa **M118** y se introduce un valor específico del eje (eje lineal o eje giratorio).

> La función Superposición de volante **M118** solo está disponible en combinación con la función **Monitorización dinámica de colisiones DCM** en estado de parada.
> Para poder utilizar **M118** sin limitaciones, debe o bien deseleccionar la función **Monitorización dinámica de colisiones DCM** mediante la softkey en el menú, o bien activar una cinemática sin cuerpos de colisión (CMO).

Introducción

Cuando se introduce **M118** en una frase de posicionamiento, el control numérico continúa con el diálogo y pregunta por los valores específicos de cada eje. Para la introducción de las coordenadas, emplear las teclas naranjas de los ejes o el teclado alfabético.

Funcionamiento

El posicionamiento del volante se elimina programando de nuevo **M118** sin introducción de coordenadas o finalizar el programa NC con **M30** / **M2**.

> En una interrupción del programa se elimina también el posicionamiento del volante.

M118 actúa al principio de la frase.

Ejemplo

Durante la ejecución del programa se puede producir con el volante un desplazamiento en el plano de mecanizado X/Y, de ±1 mm y de ±5° en el eje giratorio B del valor programado:

```
L X+0  Y+38.5 RL  F125 M118  X1 Y1 B5
```

M118 de un programa NC actúa básicamente en el sistema de coordenadas de la máquina.

Con la opción Ajustes de programa globales activa (opción #44), la **Handradüberlagerung** actúa en el último sistema de coordenadas seleccionado. El sistema de coordenadas activo para la Handradüberlagerung se ve en la pestaña **POS HR** de la Indicación de estado adicional.

El control numérico indica además, en la pestaña **POS HR**, si los **Val. máx.** están definidos mediante **M118** o Ajustes globales del programa.

Información adicional: "Superpos. volante", Página 379

La **Handradüberlagerung** actúa también en el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual**.

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.

Con el eje de herramienta virtual, en máquinas con cabezal basculante se puede realizar el desplazamiento con el volante también en la dirección de una herramienta que está inclinada. Para desplazarse en la dirección virtual del eje de la herramienta, seleccione en la pantalla de su volante el eje **VT**.

Información adicional: "Desplazamiento con volantes electrónicos", Página 187

Con un volante HR 5xx se puede seleccionar el eje virtual, en caso necesario, directamente con la tecla del eje naranja **VI**.

En combinación con la función **M118** puede ejecutar una superposición del volante también en la dirección del eje de la herramienta activa en ese momento. Para ello, debe definir en la función **M118** al menos el eje del cabezal con la zona de desplazamiento permitida (p. ej., **M118 Z5**) y seleccionar el eje **VT** en el volante.

Borrar el giro básico: M143

Comportamiento estándar

El giro básico se mantiene activado hasta que se cancela o se sobrescribe con un nuevo valor.

Comportamiento con M143

El control numérico borra un giro básico desde el programa NC.

> La función **M143** no se admite en el proceso hasta una frase.

Funcionamiento

M143 actúa a partir de la frase NC en la que se programa **M143**.

M143 actúa al principio de la frase.

> **M143** borra las entradas de las columnas **SPA**, **SPB** y **SPC** en la tabla de puntos de referencia. En una activación nueva de las líneas correspondientes, en todas las columnas el giro básico es **0**.

Con Stop NC retirar automáticamente la herramienta del contorno: M148

Comportamiento estándar

Durante una parada NC, el control numérico detiene todos los movimientos de recorrido. La herramienta permanece en el punto de interrupción.

Comportamiento con M148

> Rogamos consulte el manual de la máquina.
>
> El fabricante configura y desbloquea esta función.
>
> El fabricante de la máquina define en el parámetro de máquina **CfgLiftOff** (núm. 201400) el recorrido que el control numérico desplaza en un **LIFTOFF**. También se puede desactivar la función mediante el parámetro de máquina **CfgLiftOff**.

En la tabla de herramientas, en la columna **LIFTOFF** para la herramienta activa, se pone el parámetro **Y**. Entonces el control numérico hace retroceder la herramienta hasta 2 mm desde el contorno, en dirección del eje de la herramienta.

Información adicional: "Introducir datos de herramienta en la tabla", Página 147

LIFTOFF actúa en las siguientes situaciones:

- En caso de una parada NC iniciada por Ud.
- En caso de una parada NC iniciada por el software, p. ej., cuando ha ocurrido un error en el sistema de accionamiento
- En caso de una interrupción de tensión

Funcionamiento

M148 actúa hasta que se desactiva la función con **M149**.

M148 actúa al principio de la frase, **M149** al final de la frase.

7

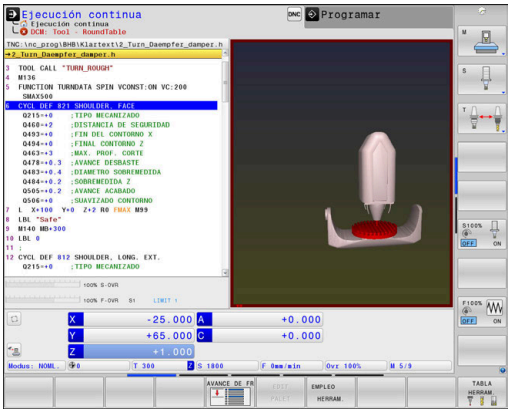
Funciones especiales

7.1 Monitorización Dinámica de Colisiones (opción #40)

Función

Rogamos consulte el manual de la máquina.

La función **Monitorización dinámica de colisiones DCM** (Dynamic Collision Monitoring) la adapta al control numérico el fabricante de la máquina.



El fabricante puede definir cualquier objeto que el control numérico monitorice durante todos los desplazamientos de la máquina. Si dos objetos sometidos a monitorizaciones de colisión sobrepasan una distancia determinada el uno con respecto al otro, el control numérico emite un mensaje de error y detiene el movimiento.

El control numérico puede representar gráficamente los cuerpos de colisión definidos en todos los modos de funcionamiento de máquina y en el modo de funcionamiento **Test del programa**.

Información adicional: "Representación gráfica de los cuerpos de colisión", Página 338

El control numérico monitoriza asimismo la herramienta activa en cuanto a colisiones y la representa gráficamente en consecuencia. Para ello, el control numérico parte de la base de herramientas cilíndricas. El control numérico monitoriza las herramientas escalonadas asimismo conforme a las definiciones en la tabla de herramientas.

El control numérico tiene en cuenta las definiciones siguientes de la tabla de herramientas.

- Longitudes de herramienta
- Radios de herramienta
- Sobremedidas de herramienta
- Cinemáticas portaherramienta

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico tampoco realiza, con la función **Monitorización dinámica de colisiones DCM** activa, ninguna comprobación de colisiones en la pieza, ni en la herramienta ni en otros componentes de la máquina. Durante el mecanizado, existe riesgo de colisión.

- Comprobar mediante la simulación gráfica
- Probar con cuidado el programa NC o el segmento del programa en el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase**

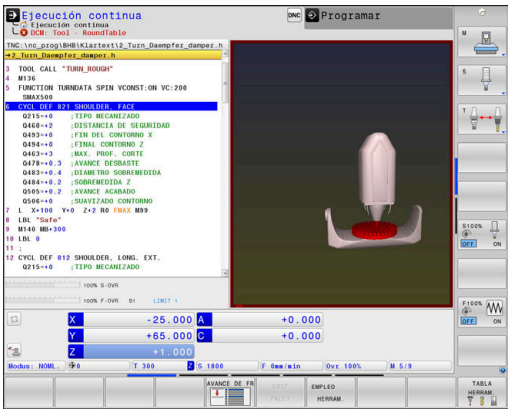
Restricciones de validez general:

- La función **Monitorización dinámica de colisiones DCM** ayuda a reducir el riesgo de colisiones. 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 solo puede monitorizar las herramientas para las que usted ha definido **radios de herramienta positivos** y **longitudes de herramienta positivas** en la tabla 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.
- En determinadas herramientas, p. ej., en cabezales portacuchillas, el radio causante de la colisión puede ser superior al valor definido en la tabla de herramientas.
- El control numérico tiene en cuenta las sobremedidas de la herramienta **DL** y **DR** de la tabla de herramientas. Las sobremedidas de la herramienta de la frase **TOOL CALL** no se tienen en cuenta.

Representación gráfica de los cuerpos de colisión

Activar la representación gráfica de los cuerpos de colisión del modo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento deseado



- Pulsar la tecla de **subdivisión de la pantalla**

POSICION + MACHINE

PROGRAMA + MACHINE

MACHINE

- Seleccionar la subdivisión de pantalla deseada

En caso de necesidad se puede adaptar la representación de los objetos de colisión con la ayuda de Softkeys.

Modificar la representación gráfica de los cuerpos de colisión del modo siguiente:

OPCIONES VISTA

- Pulsar la softkey **OPCIONES VISTA**
- Modificar la representación gráfica de los cuerpos de colisión
  Información adicional: "OPCIONES VISTA", Página 273

La representación de los objetos de colisión también se puede modificar con el ratón.

Se dispone de las siguientes funciones:

- Para girar el modelo representado en tres dimensiones: mover el ratón mientras se tiene presionado el botón derecho. Si al mismo tiempo se pulsa la tecla Shift, el modelo solo se podrá girar horizontalmente o verticalmente.
- Para desplazar el modelo representado: mantener pulsada la tecla central del ratón o la rueda del ratón y mover el ratón. Si al mismo tiempo se pulsa la tecla Shift, el modelo solo se podrá girar horizontalmente o verticalmente.
- Para ampliar una zona determinada: Seleccionar la zona con la tecla izquierda del ratón pulsada.
- > Después de soltar el botón izquierdo del ratón, el control numérico amplía la vista.
- Para ampliar o reducir rápidamente una zona cualquiera: girar la rueda del ratón hacia delante o hacia atrás.
- Para regresar a la vista estándar: Pulsar la tecla Shift y al mismo tiempo hacer doble clic con la tecla derecha del ratón. Si únicamente se hace doble clic con la tecla derecha del ratón, se mantiene el ángulo de rotación.

Monitorización de colisiones en los modos de funcionamiento Manuales

En los modos de funcionamiento **Funcionamiento manual** y **Volante electrónico**, el control numérico detiene un movimiento si hay una distancia mínima entre dos objetos sometidos a monitorización de colisiones. 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.

Ya antes de la advertencia de colisión, el control numérico reduce dinámicamente el avance de los movimientos, con lo que se asegura que los ejes se detienen a tiempo antes de una colisión.

Si se ha seleccionado la subdivisión de la pantalla de tal modo que a la derecha se ven los cuerpos de colisión, el control numérico representa los cuerpos de colisión además en rojo.

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.

Información adicional: "Activar y desactivar la monitorización de colisiones", Página 343

Tenga en cuenta las limitaciones generales de la función **Monitorización dinámica de colisiones DCM**.

Información adicional: "Función", Página 336

Monitorización de colisiones en el modo de funcionamiento Test del programa

En el modo de funcionamiento **Test del programa** puede comprobar 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 ambos cuerpos causantes de la colisión.

Si se ha seleccionado la subdivisión de la pantalla de tal modo que a la derecha se ven los cuerpos de colisión, el control numérico representa los cuerpos de colisión además en rojo.

HEIDENHAIN recomienda utilizar la monitorización de colisiones dinámica en el modo de funcionamiento **Test del programa** solamente en conjunto con la monitorización de colisiones en el modo de funcionamiento de máquina.

Prestar atención durante el Test del programa

Para llegar a un resultado comparable con la ejecución durante la simulación, los siguientes puntos deben coincidir:

- Punto de referencia
- Giro básico
- Offset en los ejes individuales
- Estado de inclinación
- Modelo cinemático activo

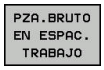
El control numérico acepta la tabla de puntos de referencia automáticamente, sin embargo, el punto de referencia lo debe elegir el usuario en el programa NC simulado.

Además, se puede aceptar el estado actual de la máquina para el modo de funcionamiento **Test del programa**.

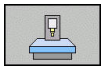
El estado actual de la máquina contiene lo siguiente:

- cinemática activa de la máquina
- zona de desplazamiento activas
- modos de mecanizado activos
- zonas de trabajo activas
- punto de referencia activo

Proceder del modo siguiente para aceptar el estado actual de la máquina:



- Pulsar la softkey **PZA.BRUTO EN ESPAC. TRABAJO**



- Pulsar la softkey **Aceptar el estado de la máquina**.
- > El control numérico simula el estado actual de la máquina.

Los siguientes puntos difieren de la máquina en la simulación, dado el caso, o no están disponibles:

- El punto de cambio de herramienta simulado difiere, dado el caso, del modo de funcionamiento
- Las modificaciones en la cinemática pueden, dado el caso, actuar con retraso en la simulación
- Los posicionamientos PLC no se representan en la simulación
- La configuración global de programa y la superposición del volante no están disponibles
- El mecanizado de palets no se representa en la simulación
- Las limitaciones de las zonas de desplazamiento desde la función MOD no están disponibles.

Tenga en cuenta las limitaciones generales de la función **Monitorización dinámica de colisiones DCM**.

Información adicional: "Función", Página 336

Activar en la simulación la monitorización de colisiones

Para activar la monitorización de colisiones dinámica en el modo de funcionamiento **Test del programa**, siga las siguientes indicaciones:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Test del programa**

- Seleccionar la softkey **Monitorización de colisión ON**

Solo puede modificar el estado de la monitorización de colisiones cuando la simulación está parada.

monitorización de colisiones en los modos de funcionamiento de ejecución del programa

En los modos de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual**, **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua**, el control numérico detiene la ejecución del programa antes del procesado de una frase NC, en la que la distancia entre dos objetos con monitorización de colisiones pasa a ser inferior a 5 mm. En ese caso, el control numérico emite un mensaje de error en el que se cita a los dos cuerpos causantes de la colisión.

Si se ha seleccionado la subdivisión de la pantalla de tal modo que a la derecha se ven los cuerpos de colisión, el control numérico representa los cuerpos de colisión además en rojo.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El fabricante tiene diferentes posibilidades para configurar la función **Monitorización dinámica de colisiones DCM**. Dependiendo de la máquina, el programa NC se seguirá procesando sin mensaje de error a pesar de la colisión detectada, en ese caso, la herramienta se detendrá en la última posición sin riesgo de colisiones. Cuando el programa NC posibilita una nueva posición sin riesgo de colisiones, el control numérico continúa con el mecanizado y posiciona allí la herramienta. Con esta configuración de la función **Monitorización dinámica de colisiones DCM** se producen movimientos que no se habían programado. **Este comportamiento 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

Restricciones en la ejecución del programa:

- Durante el roscado con macho flotante, la función **Monitorización dinámica de colisiones DCM** solo tiene en cuenta el ajuste básico del macho flotante.
- La función **Superpos. volante M118** solo está disponible con la función **Monitorización dinámica de colisiones DCM** activa con la ejecución del programa parada.
- La función **Monitorización dinámica de colisiones DCM** no está disponible en combinación con las funciones **M118** y, adicionalmente, **TCPM** o **M128**.
- Cuando las funciones o los ciclos de acoplamiento requieren varios ejes (por ejemplo, en el torneado de excéntricas), el control numérico no puede realizar la monitorización de colisiones.
- Cuando al menos un eje se encuentra en modo de velocidad de arrastre o no referenciado, el control numérico no puede realizar ninguna monitorización de colisiones.

Tenga en cuenta las limitaciones generales de la función **Monitorización dinámica de colisiones DCM**.

Información adicional: "Función", Página 336

Activar y desactivar la monitorización de colisiones

A veces es necesario desactivar provisionalmente la monitorización de colisiones:

- para reducir la distancia entre dos objetos sometidos a monitorización de colisiones
- para impedir paradas en la ejecución del programa

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

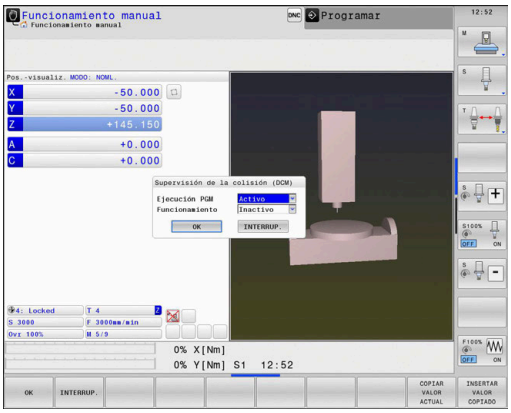
Con la función **Monitorización dinámica de colisiones DCM** inactiva, el control numérico no puede realizar ninguna monitorización de colisiones automática. De este modo, el control numérico impide los desplazamientos que provocan colisiones. Durante todos los desplazamientos existe riesgo de colisión.

- Activar la monitorización de colisiones siempre que sea posible
- Volver a activar la monitorización de colisiones de inmediato tras una interrupción temporal
- Probar con cuidado el programa NC o el segmento del programa en el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase** con la monitorización de colisiones inactiva

Existen las posibilidades siguientes:

- Activar y desactivar manualmente la monitorización de colisiones de forma permanente
- Activar y desactivar temporalmente en el programa NC la monitorización de colisiones

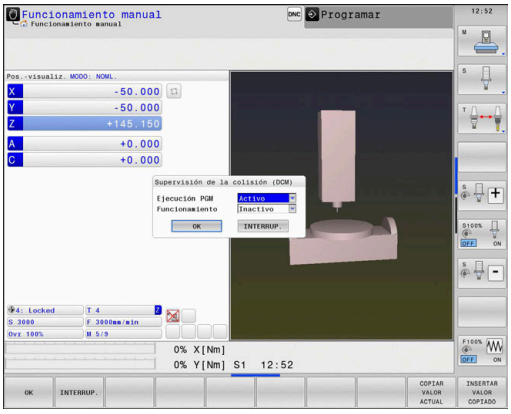
Activar y desactivar manualmente la monitorización de colisiones de forma permanente



- Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla **Funcionamiento manual** o **Volante electrónico**
- Si es necesario, conmutar la barra de softkeys
- Pulsar la softkey **COLISION**
- Seleccionar los modos de funcionamiento para los que debe realizarse la adaptación:
  - **Ejecuc. de progr.**: **Posicionam. con introd. manual**, **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua**
  - **Funcionamiento manual**: **Funcionamiento manual** y **Volante electrónico**
- Pulsar la tecla **Goto**
- Seleccionar el estado que debe aplicarse para los modos de funcionamiento seleccionados:
  - **Inactivo**: Desactivar la monitorización de colisiones
  - **Activo**: Activar la monitorización de colisiones
- Pulsar la softkey **Ok**

Iconos

En la visualización del estado, los símbolos muestran el estado de la monitorización de colisiones:



Símbolo	Función
	Monitorización de colisiones activa
	La monitorización de colisiones no está disponible.
	La monitorización de colisiones no está activa

Activar y desactivar en el programa NC la monitorización de colisiones

A veces es necesario desactivar provisionalmente la monitorización de colisiones:

- para reducir la distancia entre dos objetos sometidos a monitorización de colisiones
- para impedir paradas en la ejecución del programa

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Con la función **Monitorización dinámica de colisiones DCM** inactiva, el control numérico no puede realizar 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 la monitorización de colisiones siempre que sea posible
- Volver a activar la monitorización de colisiones de inmediato tras una interrupción temporal
- Probar con cuidado el programa NC o el segmento del programa en el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase** con la monitorización de colisiones inactiva

Activar y desactivar temporalmente la monitorización de colisiones controlada por programa

- Abrir el programa NC en el modo de funcionamiento **Programar**
- Colocar el cursor en la posición deseada, p. ej., antes del ciclo 800, para posibilitar el torneado de excéntricas

SPEC FCT

- Pulsar la tecla **SPEC FCT**

FUNCIONES PROGRAMA

- Pulsar la softkey **FUNCIONES PROGRAMA**

▷

- Conmutar la barra de Softkeys

FUNCTION DCM

- Pulsar la softkey **FUNCTION DCM**

FUNCTION DCM OFF

FUNCTION DCM ON

- Seleccionar el estado con la Softkey correspondiente:
  - **FUNCTION DCM OFF**: esta orden NC desactiva la monitorización de colisiones temporalmente. La desconexión actúa únicamente hasta el final del programa principal o hasta la próxima **Función DCM ON**. Al llamar otro programa NC, la DCM vuelve a estar activa.
  - **FUNCTION DCM ON**: esta orden NC anula una **FUNCTION DCM OFF** existente.

Los ajustes que realice mediante la función **FUNCTION DCM** tendrán efecto únicamente en el programa NC activo.

Una vez finalizada la ejecución del programa NC o tras seleccionar un nuevo programa vuelven a estar activos los ajustes que se han seleccionado para **Ejecuc. de progr.** y **Funcionamiento manual** con la ayuda de la softkey **COLISION**.

Información adicional: "Activar y desactivar la monitorización de colisiones", Página 343

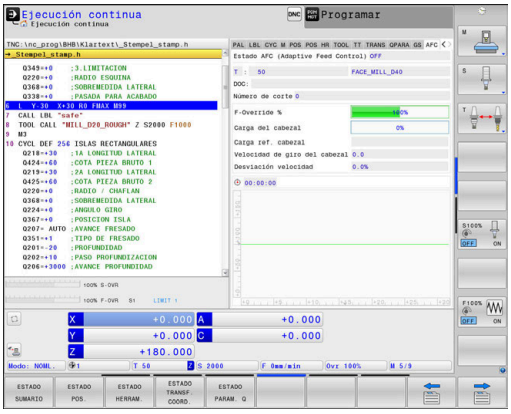
7.2 Regulación Adaptativa del Avance AFC (Opción #45)

Aplicación

El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

Su fabricante también determina, entre otras cosas, si el control numérico utiliza la potencia del cabezal o cualquier otro valor como magnitud de entrada para la regulación del avance.

Si ha desbloqueado la opción de software de torneado (opción #50) , también puede utilizar AFC durante el torneado.



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.

Con la regulación adaptativa del avance, el control numérico regula automáticamente el avance durante la ejecución de un programa NC dependiendo de la velocidad de cabezal actual. La velocidad del cabezal correspondiente a cada tramo de mecanizado debe calcularse en un recorrido de aprendizaje y el control numérico la memorizará en un fichero correspondiente a un programa NC de mecanizado. Al iniciar el tramo de mecanizado correspondiente, que normalmente se realiza conectando el cabezal, el control numérico regula el avance de forma que este se encuentre dentro de los límites definidos.

Si las condiciones de corte no cambian, puede definir una potencia de cabezal calculada mediante un corte de aprendizaje como potencia de referencia de regulación permanente dependiente de la herramienta. Utilizar para ello la columna **AFC-LOAD** de la tabla de herramientas. Si en dicha columna se introduce un valor manualmente, el control numérico ya no ejecutará ningún otro recorrido de aprendizaje.

De esta forma se pueden evitar efectos negativos sobre la herramienta, la pieza y la máquina, que puedan surgir debido a condiciones de corte variables. Las condiciones de corte pueden variar, especialmente, debido a:

- Desgaste de la herramienta
- Profundidades de corte basculantes, que se multiplican en piezas de fundición
- Fuertes inclinaciones que surgen de inclusiones en material

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 (columna **AFC-LOAD** de la tabla de herramientas), el control numérico reducirá el avance en la medida necesaria hasta que vuelva a alcanzarse la potencia de referencia de regulación. Si la potencia máxima del cabezal se sobrepasa al mecanizar y, al mismo tiempo no se alcanza el avance mínimo definido por usted, el control numérico efectuará una reacción de sobrecarga. Con ello, se evitan daños que sean consecuencia de una rotura o desgaste de fresa.
- 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

Definir ajustes básicos AFC

En la tabla **AFC.TAB**, que debe estar memorizada en el directorio **control numérico:\table** se fijan los ajustes de regulación con los cuales el control numérico realiza la regulación del avance.

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.

> 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.

Introduzca los siguientes datos en la tabla:

Columna	Función
Nº	Número de fila realizado en la tabla (no tiene ninguna otra función)
AFC	Nombre del ajuste de regulación. Este nombre debe introducirse en la columna **AFC** de la tabla de herramientas. El nombre determina la asignación de los parámetros de regulación de la herramienta
FMIN	Avance en el cual el control numérico debería efectuar una reacción de sobrecarga. Introducir el valor porcentual referido al avance programado. Rango de valores introducidos: 50 hasta 100 %
FMAX	Avance máximo en el material hasta el cual el control numérico debe aumentar automáticamente. Introducir el valor porcentual referido al avance programado
FIDL	Avance con el que debe avanzar el control numérico cuando la herramienta no está cortando (avance en vacío). Introducir el valor porcentual referido al avance programado
FENT	Avance con el que debe avanzar el control numérico cuando la herramienta sale o entra en el material. Introducir el valor porcentual referido al avance programado. Valor de introducción máximo: 100 %
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 El control numérico ejecuta la reacción de sobrecarga elegida si, con la regulación activa, se sobrepasa la potencia máxima del cabezal durante más de 1 segundo y si, simultáneamente, se queda por debajo del avance mínimo definido. Introducir la función deseada mediante el teclado alfabético. 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**. **Información adicional:** "Supervisar desgaste de herramienta", Página 360
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 %
SENS	Sensibilidad (respuesta) de la regulación. Valor posible entre 50 y 200. 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. Valor recomendado: 100
PLC	Valor que el control numérico debe transmitir al PLC al inicio de un tramo de mecanizado. Función determinada por el constructor de la máquina, consultar el manual de instrucciones

En la tabla **AFC.TAB** se pueden definir tantos ajustes de regulación (filas) como se deseen.

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.

Proceder del siguiente modo para memorizar el fichero AFC.TAB (sólo necesario, cuando el fichero aún no exista):

- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Programar**
- ▶ Seleccionar la gestión de ficheros: pulsar la tecla **PGM MGT**
- ▶ Seleccionar directorio **TNC:**
- ▶ Abrir nuevo fichero **AFC.TAB**
- ▶ Confirmar con la tecla **ENT**
- > El control numérico muestra una lista con los formatos de tabla.
- ▶ Seleccionar el formato de tabla **AFC.TAB** y confirmar con la tecla **ENT**
- > El control numérico asigna la tabla con ajustes de regulación.

AFC programar

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

A fin de programar las funciones AFC para el inicio o fin del recorrido de aprendizaje, es preciso proceder del modo siguiente:

- ▶ Pulsar la tecla **SPEC FCT**

- ▶ Pulsar la softkey **FUNCIONES PROGRAMA**

- ▶ Pulsar la Softkey **FUNCTION AFC**
- ▶ Seleccionar 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**.

- Mediante **TIME**, se define la duración máxima de la fase de aprendizaje en segundos.
- **DIST** define la distancia máxima para el recorrido de aprendizaje.
- Mediante **LOAD** se puede prefijar una carga de referencia. El control numérico limita una carga de referencia introducida > 100 % automáticamente a 100 %.

- **FUNCTION AFC CUT END**: la función **AFC CUT END** finaliza la regulación AFC.

Las especificaciones **TIME**, **DIST** y **LOAD** actúan modalmente. Pueden restablecerse introduciendo **0**.

¡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.

Abrir tabla de AFC

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.

Se puede modificar el fichero **<name>.H.AFC.DEP** en el modo de funcionamiento **Programar**.

Si es necesario se puede borrar también una sección de mecanizado (fila completa).

El parámetro de máquina **dependentFiles** (N° 122101) debe estar en **MANUAL** para que usted pueda ver los ficheros subordinados en la gestión de ficheros.

Para poder editar el fichero **<name>.H.AFC.DEP** debe ajustarse, en caso necesario, la gestión de ficheros de tal manera que se visualicen todos los tipos de ficheros (softkey **SELECC.** Pulsar **SELECC. TIPO**).

Información adicional: "Ficheros", Página 87

Realizar el recorrido de aprendizaje

Condiciones

Antes de realizar un recorrido de aprendizaje, tener en cuenta los siguientes requisitos:

- En caso necesario, adaptar los ajustes de regulación en la tabla AFC.TAB
- Registrar el ajuste de regulación deseado para todas la herramientas en la columna **AFC** de la tabla de herramientas TOOL.T
- Seleccionar el programa NC que se desea aprender
- Activar la función **AFC** mediante softkey
  Información adicional: "Activar y desactivar el AFC", Página 357

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.

Si con la ayuda de la columna **AFC-LOAD** la tabla de herramientas especifica una velocidad de referencia de regulación dependiente de la herramienta, el control numérico no ejecuta ningún otro recorrido de aprendizaje. El control numérico emplea de inmediato el valor especificado para la regulación. Con un recorrido de aprendizaje, determinar una vez con antelación el valor de la velocidad de referencia para regulación dependiente de la herramienta. Si se modifican las condiciones del corte, p. ej. si cambia el material de la pieza, se ejecutará un nuevo recorrido de aprendizaje.

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.

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", Página 348
Junto con los datos de la tabla AFC.TAB, el control numérico guarda también la siguiente información adicional en el fichero **<name>.H.AFC.DEP**:

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

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Para una herramienta se pueden aprender tantas unidades de mecanizado como se deseen. Para ello, el constructor de la máquina proporciona, o bien una función, o bien integra esta posibilidad en las funciones para la conexión del cabezal.

Las funciones de iniciar y finalizar un tramo de mecanizado dependen de la máquina.

Instrucciones de uso:

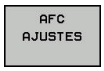
- Al realizar un recorrido de aprendizaje, el control numérico muestra en una ventana superpuesta la potencia de referencia del cabezal calculada actualmente.
- La potencia de referencia se puede cancelar en cualquier momento durante el fresado pulsando la softkey **PREF RESET**. Tras esto, el control numérico iniciará una nueva fase de aprendizaje.
- 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.
- No debe realizar todo el mecanizado en modo de aprendizaje durante el fresado. Si no se vuelven a modificar las condiciones de corte, puede cambiarse inmediatamente al modo Regulación. Para ello pulsar la softkey **FINALIZAR APRENDIZAJE**, entonces el estado cambia de **L** a **C**.
- 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

Seleccionar tabla de AFC

Proceder del siguiente modo para seleccionar el fichero **<name>.H.AFC.DEP** y, en caso necesario, editarlo:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Ejecución continua**

- Conmutar la barra de Softkeys



- Pulsar la softkey **Ajustes AFC**
- En caso necesario, realizar optimizaciones

> 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:
>
> - **M02**
> - **M30**
> - **END PGM**

Se puede modificar el fichero **<name>.H.AFC.DEP** también en el modo de funcionamiento **Programar**. Si es necesario se puede borrar también una sección de mecanizado (fila completa).

> El parámetro de máquina **dependentFiles** (N° 122101) debe estar en **MANUAL** para que usted pueda ver los ficheros subordinados en la gestión de ficheros.
>
> Para poder editar el fichero **<name>.H.AFC.DEP** debe ajustarse, en caso necesario, la gestión de ficheros de tal manera que se visualicen todos los tipos de ficheros (softkey **SELECC.** Pulsar **SELECC. TIPO**).
>
> **Información adicional:** "Ficheros", Página 87

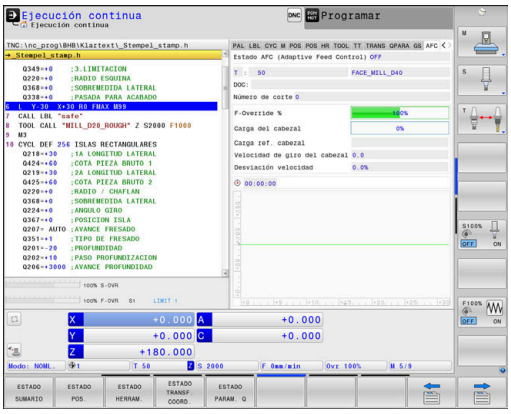
Activar y desactivar el AFC

INDICACIÓN

¡Atención! ¡Peligro para herramienta y pieza!

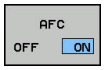
Si desactiva la función **AFC**, el control numérico vuelve a utilizar de inmediato el avance de mecanizado programado. Si antes de desactivarla, la función **AFC** ha reducido el avance (por ejemplo, por desgaste), el control numérico acelera hasta el avance programado. Esto ocurre independientemente de cómo se desactive la función (softkey, potenciómetro de avance, etc.). 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

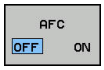


- Pulsar la tecla **Ejecución continua**

- Conmutar la barra de Softkeys



- Activar la regulación del avance adaptativa: ajustar la softkey a **ON**, el control numérico muestra el símbolo AFC en el contador **Información adicional:** "Visualizaciones del estado", Página 73



- Desactivar la regulación adaptativa del avance: fijar la Softkey en **OFF**

Instrucciones de uso:

- 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
  - Si el avance programado queda por debajo de la barrera del 30 %
- Si no desactiva la regulación del avance adaptativa de forma específica mediante la softkey, la función permanecerá activa. El control numérico guarda la posición de la softkey también después de una interrupción de corriente.
- 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 se reduce el override de cabezal en más de un **10 %** respecto a la posición máxima, el control numérico desconecta la regulación adaptativa del avance. En este caso, el control numérico muestra una ventana con el correspondiente texto informativo.
- En las frases NC con **FMAX**, la regulación adaptativa del avance **no está activa**.
- 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.

Si la regulación del avance adaptativa está activa, el control numérico visualiza información diversa en la visualización de estado adicional.

Información adicional: "Indicaciones de estado adicionales", Página 76

Además, el control numérico muestra en la visualización de estado el símbolo AFC L o AFC.

Fichero de protocolo (LOG FILE)

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. Los siguientes datos están memorizados en esta tabla:

Columna	Función
N.º	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 referido al avance programado
PMAX	Máxima velocidad de cabezal alcanzada durante el mecanizado. El control numérico muestra el porcentaje del valor referido a la potencia nominal del cabezal
PREF	Carga de referencia del cabezal. El control numérico muestra el porcentaje del valor referido 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.

Proceder del siguiente modo para seleccionar el fichero **<name>.H.AFC2.DEP**:

- Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla **Ejecución continua**
- Conmutar la barra de softkeys
- Pulsar la softkey Ajustes AFC
- Mostrar el fichero de protocolo

Supervisar desgaste de 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

> Si las columnas **AFC.TABFMIN** y **FMAX** presentan respectivamente el valor 100 %, la regulación adaptativa del avance se desactiva, pero la monitorización del desgaste de la herramienta referida al corte se mantiene.

Información adicional: "Introducir datos de herramienta en la tabla", Página 147 y Página 348

Supervisar la 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!

> Si las columnas **AFC.TABFMIN** y **FMAX** presentan respectivamente el valor 100 %, la regulación adaptativa del avance se desactiva, pero la monitorización de la carga de la herramienta referida al corte se mantiene.

Información adicional: "Introducir datos de herramienta en la tabla", Página 147 y Página 348

7.3 Supresión activa de las vibraciones ACC (opción #145)

Aplicación

El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta 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.

Activar AAC

Para activar ACC deben ejecutarse los siguientes pasos del trabajo:

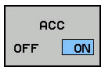
- Para la herramienta correspondiente en la tabla de herramientas TOOL.T, poner la columna **ACC** en **Y**
- Para la herramienta correspondiente en la tabla de herramientas TOOL.T, definir en la columna **CUT** el número de filos de herramienta
- El cabezal debe estar conectado
- La frecuencia de engrane debe estar en el rango entre 20 y 150 Hz

Si la función ACC está activa, el control numérico muestra el símbolo ACC en el contador.

Para el funcionamiento de la máquina activar ACC o desactivarla en breve plazo:

▶ Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla **Ejecución continua**, **Ejecución frase a frase** o **Posicionam. con introd. manual**

▶ Conmutar la barra de Softkeys



▶ Activar ACC: ajustar la softkey a **ON**

> El control numérico muestra el símbolo ACC en el contador.
Información adicional: "Visualizaciones del estado", Página 73

▶ Desactivar ACC: Ajustar la Softkey en **OFF**.

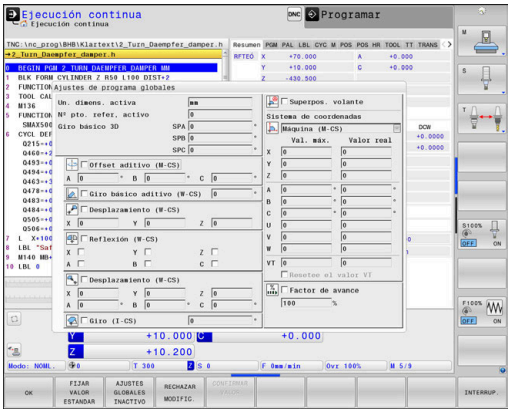
7.4 Configuración global de programa (opción #44)

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

El fabricante de la máquina también puede bloquear posibilidades de ajuste individuales dentro de la función **Ajustes de programa globales**.



La función **Ajustes de programa globales**, que se utiliza principalmente en moldes de gran tamaño, está disponible en los modos de funcionamiento **Ejecución continua**, **Ejecución frase a frase** y **Posic. con introd.manual**. Con ella se pueden definir diferentes transformaciones de coordenadas y ajustes sin tener que modificar para ello el programa NC. Todos los ajustes actúan globalmente y se superponen al respectivo programa NC seleccionado.

La función **Ajustes de programa globales** y sus ajustes estarán activos hasta que se restablezcan. Esto también se aplica a un reinicio del control numérico.

Información adicional: "Activar y desactivar el modo de ahorro de energía", Página 366

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Su fabricante determina si la función **Ajustes de programa globales** influye asimismo en los ciclos manuales del modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**.

La función **Ajustes de programa globales** comprende las siguientes posibilidades de ajuste:

Icono	Función	Descripción
	Offset aditivo (M-CS)	Página 370
	Giro básico aditivo (W-CS)	Página 372
	Desplazamiento (W-CS)	Página 373
	Reflexión (W-CS)	Página 375
	Desplazamiento (W-CS)	Página 376
	Giro (I-CS)	Página 378
	Superpos. volante	Página 379
	Factor de avance	Página 382

Instrucciones de uso:

- El control numérico representa todos los ejes que no están activos en su máquina en color gris en el formulario.
- Las introducciones de valores (p. ej., valores de desplazamiento y valores de la **Superpos. volante**) se definirán en la unidad de medida seleccionada del contador, mm o pulgadas. Las indicaciones angulares son siempre en grados.
- Las funciones de palpador digital desactivan temporalmente los **Ajustes de programa globales**.
- Si se quiere utilizar la **Superpos. volante** durante el mecanizado con la función **Monitorización dinámica de colisiones DCM** activa, el control numérico debe encontrarse en estado interrumpido o parado.
  Información adicional: "Indicaciones de estado generales", Página 73
  Alternativamente se puede también desactivar la función **Monitorización dinámica de colisiones DCM**.
  Información adicional: "Activar y desactivar la monitorización de colisiones", Página 343

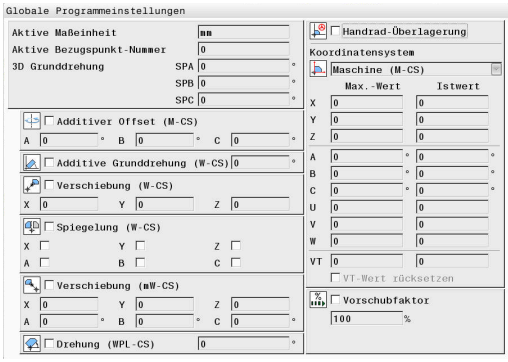
Activar y desactivar el modo de ahorro de energía

La función **Ajustes de programa globales** y sus ajustes estarán activos hasta que se restablezcan. Esto también se aplica a un reinicio del control numérico.

En cuanto se activa cualquier posibilidad de ajuste de la función **Ajustes de programa globales**, el control numérico muestra el siguiente símbolo en el contador:

Puede activar o desactivar todas las posibilidades de ajuste desbloqueadas por el fabricante de la función **Ajustes de programa globales** antes de la ejecución mediante el formulario.

Si ha interrumpido la ejecución del programa, se puede activar o desactivar también durante el mecanizado la **Superpos. volante** y el **Factor de avance** mediante el formulario.
Información adicional: "Interrumpir, detener o abortar el mecanizado", Página 298
El control numérico tiene en cuenta de inmediato los valores que se han definido después de haber vuelto a iniciar el programa NC. Si es necesario, el control numérico aproxima la nueva posición en el menú de reentrada.
Información adicional: "Reentrada al contorno", Página 313



Rogamos consulte el manual de la máquina.

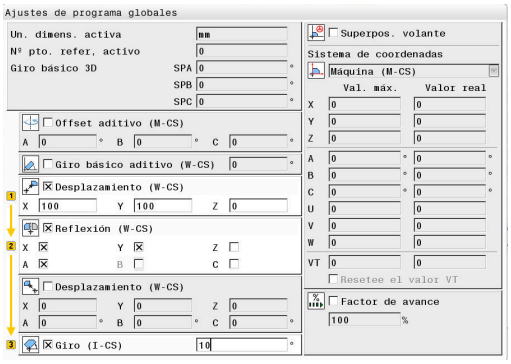
EL fabricante puede poner funciones a su disposición con las cuales usted puede determinar y restablecer la **Superpos. volante** y el **Factor de avance** controlados por el programa, por ejemplo, las funciones auxiliares M o los ciclos de fabricante.

Mediante la función de parámetro Q puede consultar el estado de la función **Ajustes de programa globales**.
Información adicional Manual de instrucciones Programación en lenguaje conversacional y programación DIN/ISO

Formulario

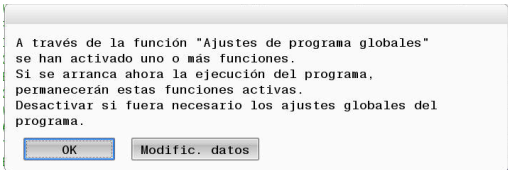
Las posibilidades de ajuste activas de la función **Ajustes de programa globales** se guardan en color blanco en el formulario. Las posibilidades de ajuste inactivas permanecen en gris.

Cuando están activas varias posibilidades de ajuste para la transformación de coordenadas (mitad izquierda del formulario), la secuencia de actuación se visualiza mediante cifras y flechas amarillas.



> El campo de información (mitad superior izquierda del formulario) y las posibilidades de ajuste de la mitad derecha del formulario no se tienen en cuenta para la secuencia de actuación, ya que no producen transformaciones de coordenadas.

En cuanto se activa cualquier posibilidad de ajuste de la función **Ajustes de programa globales**, el control numérico muestra un mensaje de aviso al seleccionar un programa NC en la gestión de ficheros.



Entonces se puede aceptar fácilmente el mensaje con **Ok** o llamar el formulario directamente con **MODIFIC.**.**MODIFIC. DATOS**.

Activar Ajustes de programa globales

> Todos los cambios deben confirmarse con la softkey **Ok**.
>
> En caso contrario, el control numérico descarta los cambios al cerrar el formulario, por ejemplo, utilizando la tecla **END**.

- ▶ Pulsar la softkey **AJUSTES GLOBALES**
- > El control numérico abre el formulario con los siguientes elementos:
  - Casillas de verificación (casillas de selección), por ejemplo, en las posibilidades de ajuste
  - Campos de introducción para introducir valores
  - Menú desplegable de los sistemas de coordenadas para la **Superpos. volante**
- ▶ Activar posibilidad de ajuste mediante los elementos de formulario
  Información adicional: "Manejo del formulario", Página 369

- ▶ Pulsar la softkey **Ok**
- > El control numérico acepta los ajustes y cierra el formulario

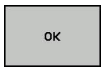
Desactivar Ajustes de programa globales

> Todos los cambios deben confirmarse con la softkey **Ok**.
> En caso contrario, el control numérico descarta los cambios al cerrar el formulario, por ejemplo, utilizando la tecla **END**.

- Tras seleccionar el programa NC, pulsar la softkey **MODIFIC. DATOS**

- Alternativamente, pulsar la softkey **AJUSTES GLOBALES** cuando el programa NC esté activo
- > El control numérico abre el formulario

- Pulsar la softkey **AJUSTES GLOBALES INACTIVO** para desactivar todas las posibilidades de ajuste
- Alternativamente, desactivar una posibilidad de ajuste individual mediante los elementos del formulario
  Información adicional: "Manejo del formulario", Página 369



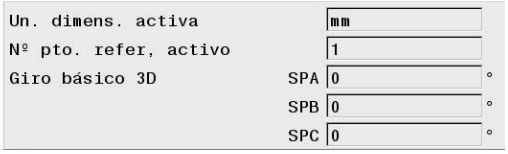
- Pulsar la softkey **Ok**
- > El control numérico acepta los ajustes y cierra el formulario

Manejo del formulario

Elemento de mando	Función
	Salto a la siguiente posibilidad de ajuste o, con una posibilidad de ajuste activada, al siguiente elemento
	Salto a la posibilidad de ajuste anterior o, con una posibilidad de ajuste activada, al elemento anterior
	Activar o desactivar una casilla de selección seleccionada (marcada mediante un salto)
Caracteres vacíos	
GOTO	Desplegar y plegar el menú desplegable
	Navegar por el menú desplegable
ENT GOTO	Confirmar la selección en el menú desplegable (y plegar el menú)
OK	Confirmar las introducciones y cerrar el formulario
FIJAR VALOR ESTANDAR	Restablecer todo el formulario (excepto la selección del sistema de coordenadas de la **Superpos. volante**)
AJUSTES GLOBALES INACTIVO	Desactivar todas las posibilidades de ajuste sin restablecer el resto de elementos, por ejemplo, los valores de los campos de introducción
AJUSTES GLOBALES ACTIVAR	Activar las posibilidades de ajuste últimas que se han definido Tras un reinicio del control numérico se deben activar las posibilidades de ajuste individuales con la ayuda de los elementos del formulario.
RECHAZAR MODIFIC.	Descartar todos los cambios desde la última llamada del formulario
CONFIRMAR VALOR	Aceptar los valores reales de la **Superpos. volante** en los desplazamientos Requisitos: el sistema de coordenadas de la **Superpos. volante** y del **desplazamiento** coinciden

> También puede utilizar el formulario cómodamente mediante un ratón.

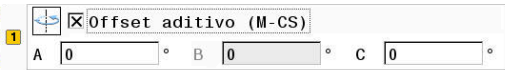
Campo de información



En la mitad izquierda superior, el formulario de la función **Ajustes de programa globales** cuenta con un campo de información que consta de los siguientes contenidos:

- **Active unit of meas.**: unidad de medida para los valores introducidos
  Información adicional: "Seleccionar Sistema de medida", Página 451
- **Nº pto. refer, activo**: fila de gestión de los puntos de referencia
  Información adicional: "Activar punto de referencia", Página 214
- **3D Grunddrehung**: ángulo espacial de la gestión del punto de referencia
  Información adicional: "Indicaciones de estado generales", Página 73 y Página 237

Offset aditivo (M-CS)



> Rogamos consulte el manual de la máquina.
>
> El fabricante de la máquina también puede bloquear posibilidades de ajuste individuales dentro de la función **Ajustes de programa globales**.
>
> Los ejes no contenidos en la descripción de la cinemática se muestran siempre en color gris y, por lo tanto, no son editables.

Con la posibilidad de ajuste **Offset aditivo (M-CS)**, la función **Ajustes de programa globales** ofrece una transformación de coordenada en el sistema de coordenadas de la máquina M-CS.
Información adicional: "Sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 124

El offset aditivo de la función **Ajustes de programa globales** actúa eje a eje. El valor se añade al offset específico del eje correspondiente en **Administr. puntos referencia**.
Información adicional: "Guardar puntos de referencia en la tabla", Página 208

> Rogamos consulte el manual de la máquina.
>
> Con el parámetro **presetToAlignAxis** (N°. 300203) el fabricante de su máquina determina qué repercusión tiene un offset de un eje de rotación en un punto de referencia.
>
> - **True** (Default): Emplear offset para la alineación de la pieza
> - **False**: Emplear offset para el fresado frontal

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° 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)

Visualización del control numérico

- El offset aditivo de la función **Ajustes de programa globales**, al igual que el offset de la **Administr. puntos referencia**, tiene repercusión en la visualización del valor real.
- La visualización de estado general muestra los siguientes símbolos:

  Para los offset de la Administr. puntos referencia no se muestra ningún símbolo.

  Offsets activos aditivos (símbolo estándar de la función **Ajustes de programa globales**)

- El control numérico muestra los valores de los offsets aditivos en la visualización de estado adicional de la pestaña **GS**. **Los offsets de la Administr. puntos referencia se muestran exclusivamente en la Administr. puntos referencia.**

Ejemplo:

Ampliar el recorrido:

- Máquina con cabeza de horquilla AC
- portaherramientas excéntrico (fuera del centro de rotación del eje C)
- El parámetro de máquina **presetToAlignAxis** (N° 300203) parra el eje C está definido con **FALSE**
- El recorrido aumenta mediante un giro de 180° del eje C
- El giro se realiza mediante la posibilidad de ajuste **Offset aditivo (M-CS)**

▶ Abrir la función **Ajustes de programa globales**

▶ Activar posibilidad de ajuste **Offset aditivo (M-CS)** con C = 180°

▶ En caso necesario, completar el programa NC con un posicionamiento **L C+0**

▶ Seleccionar programa NC de nuevo

> El control numérico tiene en cuenta el giro de 180° en todos los posicionamientos del eje C.

> El control numérico tiene en cuenta la posición modificada de la herramienta.

> La posición del eje C no tiene efecto sobre la posición del punto de referencia. El punto de referencia permanece invariable.

Giro básico aditivo (W-CS)

> Rogamos consulte el manual de la máquina.
>
> El fabricante de la máquina también puede bloquear posibilidades de ajuste individuales dentro de la función **Ajustes de programa globales**.

Con la posibilidad de ajuste **Giro básico aditivo (W-CS)**, la función **Ajustes de programa globales** ofrece una transformación de coordenadas en el sistema de coordenadas de la pieza W-CS.
Información adicional: "Sistema de coordenadas de la pieza W-CS", Página 128

El giro básico aditivo de la función **Ajustes de programa globales** sigue actuando y, por lo tanto, basándose en el giro básico o en el giro básico 3D. Por consiguiente, el valor no se añade simplemente al valor SPC de **Administr. puntos referencia**.
Información adicional: "Determinar el giro básico 3D", Página 242 y Página 239

Visualización del control numérico

- El giro básico aditivo de la función **Ajustes de programa globales**, al igual que el giro básico de la **Administr. puntos referencia** (columna SPC), no tiene ninguna repercusión en la visualización del valor real.
- La visualización de estado general muestra los siguientes símbolos:

Giro básico activo de la **Administr. puntos referencia**

Giro básico 3D activo de la **Administr. puntos referencia**

Giro básico activo aditivo (símbolo estándar de la función **Ajustes de programa globales**)

- El control numérico muestra los valores del giro básico aditivo en la visualización de estado adicional de la pestaña **GS**, los valores de la **Administr. puntos referencia** en la pestaña **POS**.

Ejemplo:

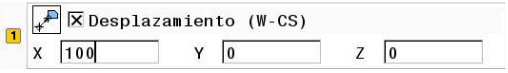
Girar -90° la CAM de salida:

- CAM de salida para la fresadora de pórtico con una zona de desplazamiento grande en el eje Y
- Disponible con centro de mecanizado vertical con zona de desplazamiento limitada en el eje Y (el eje X posee la zona de desplazamiento necesaria)
- La pieza en bruto se fija con un giro de 90° (el largo paralelo al eje X)
- Por lo tanto, el programa NC debe girarse 90° (el signo depende de la posición del punto de referencia)
- El giro de 90° se compensa mediante la posibilidad de ajuste **Giro básico aditivo (W-CS)**
- ▶ Abrir la función **Ajustes de programa globales**
- ▶ Activar la posibilidad de ajuste **Giro básico aditivo (W-CS)** con 90°
- ▶ Seleccionar programa NC de nuevo
- > El control numérico tiene en cuenta el giro de 90° en todos los posicionamientos del eje.

Desplazamiento (W-CS)

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante de la máquina también puede bloquear posibilidades de ajuste individuales dentro de la función **Ajustes de programa globales**.



Con la posibilidad de ajuste **Desplazamiento (W-CS)**, la función **Ajustes de programa globales** ofrece una transformación de coordenadas en el sistema de coordenadas de la pieza W-CS.
Información adicional: "Sistema de coordenadas de la pieza W-CS", Página 128

El **Desplazamiento (W-CS)** de la función **Ajustes de programa globales** actúa eje a eje. El valor actúa como aditivo en el desplazamiento definido en el programa NC **antes** de la inclinación del espacio de trabajo (por ejemplo, ciclo 7 **PUNTO CERO**).

Visualización del control numérico

- Al contrario que en un decalaje del punto cero, en el programa NC, el **Desplazamiento (W-CS)** de la función **Ajustes de programa globales** tiene efecto en la visualización del valor real.
- La visualización de estado general muestra los siguientes símbolos:

  Para los desplazamientos en el programa NC no se muestra ningún símbolo.

  Desplazamiento (W-CS) activo (símbolo estándar de la función **Ajustes de programa globales**)
- El control numérico muestra los valores del **Desplazamiento (W-CS)** en la visualización de estado adicional en la pestaña **GS**, los valores del programa NC en la pestaña **TRANS**.

Ejemplo:

Calcular la posición de la pieza mediante el volante:

- Es necesario realizar el retoque en una superficie inclinada
- Pieza fijada y alineada aproximadamente
- Giro básico y punto de referencia registrados en el plano
- Las coordenadas Z deben determinarse mediante el volante respecto a una superficie de forma libre

▶ Abrir la función **Ajustes de programa globales**

▶ Activar **Superpos. volante** con el sistema de coordenadas **Pieza (W-CS)**

▶ Calcular la superficie de la pieza mediante el volante (rozar)

▶ Transferir los valores calculados en el **Desplazamiento (W-CS)** con la softkey **CONFIRMAR VALOR**

▶ Continuar programa NC

▶ Activar **Superpos. volante** con el sistema de coordenadas **Pieza (WPL-CS)**

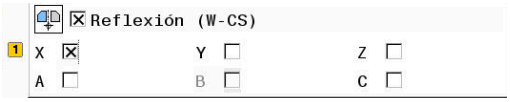
▶ Calcular la superficie de la pieza mediante el volante (rozar para el ajuste fino)

▶ Continuar 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)**.

Reflexión (W-CS)



Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante de la máquina también puede bloquear posibilidades de ajuste individuales dentro de la función **Ajustes de programa globales**.

Los ejes no contenidos en la descripción de la cinemática se muestran siempre en color gris y, por lo tanto, no son editables.

Con la posibilidad de ajuste **Reflexión (W-CS)**, la función **Ajustes de programa globales** ofrece una transformación de coordenadas en el sistema de coordenadas de la pieza W-CS.
Información adicional: "Sistema de coordenadas de la pieza W-CS", Página 128

La **Reflexión (W-CS)** de la función **Ajustes de programa globales** actúa eje a eje. El valor actúa como aditivo en la simetría definida en el programa NC **antes** de la inclinación del espacio de trabajo (por ejemplo, ciclo 8 **ESPEJO**).

Cuando las funciones **PLANE** o la función **TCPM** se utilizan 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 el formulario o no.

En **PLANE AXIAL**, la simetría de los ejes giratorios no tiene efecto.

En la función **TCPM** con ángulo del eje, todos los ejes que se van a reflejar deben marcarse explícitamente en el formulario.

Visualización del control numérico

- La **Reflexión (W-CS)** de la función **Ajustes de programa globales**, al igual que el desplazamiento en el programa NC, no tiene efecto sobre la visualización del valor real.
- La visualización de estado general muestra los siguientes símbolos:

Representación activa en el programa NC

Reflexión (W-CS) activa (símbolo estándar de la función **Ajustes de programa globales**)

- El control numérico muestra los valores de la **Reflexión (W-CS)** en la visualización de estado adicional en la pestaña **GS**, los valores del programa NC en la pestaña **TRANS**.

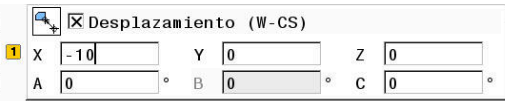
Ejemplo:

Reflejar CAM de salida:

- CAM de salida para el espejo derecho
- El punto cero de la pieza se encuentra en el centro de la pieza en bruto
- El programa NC en medio de la fresa esférica y la función **TCPM** con ángulos espaciales
- El espejo izquierdo debe prepararse (simetría X)
- ▶ Abrir la función **Ajustes de programa globales**
- ▶ Activar la **Reflexión (W-CS)** con X marcado
- ▶ Editar programa NC
- > El control numérico tiene en cuenta la **Reflexión (W-CS)** del eje X y los ejes giratorios necesarios.

Desplazamiento (W-CS)

> Rogamos consulte el manual de la máquina.
>
> El fabricante de la máquina también puede bloquear posibilidades de ajuste individuales dentro de la función **Ajustes de programa globales**.



Con la posibilidad de ajuste Desplazamiento (W-CS), la función **Ajustes de programa globales** ofrece una transformación de coordenadas en el sistema de coordenadas de la pieza mW-CS modificado.

El sistema de coordenadas W-CS se modifica con el **Desplazamiento (W-CS)** activo o la **Reflexión (W-CS)** activa. Sin estas transformaciones de coordenadas previas, el Desplazamiento (W-CS) actúa directamente en el sistema de coordenadas de la pieza W-CS y, por lo tanto, de forma idéntica al **Desplazamiento (W-CS)**.

Información adicional: "Sistema de coordenadas de la pieza W-CS", Página 128

El Desplazamiento (W-CS) de la función **Ajustes de programa globales** actúa eje a eje. El valor se añade al desplazamiento definido en el programa NC **antes** de la inclinación del espacio de trabajo (por ejemplo, ciclo 7 **PUNTO CERO**), al igual que con un **Desplazamiento (W-CS)** activo.

Visualización del control numérico

- Al contrario que en un decalaje del punto cero, en el programa NC, el Desplazamiento (W-CS) de la función **Ajustes de programa globales** tiene efecto en la visualización del valor real.
- La visualización de estado general muestra los siguientes símbolos:

  Para los desplazamientos en el programa NC no se muestra ningún símbolo.

  Desplazamiento (W-CS) activo (símbolo estándar de la función **Ajustes de programa globales**)

- El control numérico muestra los valores del Desplazamiento (W-CS) en la visualización de estado adicional en la pestaña **GS**, los valores del programa NC en la pestaña **TRANS**.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

La compensación del desplazamiento (mW-CS) en los ejes giratorios la fija el constructor de la máquina en el parámetro **presetToAlignAxis** (n.º 300203) específico del eje.

- **True** (Default): Emplear offset para la alineación de la pieza
- **False**: Emplear offset para el fresado frontal

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

La compensación del desplazamiento (mW-CS) de un eje de rotación depende del parámetro de máquina **presetToAlignAxis** (N° 300203). Durante el siguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- ▶ Probar el comportamiento en la máquina

Ejemplo:

Reflejar CAM de salida:

- CAM de salida para el espejo derecho
- El punto cero de la pieza se encuentra en el borde anterior izquierdo de la pieza en bruto
- El programa NC en medio de la fresa esférica y la función **TCPM** con ángulos espaciales
- El espejo izquierdo debe prepararse (simetría X)
- ▶ Abrir la función **Ajustes de programa globales**
- ▶ Activar la **Reflexión (W-CS)** con X marcado
- ▶ Introducir y activar el Desplazamiento (W-CS) para desplazar el punto cero de la pieza en el sistema de coordenadas reflejado
- ▶ 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.

Giro (I-CS)

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante de la máquina también puede bloquear posibilidades de ajuste individuales dentro de la función **Ajustes de programa globales**.

Con la posibilidad de ajuste **Giro (I-CS)**, la función **Ajustes de programa globales** ofrece una transformación de coordenadas en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS.
Información adicional: "Sistema de coordenadas del plano de mecanizado WPL-CS", Página 130

El **Giro (I-CS)** de la función **Ajustes de programa globales** actúa **después** y, por lo tanto, basándose en el espacio de trabajo inclinado. El valor se añade a la rotación definida en el programa NC (por ejemplo, ciclo 10 **GIRO**).

Visualización del control numérico

- El **Giro (I-CS)** de la función **Ajustes de programa globales**, al igual que un giro en el programa NC, no tiene efecto sobre la visualización del valor real.
- La visualización de estado general muestra los siguientes símbolos:

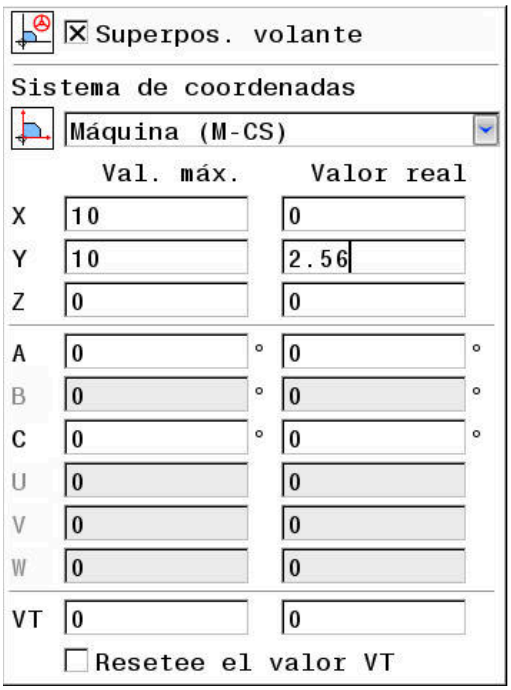
  Para los giros en el programa NC no se muestra ningún símbolo.

  Giro (I-CS) activo (símbolo estándar de la función **Ajustes de programa globales**)
- El control numérico muestra los valores del **Giro (I-CS)** en la visualización de estado adicional en la pestaña **GS**, los valores del programa NC en la pestaña **TRANS**.

Superpos. volante

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante de la máquina también puede bloquear posibilidades de ajuste individuales dentro de la función **Ajustes de programa globales**.



Con la **Superpos. volante**, la función **Ajustes de programa globales** permite el desplazamiento superpuesto de los ejes durante la ejecución de un programa NC. El sistema de coordenadas que actúa para la **Superpos. volante** puede seleccionarse mediante el menú desplegable **Coordinate system**.

Icono	Función
	Superpos. volante tiene efecto en el sistema de coordenadas de la máquina M-CS **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 124
	Superpos. volante tiene efecto en el sistema de coordenadas de la pieza W-CS **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la pieza W-CS", Página 128
	Superpos. volante tiene efecto en el sistema de coordenadas modificado de la pieza mW-CS **Información adicional:** "Desplazamiento (W-CS)", Página 376
	Superpos. volante tiene efecto en el sistema de coordenadas de la espacio de trabajo WPL-CS **Información adicional:** "Sistema de coordenadas del plano de mecanizado WPL-CS", Página 130

Si las transformaciones de coordenadas no se activan ni mediante el programa NC ni mediante la función **Ajustes de programa globales**, la **Superpos. volante** actúa de forma idéntica en todos los sistemas de coordenadas.

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 de programa globales**. Durante la **Superpos. volante** el subsiguiente mecanizado existe peligro de colisiones.

- Antes de abandonar el formulario, seleccionar siempre el sistema de coordenadas **Máquina (M-CS)** de forma explícita
- Probar el comportamiento en la máquina

Con las introducciones en la columna **Val. máx.** puede definir qué ejes deberán desplazarse mediante el volante y cuánto recorrido máximo realizarán. Ya que el valor de introducción debe desplazarse positiva y negativamente, el recorrido máximo duplica el valor de introducción.

En la columna **Valor real**, el control numérico muestra el recorrido específico del eje desplazado mediante volante.

También puede editar el **Valor real** manualmente. Sin embargo, cuando introduce un valor que sobrepase el **Val. máx.** actual, no podrá activar el valor. En ese caso, el valor incorrecto se visualizará en rojo. Además, el control numérico muestra un mensaje de aviso e impide cerrar 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 313

Mediante la softkey **CONFIRMAR VALOR** puede aceptar valores de la columna **Valor real** específicos del eje en los desplazamientos de la función **Ajustes de programa globales**. La incorporación solo es posible para los ejes principales. Además, en este caso los sistemas de coordenadas deben coincidir.
Información adicional: "Desplazamiento (W-CS)", Página 373 y Página 376

Al aceptar los valores, el control numérico restablece los campos de introducción de la columna **Valor real**.

Al aceptar varias veces, el control numérico añade el valor en los desplazamientos.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando ambas posibilidades actúan al mismo tiempo para la **Superpos. volante** con **M118** y mediante la función **Ajustes de programa globales**, las definiciones influyen mutuamente entre si y en función de la secuencia de activación. Durante la **Superpos. volante** el subsiguiente mecanizado existe peligro de colisiones.

- Siempre que sea posible, 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 de programa globales** antes de activar la selección del programa. De este modo se asegura que el control numérico utilice la función **Ajustes de programa globales** y no **M118**.

Instrucciones de uso:

- El control numérico representa todos los ejes que no están activos en su máquina en color gris en el formulario.
- Las introducciones de valores (p. ej., valores de desplazamiento y valores de la **Superpos. volante**) se definirán en la unidad de medida seleccionada del contador, mm o pulgadas. Las indicaciones angulares son siempre en grados.
- Si se quiere utilizar la **Superpos. volante** durante el mecanizado con la función **Monitorización dinámica de colisiones DCM** activa, el control numérico debe encontrarse en estado interrumpido o parado.
  Información adicional: "Indicaciones de estado generales", Página 73
  Alternativamente se puede también desactivar la función **Monitorización dinámica de colisiones DCM**.
  Información adicional: "Activar y desactivar la monitorización de colisiones", Página 343

Visualización del control numérico

- Ambas posibilidades de la **Superpos. volante** tienen efecto sobre la visualización del valor real.
- La visualización de estado general muestra los siguientes símbolos:

  Para la función M118 no se muestra ningún símbolo.

  Superpos. volante activa (símbolo estándar de la función **Ajustes de programa globales**)
- El control numérico visualiza los valores ambas posibilidades de la **Superpos. volante** en la pestaña **POS HR**.
- El control numérico indica en la indicación de estado en la pestaña **POS HR**, si los Val. máx. están definidos mediante M118 o Ajustes globales del programa.

Eje virtual de la herramienta VT

Puede ejecutar una **Superpos. volante** también en la dirección del eje de la herramienta activa en ese momento. En ese caso, el eje de la herramienta actual será el eje virtual **VT**, que no corresponde a la dirección del eje de la herramienta **Z** original. Para activar esta función en el formulario está disponible la fila **VT** (**V**irtual **T**oolaxis).

Con el volante, los valores desplazados en el eje virtual permanecen en el ajuste básico (casilla de verificación vacía) también durante un cambio de herramienta. En la función **restablecer el valor VT** puede modificar este comportamiento.

El eje virtual **VT** se necesita frecuentemente en los mecanizados con herramientas inclinadas, por ejemplo, para la fabricación de taladros oblicuos sin espacio de trabajo inclinado.

La **Superpos. volante** en la dirección del eje virtual **VT** no requiere ni una función **PLANE** ni la función **TCPM**.

Visualización del eje virtual de la herramienta VT

Para que el control numérico muestre valores, la **Superpos. volante** debe estar activada con un **VT** > 0.

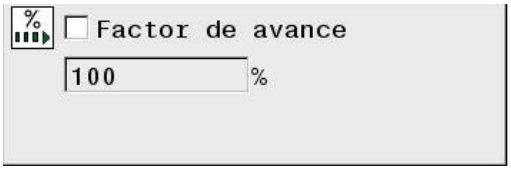
El control numérico muestra los valores del eje virtual **VT** en la indicación de estado adicional en la pestaña **POS HR**.

Si en el parámetro de máquina **axisDisplay** (n.º 100810) se ha definido el eje virtual, entonces el control numérico muestra además el eje **VT** en la indicación de posición.

Factor de avance

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante de la máquina también puede bloquear posibilidades de ajuste individuales dentro de la función **Ajustes de programa globales**.



Con la posibilidad de ajuste **Factor de avance**, la función **Ajustes de programa globales** ofrece una manipulación del avance de mecanizado actual. La introducción corresponde a un valor porcentual. El rango de introducción es de 1 % hasta 1000 %.

El avance de mecanizado actual resulta en el avance programado y la posición actual del potenciómetro de avance.

La posibilidad de ajuste **Factor de avance** de la función **Ajustes de programa globales** no influye en una marcha rápida programada (**FMAX**).

Todos los avances pueden limitarse mediante la limitación del avance (softkey **F MAX**). El **Factor de avance** de la función **Ajustes de programa globales** no influye en el avance limitado.
Información adicional: "Limitación del avance F MAX", Página 200

Visualización del control numérico

- La visualización de estado general muestra los siguientes símbolos e información:

  Ovr Resultado de la posición del potenciómetro de avance

  Para limitar el avance (softkey F MAX) no se visualizarán ni símbolos ni valores.

  Factor de avance activo (símbolo estándar de la función **Ajustes de programa globales**)

  F Resultado de todas las manipulaciones y, por lo tanto, del avance actual

- El control numérico muestra valor del **Factor de avance** en la visualización de estado adicional en la pestaña **GS**.

7.5 Definir un contador

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante es el encargado de desbloquear esta función.

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.

Para la definición debe procederse de la siguiente forma:

SPEC FCT
- Visualizar la barra de softkeys con funciones especiales

FUNCIONES PROGRAMA
- Pulsar la softkey **FUNCIONES PROGRAMA**

FUNCTION COUNT
- Pulsar la softkey **FUNCTION COUNT**

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

El control numérico solo gestiona un contador. Cuando ejecuta un programa NC en el que va a reiniciar un contador, se eliminará el progreso de otro programa NC.

- Antes del mecanizado, comprobar si hay algún contador activo
- En caso necesario, anotar la posición del contador y volver a introducirla en el menú MOD tras el mecanizado

Puede grabar el estado actual del contador con el ciclo 225.
Más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos

Efecto en el modo de funcionamiento Test del programa

En el modo de funcionamiento **Test del programa** se puede simular el contador. Al hacerlo, únicamente actúa el estado del contador que se haya definido directamente en el programa NC. El estado del contador en el menú MOD permanece inamovible

Efecto en los modos de funcionamiento Ejecución frase a frase y Ejecución continua

El estado del contador del menú MOD solo actúa en los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua**.

El estado del contador se mantiene incluso tras un reinicio del control numérico.

Definir FUNCTION COUNT

La función **FUNCTION COUNT** ofrece las siguientes posibilidades:

Softkey	Significado
FUNCTION COUNT INC	Aumentar el contador en 1
FUNCTION COUNT RESET	Reiniciar contador
FUNCTION COUNT TARGET	Fijar la cantidad objetivo (valor final) de un valor Valor de introducción: 0 – 9999
FUNCTION COUNT SET	Fijar un valor en el contador Valor de introducción: 0 – 9999
FUNCTION COUNT ADD	Aumentar un valor en el contador Valor de introducción: 0 – 9999
FUNCTION COUNT REPEAT	Repetir en programa NC desde el label si todavía quedan elementos por fabricar

Ejemplo

5 FUNCTION COUNT RESET	Reiniciar el estado del contador
6 FUNCTION COUNT TARGET10	Introducir cantidad objetivo del mecanizado
7 LBL 11	Introducir label
8 L ...	Mecanizado
51 FUNCTION COUNT INC	Aumentar el estado del contador
52 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	Repetir el mecanizado si todavía quedan elementos por fabricar
53 M30	
54 END PGM	

8

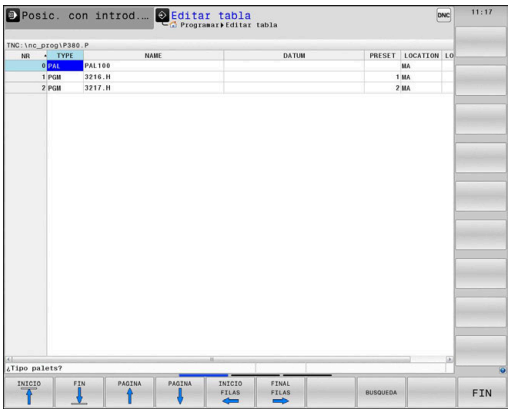
Palets

8.1 Gestión de palets

Utilización

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 palets (**.p**) se emplean principalmente en centros de mecanizado con cambiadores de palets. De este modo, las tablas de palets llaman a los diferentes palets (PAL) y, opcionalmente, a las sujeciones (FIX) y a los programas NC (PGM) correspondientes. Las tablas de palets activan todos los puntos de referencia definidos y tablas de puntos cero.

Sin cambiadores de palets puede emplear tablas de palets para procesar sucesivamente programas NC con diferentes puntos de referencia con únicamente un **NC-Start**.

El nombre de fichero de una tabla de palets debe empezar siempre con una letra.

Columnas de la tabla de palets

El fabricante define un prototipo para una tabla de palets que se abre automáticamente cuando establece una tabla de palets.

El prototipo puede contener las siguientes columnas:

Columna	Significado	Tipo de campo
Nº	El control numérico crea la anotación automáticamente. La anotación es necesaria para el campo de introducción **Número de línea** de la función **AVANCE BLOQUE**.	Campo obligatorio
TYPE	El control numérico distingue entre los siguientes registros: ■ Palet **PAL** ■ **FIX** desalineación ■ Programa NC **PGM** Puede seleccionar los registros mediante la tecla **ENT** y las teclas cursoras o mediante softkey.	Campo obligatorio
NOMBRE	Nombre del fichero Los nombres para los palets y sujeciones los determina, dado el caso, el fabricante de la máquina, los nombres de los programas NC los define usted. Si el programa NC no está guardado en la carpeta de la tabla de palets, deberá indicar la ruta completa.	Campo obligatorio
FECHA	Punto cero Si el la tabla de puntos cero no está guardada en la carpeta de la tabla de palets, deberá indicar la ruta completa. Puede activar los puntos cero de la tabla de puntos cero en el programa NC con la ayuda del ciclo 7.	Casilla de opción La anotación es necesaria solamente al utilizar tablas de puntos cero.
DESACTIVAR	Punto de referencia de la pieza Indique el número del punto de referencia de la pieza.	Casilla de opción

Columna	Significado	Tipo de campo
LOCATION	Posición del palet La anotación **MA** identifica que en el espacio de trabajo de la máquina se encuentra un palet 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.	Casilla de opción Si la columna está disponible es obligatorio introducir una anotación.
LOCK	Fila bloqueada Con la ayuda de la anotación ***** se pueden excluir del mecanizado la línea de tabla de palets. 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 palets completos. Tampoco se mecanizarán las líneas no bloqueadas (p. ej., PGM) de un palet bloqueado.	Casilla de opción
PALPRES	Número de puntos de referencia de los palets	Casilla de opción La anotación es necesaria únicamente cuando se emplean tablas de puntos cero.
W-STATUS	Estado de mecanizado	Casilla de opción La anotación es necesaria únicamente en el mecanizado orientado a la herramienta.
METHOD	Método de mecanizado	Casilla de opción La anotación es necesaria únicamente en el mecanizado orientado a la herramienta.
CTID	Número de identificación para el reinicio	Casilla de opción La anotación es necesaria únicamente en el mecanizado orientado a la herramienta.
SP-X, SP-Y, SP-Z	Altura segura en los ejes lineales X, Y y Z	Casilla de opción
SP-A, SP-B, SP-C	Altura segura en los ejes giratorios A, B y C	Casilla de opción
SP-U, SP-V, SP-W	Altura segura en los ejes paralelos U, V y W	Casilla de opción
DOC	Comentario	Casilla de opción

Puede eliminar la columna **LOCATION** si utiliza solamente tablas de paletas en las cuales el control numérico debe mecanizar todas las filas.

Información adicional: "Añadir o eliminar columnas", Página 389

Editar tabla de palets

Si crea una nueva tabla de palets, esta estará vacía inicialmente. Mediante las softkeys puede añadir y editar filas.

Softkey	Función de edición
INICIO	Seleccionar el inicio de la tabla
FIN	Seleccionar el final de la tabla
PAGINA	Seleccionar la página anterior de la tabla
PAGINA	Seleccionar la página siguiente de la tabla
INSERTAR LINEA	Añadir una línea al final de la tabla
BORRAR LINEA	Borrar la línea al final de la tabla
AÑADIR LINEAS N AL FINAL	Añadir más filas al final de la tabla
COPIAR VALOR ACTUAL	Copiar el valor actual
INSERTAR VALOR COPIADO	Añadir el valor copiado
INICIO FILAS	Seleccionar el inicio de la línea
FINAL FILAS	Seleccionar el final de la línea
BUSQUEDA	Buscar texto o valor
OCULTAR/ CLASIFICAR COLUMNAS	Clasificar u ocultar columnas de tabla
EDITAR CAMPO ACTUAL	Editar campo actual
CLASIFIC	Clasificar según el contenido de la columna
MAS FUNCIONES	Funciones adicionales p. ej., Guardar
SELECC.	Abrir selección de la ruta del fichero

Seleccionar tabla de palets

Puede seleccionar una tabla de palets de la forma siguiente o establecer una nueva:

- Cambiar en el modo de funcionamiento **Programar** o en un modo de funcionamiento de ejecución del programa
- Pulsar tecla **PGM MGT**

Si no hay ninguna tabla de palets visible:

- Pulsar la softkey **SELECC. TIPO**
- Pulsar la softkey **VIS.TODOS**
- Seleccionar la tabla de palets con las teclas cursoras o introducir un nombre para una nueva tabla de palets (**.p**)
- Confirmar con la tecla **ENT**

> Puede cambiar entre la vista de lista y la vista de formulario con la tecla **Subdivisión de pantalla**.

Añadir o eliminar columnas

> Esta función se desbloquea después de introducir el código **555343**.

Dependiendo de la configuración, en una tabla de palets recién creada no están disponibles todas las columnas. Para, por ejemplo, trabajar con orientación a la herramienta, necesita columnas que debe añadir primero.

Para añadir una columna en una tabla de palets vacía, siga las siguientes indicaciones:

- Abrir tabla de palets
- Pulsar la softkey **MAS FUNCIONES**
- Pulsar la softkey **EDITAR FORMATO**
- > El control numérico abre una ventana superpuesta en la que hay una lista de todas las columnas disponibles.
- Seleccionar la columna deseada con las teclas cursoras
- Pulsar la softkey **INSERTAR COLUMNA**
- Confirmar con la tecla **ENT**

Con la softkey **BORRAR COLUMNA** puede volver a eliminar la columna.

Ejecutar tabla de palets

> Por parámetros de máquina está determinado si el control numérico ejecuta la tabla de palets por frases o de forma continua.

Puede ejecutar una tabla de palets de la forma siguiente:

- Cambiar al modo de funcionamiento **Ejecución continua** o **Ejecución frase a frase**
- Pulsar tecla **PGM MGT**

Si no hay ninguna tabla de palets visible:

- Pulsar la softkey **SELECC. TIPO**
- Pulsar la softkey **VIS.TODOS**
- Seleccionar la tabla de palets con las teclas cursoras
- Confirmar con la tecla **ENT**
- En caso necesario, seleccionar la subdivisión de la pantalla
- Ejecutar con la tecla **NC-Start**

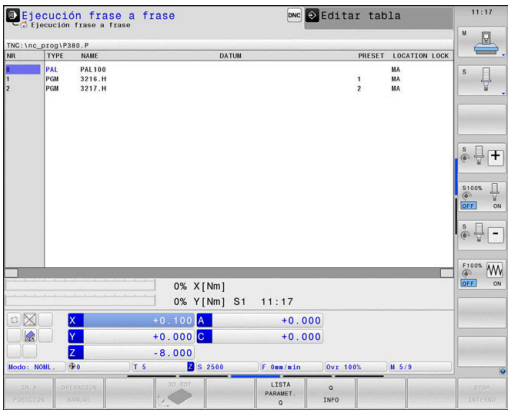
Para poder ver el contenido del programa NC antes de la ejecución, siga las siguientes indicaciones:

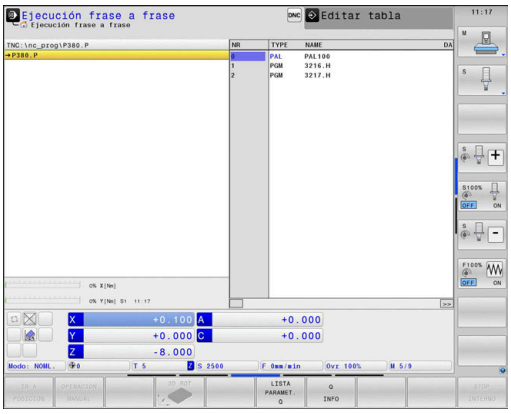
- Seleccionar tabla de palets
- Seleccionar con las teclas cursoras el programa NC que desea controlar
- Pulsar la softkey **ABRIR PROGRAMA**
  - > El control numérico muestra el programa NC seleccionado en la pantalla.
- Examinar el programa NC con las teclas cursoras
- Pulsar la softkey **END PGM PAL**
  - > El control numérico cambia volviendo a la tabla de palets.

> Por parámetros de máquina está determinado cómo reacciona el control numérico tras un error.

Subdivisión de la pantalla en la ejecución de la tabla de palets

Si desea ver el contenido del programa NC y el contenido de la tabla de palés al mismo tiempo, seleccione la subdivisión de pantalla **PALET + PROGRAMA**. Entonces el control numérico visualiza durante el mecanizado en la pantalla izquierda el programa NC y en la derecha el palé.





Editar tabla de palets

Si la tabla de palés está activa en el modo de funcionamiento **Ejecución continua** o **Ejecución frase a frase**, las softkeys para modificar la tabla en el modo de funcionamiento **Programar** estarán inactivas.

De este modo puede modificarse esta tabla mediante la softkey **EDITAR PALETS** en el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase** o **Ejecución continua**.

Avance de frases en tablas de palets

Con la gestión de palés también puede utilizar la función **AVANCE DE FRASE** en combinación con tablas de palés.

Si se interrumpe el procesamiento de tablas de palés, el control numérico ofrece la última frase NC seleccionada del programa NC interrumpido, para la función **AVANCE DE FRASE**.

Información adicional: "Avances de frases en programas de palés", Página 312

8.2 Gestión de puntos cero de palets

Principios básicos

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

Realice modificaciones en la tabla de puntos de referencia de palets solo después de haber consultado con el fabricante.

La tabla de puntos de referencia de palets está a su disposición adicionalmente con la tabla de puntos de referencia de la pieza (**preset.pr**). Los puntos de referencia de la pieza se refieren a un punto de referencia de palets activado.

El control numérico muestra el punto de referencia de palets activo en la visualización de estado en la pestaña PAL.

Aplicación

En los puntos de referencia de palets se pueden compensar de forma sencilla, por ejemplo, diferencias condicionadas mecánicamente entre palets individuales.

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.

Trabajar con puntos cero de palets

Si quiere trabajar con puntos cero de palets, añada la columna **PALPRES** en la tabla de palets.

En esta columna, introduzca el número de punto de referencia de la tabla de puntos de referencia de palets. Por lo general, cambie los puntos cero de palets siempre que cambie un nuevo palet, es decir, en las filas de tipo PAL de la tabla de palets.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

A pesar de un giro básico mediante el punto cero del palet, el control numérico no muestra ningún símbolo en la visualización de estado. Durante todos los movimientos del eje siguientes existe riesgo de colisión.

- En caso necesario, comprobar el punto cero del palet activo en la pestaña **PAL**
- Comprobar los movimientos de recorrido de la máquina
- Utilizar el punto cero de los palets exclusivamente en combinación con palets

8.3 Mecanizado orientado a la herramienta

Fundamentos del mecanizado orientado a la herramienta

Aplicación

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El mecanizado orientado a la herramienta es una función que depende de la máquina. A continuación se describen las funciones standard.

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.

Limitación

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

No se permiten las siguientes funciones:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Cambio del punto cero del palet

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
- Tolerancia del ciclo 32
- Ciclo 800
- Inclinación del plano de mecanizado

Columnas de la tabla de palets para el mecanizado orientado a la herramienta

Si el fabricante no ha configurado otra cosa, para el mecanizado orientado a la herramienta necesita adicionalmente las siguientes columnas:

Columna	Significado
W-STATUS	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
METHOD	Indicación del método de mecanizado El mecanizado orientado a la herramienta también es posible en varias sujeciones de un palet, pero no en varios palets. 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)
CTID	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.

Columna	Significado
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	La indicación para la altura segura en el eje existente es opcional. 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.

Proceso del mecanizado con herramienta orientada

Condiciones

Condiciones para el mecanizado orientado a la herramienta:

- El fabricante debe definir una macro para el cambio de herramienta para el mecanizado orientado a la herramienta
- El método de mecanizado orientado a la herramienta TO y CTO debe estar definido en la tabla de palets
- Los programas NC utilizan al menos en parte la misma herramienta
- El W-STATUS de los programas NC permite mecanizados adicionales

Proceso

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

Restablecer el estado de mecanizado

Si quiere volver a iniciar el mecanizado, cambiar el W-STATUS a BLANK o a registro pequeño.

Si modifica el estado en la fila PAL, también se modificarán automáticamente todas las filas FIX y PGM situadas debajo de ella.

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 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

Prestar atención durante 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.

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
- Tolerancia del ciclo 32
- Ciclo 800
- Inclinación del plano de mecanizado

8.4 Batch Process Manager (opción #154)

Aplicación de

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante configura y desbloquea la función **Batch Process Manager**.

Batch Process Manager permite la planificación de pedidos de producción en una máquina herramienta.

Puede registrar los programas NC planificados en una lista de pedidos. La lista de pedidos se abre con el **Batch Process Manager**.

Se visualiza la siguiente información:

- Precisión del programa NC
- Duración del programa NC
- Disponibilidad de las herramientas
- Fecha de los trabajos manuales importantes en la máquina

Para obtener toda la información, la función de comprobación del uso de la herramienta debe estar habilitada y activada.

Información adicional: "Prueba operativa de la herramienta", Página 160

Fundamentos del

El **Batch Process Manager** está disponible en los modos de funcionamiento siguientes:

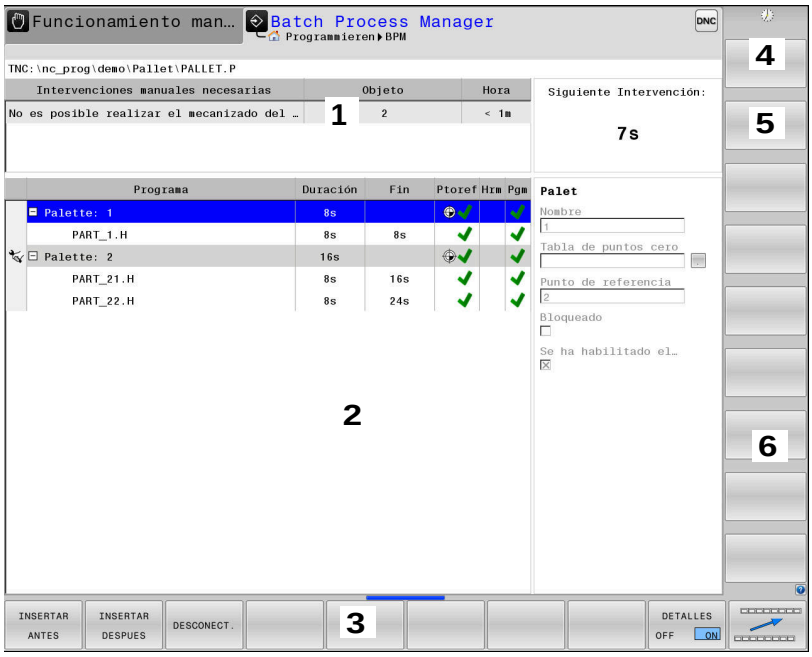
- **Programar**
- **Ejecución frase a frase**
- **Ejecución continua**

En el modo de funcionamiento **Programar** se puede crear y modificar la lista de pedidos.

En los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua** se procesa la lista de pedidos. Sólo será posible una modificación bajo ciertas condiciones.

Visualización en pantalla

Si se abre el **Batch Process Manager** en el modo de funcionamiento **Programar**, se dispone de la siguiente subdivisión de pantalla:



1 Muestra todas las intervenciones manuales necesarias
2 Muestra la siguiente intervención manual
3 Muestra, dado el caso, las softkeys actuales del fabricante de la máquina
4 Muestra las introducciones modificables de la fila resaltada en azul
5 Muestra las softkeys actuales
6 Muestra la lista de pedidos

Columnas de la lista de pedidos

Columna	Significado
Sin nombre de columna	Estado de **Pallet**, **Fixture** o **Program**
Program	Nombre o ruta de **Pallet**, **Fixture** o **Program**
Duration	Duración en seg. ¡Esta columna se visualiza únicamente si la máquina posee una pantalla de 19 pulgadas!
End Time	Final del tiempo de funcionamiento ■ Tiempo en **Programar** ■ Hora real en **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua**
Punto de ref.	Estado del punto de referencia de la pieza
Hrm	Estado de las herramientas utilizadas
Pgm	Estado del Programa NC
Sts	Estado de mecanizado

En las primeras columnas se representa el estado de **Pallet**, **Fixture** y **Program** mediante iconos.

Los iconos tienen el significado siguiente:

Icono	Significado
	Pallet, **Fixture** o **Program** está bloqueado
	Pallet o **Fixture** 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

En la columna **Program** se representa el método de mecanizado con la ayuda de iconos.

Los iconos tienen el significado siguiente:

Icono	Significado
Ningún icono	Mecanizado orientado a la pieza
	Mecanizado orientado a la herramienta ■ Comienzo ■ Fin

En las columnas **Punt. ref.**, **Hrm** y **Pgm** se representa el estado mediante iconos.

Los iconos tienen el significado siguiente:

Icono	Significado
	El examen ha concluido
	El examen ha fallado, por ejemplo, ha transcurrido la vida útil de una herramienta
	El examen todavía no ha concluido
	La configuración del programa no es correcta, por ejemplo, el palet 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 palet o a todos los programas NC subordinados.

Instrucciones de uso:

- En el modo de funcionamiento **Programar** la columna **Hta** está siempre vacía, pues el control numérico comprueba el estado primero en los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua**
- Si la función de comprobación del uso de la herramienta no está habilitada o activada en su máquina, no se representará ningún icono en la columna **Pgm**.

  Información adicional: "Prueba operativa de la herramienta", Página 160

En las columnas **Sts** se representa el estado del mecanizado con la ayuda de iconos.

Los iconos tienen el significado siguiente:

Icono	Significado
	Pieza en bruto, mecanizado necesario
	Mecanizado incompleto, es necesario un mecanizado adicional
	Completamente mecanizado, no es necesario otro mecanizado
	Saltar mecanizado

Instrucciones de uso:

- El estado del mecanizado se adapta automáticamente durante el mecanizado
- Únicamente si existe la columna **W-STATUS** en la tabla de palets, es visible la columna **Sts** en **Batch Process Manager**

  Información adicional: "Mecanizado orientado a la herramienta", Página 393

Abrir el Batch Process Manager

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Con el parámetro de máquina **standardEditor** (Nº 102902), el fabricante de la máquina determina qué Standard-Editor emplea el control numérico.

Modo de funcionamiento Programar

Si el control numérico no abre la tabla de palets (.p) en el Batch Process Manager como lista de pedidos, debe procederse del modo siguiente:

- Seleccionar lista de pedidos deseada

- Conmutar la barra de Softkeys

- Pulsar la softkey **MAS FUNCIONES**

- Pulsar la softkey **SELECC. EDITOR**
> El control numérico abre la ventana superpuesta **Seleccionar editor**.

- Seleccionar **BPM-EDITOR**

- Confirmar con la tecla **ENT**

- Alternativamente, pulsar la Softkey **OK**
> El control numérico abre la lista de pedidos en el **Batch Process Manager**.

Modo de funcionamiento Ejecución frase a frase y Ejecución continua

Si el control numérico no abre la tabla de palets (.p) en el Batch Process Manager como lista de pedidos, debe procederse del modo siguiente:

- Pulsar la tecla de **subdivisión de la pantalla**

- Pulsar la tecla **BPM**
> El control numérico abre la lista de pedidos en el **Batch Process Manager**.

Softkeys

Se dispone de las Softkeys siguientes:

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante de la máquina puede configurar algunas Softkeys.

Softkey	Función
DETALLES OFF ON	Plegar y desplegar la estructura de árbol
EDITAR OFF ON	Editar la lista de pedidos abierta

Softkey	Función
INSERTAR DESCONECT.	Muestra las softkeys **INSERTAR ANTES**, **INSERTAR DESPUES** y **DESCONECT.**
DESPLAZAR	Desplazar fila
MARCAR	Marcar fila
CANCELAR MARCA	Cancelar marca
INSERTAR ANTES	Añadir antes de la posición del cursor un nuevo **Palet**, **sujeción** o **Programa**
INSERTAR DESPUES	Añadir detrás de la posición del cursor un nuevo **Palet**, **sujeción** o **Programa**
DESCONECT.	Borrar fila o bloque
	Cambiar la ventana activa
SELECC.	Seleccionar las posibles introducciones desde una ventana de superposición
RE-SETEAR ESTADO	Reponer el estado de mecanizado a la pieza en bruto
METODO MECANIZ.	Seleccionar mecanizado orientado a la herramienta o a la pieza
COLLISION CHECKING	Realizar la comprobación de colisión (opción #40) **Información adicional:** "Monitorización Dinámica de Colisiones (opción #40)", Página 336
ABORT COLLISION MONITORING	Interrumpir la comprobación de colisión (opción #40)
ACCESSES OFF ON	Plegar o desplegar las intervenciones manuales necesarias
EMPLEO PTO. REF.	Abrir la gestión ampliada de herramientas
STOP INTERNO	Interrupción del mecanizado

Instrucciones de uso:

- Las softkeys **EMPLEO PTO. REF.**, **COMPR. DE COLIS.**, **ABORT COLLISION MONITORING** y **STOP INTERNO** existen únicamente en los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua**.
- Si existe la columna **W-STATUS** en la tabla de palés, se dispone de la softkey **RESETEAR ESTADO** .
- Si existen las columnas **W-STATUS**, **METHOD** y **CTID** en la tabla de palets, se dispone de la Softkey **BEARB. - METHODE**.

  Información adicional: "Mecanizado orientado a la herramienta", Página 393

Establecer una lista de pedidos

Una nueva lista de pedidos únicamente se puede crear en la gestión de ficheros.

El nombre de fichero de una lista de pedidos siempre debe empezar por una letra.

- Pulsar la tecla **Programar**
- Pulsar tecla **PGM MGT**
- > El control numérico abre la gestión de ficheros.
- Pulsar la softkey **NUEVO FICHERO**
- Introducir el nombre del fichero con extensión (.**p**)
- Confirmar con la tecla **ENT**
- > El control numérico abre una lista de pedidos vacía en el **Batch Process Manager**.
- Pulsar la softkey **ELIMINAR LO AÑADIDO**
- Pulsar la softkey **INSERTAR DESPUES**
- > El control numérico muestra en el lado derecho los diferentes tipos.
- Seleccionar el tipo deseado
  - **Palet**
  - **sujeción**
  - **Programa**
- > El control numérico añade una fila vacía en la lista de pedidos.
- > El control numérico muestra en el lado derecho el tipo seleccionado.

- Definir entradas
  - **Nombre**: Introducir nombre directamente o, si existe, seleccionar con la ayuda de la ventana superpuesta
  - **Tabla de puntos cero**: en caso necesario, introducir el punto cero directamente o seleccionar mediante la ventana superpuesta
  - **Punto de referencia**: en caso necesario, introducir directamente el punto de referencia de la pieza
  - **Bloqueado**: La línea seleccionada se excluye del mecanizado
  - **Se ha habilitado el mecanizado**: Desbloquear la línea seleccionada para el mecanizado

- Confirmar las introducciones con la tecla **ENT**

- Repeti pasos en caso necesario

- Pulsar la softkey **EDITAR**

Modificar la lista de pedidos

Una lista de encargos se puede modificar en el modo de funcionamiento **Programar**, **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua**.

Instrucciones de uso:

- Si una lista de pedidos se ha seleccionado en los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua**, no será posible modificar la lista de pedidos en el modo de funcionamiento **Programar**.
- Una modificación de la lista de pedidos durante el mecanizado únicamente será posible bajo ciertas condiciones, ya que el control numérico determina una zona protegida.
- Los programas NC en la zona protegida se representan en color gris claro.
- Una modificación de la lista de encargos repone la Comprobación de estado a colisión ha terminado a la Comprobación de estado ha terminado.

En el **Batch Process Manager** se modifica una línea en la lista de pedidos procediendo del siguiente modo:

- Abrir lista de tareas deseada

- Pulsar la softkey **EDITAR**

- Poner el cursor en la fila deseada, p. ej. **Palet**
- > El control numérico mostrará la fila seleccionada de color azul.
- > El control numérico muestra en el lado derecho las introducciones modificables.

- En caso necesario, pulsar la softkey **CAMBIAR VENTANA**
- > El control numérico cambia la ventana activa.
- Las siguientes introducciones se pueden modificar:
  - **Nombre**
  - **Tabla de puntos cero**
  - **Punto de referencia**
  - **Bloqueado**
  - **Se ha habilitado el mecanizado**

- Confirmar las introducciones modificadas con la tecla **ENT**
- > El control numérico acepta las modificaciones.

- Pulsar la softkey **EDITAR**

En el **Batch Process Manager** se desplaza una línea en la lista de pedidos procediendo del siguiente modo:

- Abrir lista de tareas deseada

- Pulsar la softkey **EDITAR**

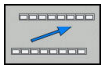
- Posicionar el cursor sobre la fila deseada, por ejemplo, **Programa**
- > El control numérico mostrará la fila seleccionada de color azul.

- Pulsar la softkey **DESPLAZAR**

- Pulsar la softkey **MARCAR**
- > El control numérico marca la fila en la que se encuentra el cursor.

- Colocar el cursor en la posición deseada
- > Si el cursor se encuentra en una posición adecuada, el control numérico muestra las softkeys **INSERTAR ANTES** y **INSERTAR DESPUES**.

- Pulsar la softkey **INSERTAR ANTES**
- > El control numérico añade a fila en la nueva posición.



- Pulsar la softkey **RETROCEDER**

- Pulsar la softkey **EDITAR**

9

Torneado

9.1 Torneado en fresadoras (opción #50)

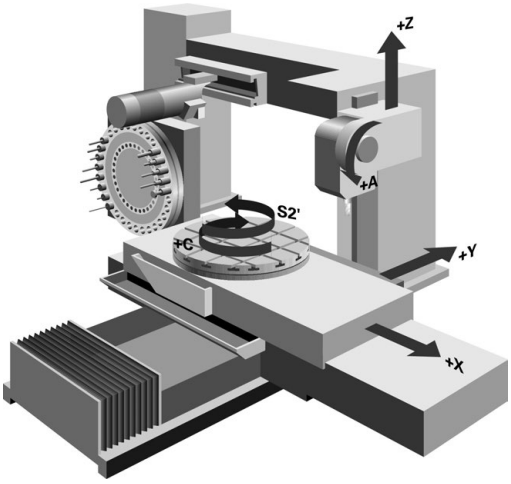
Introducción

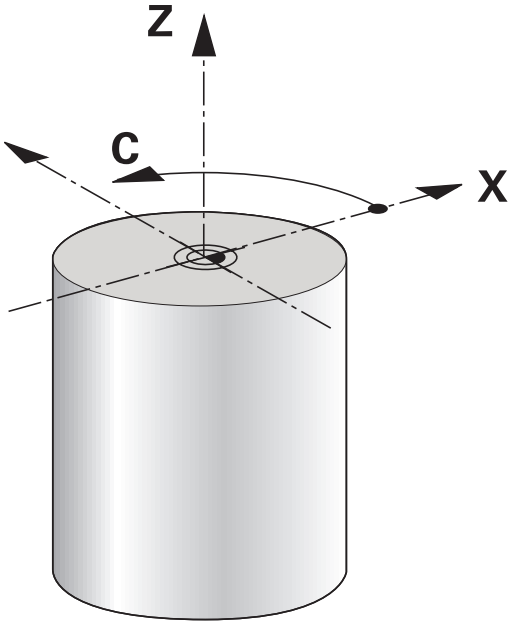
En determinados tipos de fresadoras se pueden realizar mecanizados por fresado y por torneado. Con ello se puede mecanizar completamente una pieza en una máquina sin cambios de sujeción, incluso si para ello se requieren mecanizados de fresado y de torneado complejos.

El torneado es un proceso de mecanizado donde la pieza se encuentra en rotación mientras se realiza el corte. Una herramienta fijamente sujetada realiza los movimientos de aproximación y de avance.

Los mecanizados por torneado se dividirán en diversos procesos de fabricación dependiendo de la dirección de mecanizado y de la tarea, por ejemplo

- Torneado longitudinal
- Refrentado
- Ranurado en superficie lateral
- Roscado





> El control numérico le ofrece varios ciclos para los diferentes procesos de fabricación respectivamente.
>
> **Más información:** Manual de instrucciones Programación de ciclos

En el control numérico 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. Con ello se pueden generar contornos simétricos en rotación. El punto de referencia debe encontrarse en el centro del cabezal de torneado.

En la gestión de las herramientas de torneado se precisan otras descripciones geométricas que en el caso de herramientas de fresado o de taladrado. P. ej., es necesaria una definición del radio de cuchilla para poder ejecutar una corrección del radio de cuchilla. El control numérico dispone de una gestión de herramientas especial para las herramientas de torneado.

Información adicional: "Datos de la herramienta", Página 420

Para el mecanizado se dispone de diferentes ciclos. Los ciclos también pueden utilizarse con ejes basculantes seleccionados adicionalmente.

Información adicional: Manual de instrucciones Programación en lenguaje conversacional

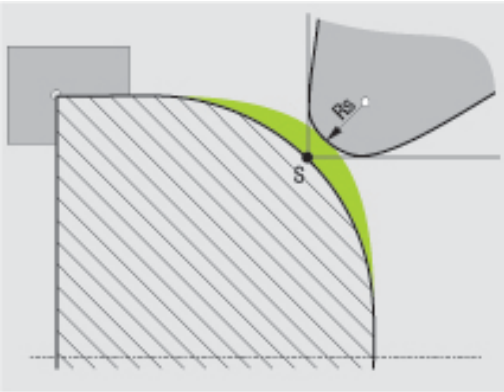
Plano de coordenadas del mecanizado de torneado

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 plano de coordenadas 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.

Corrección del radio de cuchilla SRK

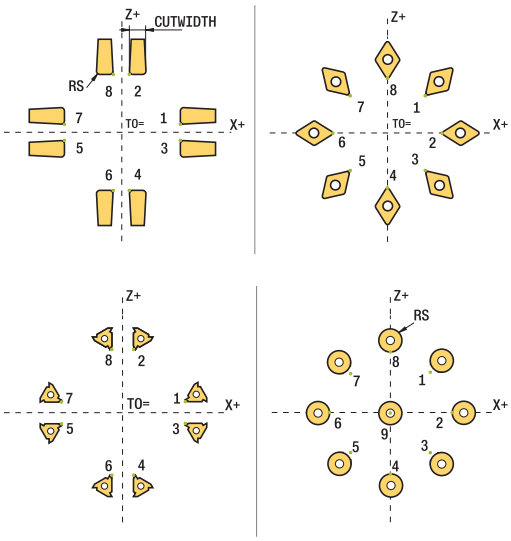
Las herramientas de torneado poseen un radio de cuchilla en el extremo de la herramienta (**RS**). Ello origina que en el mecanizado de conos, chaflanes y radios se produzcan distorsiones en el contorno, ya que los recorridos de desplazamiento programados están referidos básicamente a la punta de corte teórica S. SRK evita este tipo de desviaciones.



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**.

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.

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.



Instrucciones de programación:

- 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.

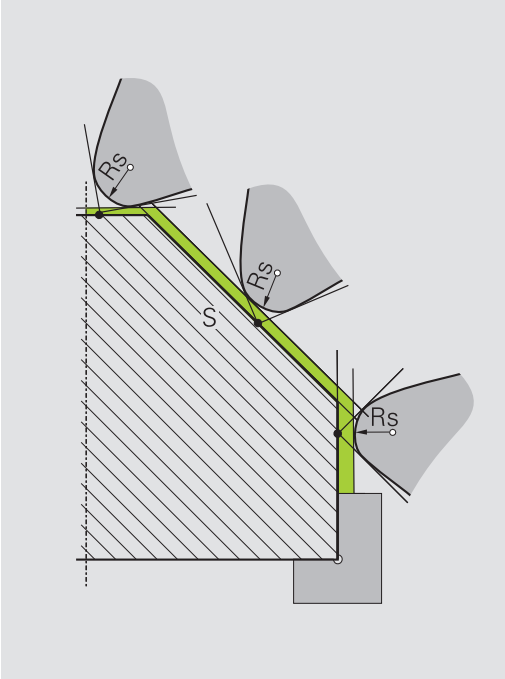
  La corrección del radio de la cuchilla también es posible en un mecanizado inclinado.

  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**

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.

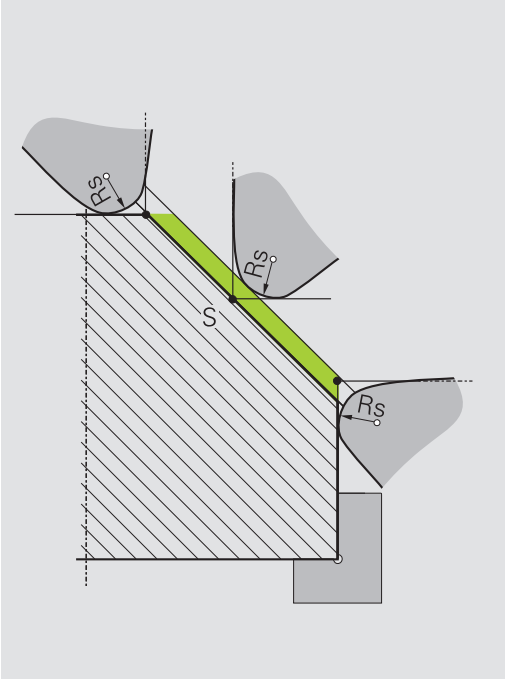


Extremo de la herramienta virtual

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.

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.



9.2 Funciones básicas (opción #50)

Conmutación entre fresado y torneado

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante configura y desbloquea el mecanizado de torneado y la conmutación de los modos de mecanizado.

Para conmutar entre fresado y torneado se debe cambiar al modo correspondiente.

Para conmutar los modos de mecanizado se utilizan las funciones NC **FUNCTION MODE TURN** y **FUNCTION MODE MILL**.

Si el modo de torneado está activo, en la indicación de estado el control numérico muestra un símbolo.

Símbolo	Modo de mecanizado
	Modo de torneado activo: **FUNCTION MODE TURN**
Sin símbolo	Modo de fresado activo: **FUNCTION MODE TURN**

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.

INDICACIÓN

¡Atención! Peligro de graves daños materiales.

Durante el mecanizado de torneado, las altas velocidades y las piezas con fuertes desequilibrios originan, entre otras cosas, 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)

Instrucciones de programación

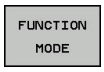
- Si las funciones **Inclinar plano de trabajo** o **TCPM** están activas, no puede conmutar el modo de mecanizado.
- En el torneado no se permiten ciclos de conversiones de coordenadas, con la excepción del desplazamiento de punto cero.
- La orientación del cabezal de herramienta (ángulo del cabezal) 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.
- 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.
- Con M138 puede seleccionar los ejes giratorios involucrados en M128 y TCPM.

Instrucciones de uso:

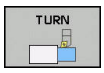
- En el modo de torneado, el punto de referencia debe encontrarse en el centro del cabezal de torneado.
- En el modo de torneado, en la indicación de posición del eje X se muestran los valores de diámetro. El control numérico mostrará un símbolo de diámetro adicional.
- En el modo de torneado actúa el potenciómetro de husillo para el husillo de torneado (mesa de torneado)
- Durante el torneado puede utilizar todos los ciclos de palpación manuales, excepto el ciclo **Palpación de esquinas** y **Palpar plano**. En el torneado, los valores de medición del eje X corresponden a valores de diámetro.
- Para definir las funciones de torneado también se puede utilizar la función smartSelect,

Introducir el modo de mecanizado

- Visualizar la barra de softkeys con funciones especiales



- Pulsar la softkey **FUNCTION MODE**



- Función para modo de mecanizado: Pulsar la softkey **TURN** (torneado) o la softkey **MILL** (fresado)

Si el fabricante de la máquina ha desbloqueado la selección de cinemática, proceder de la siguiente forma:

- Pulsar la softkey **SELECC. CINEMÁTICA**
- Seleccionar cinemática

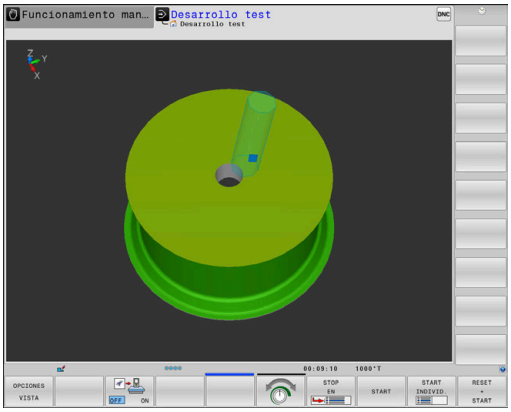
Ejemplo

11 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE"	Activar modo de torneado
12 FUNCTION MODE TURN	Activar modo de torneado
13 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD"	Activar modo de fresado

Representación gráfica del mecanizado por torneado

Los mecanizados de torneado se pueden simular en el modo de funcionamiento **Test de programa**. La condición para ello es una definición de la pieza en bruto apropiada para el mecanizado de torneado y opción #20.

> 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.



9.3 Funciones de desequilibrio (opción #50)

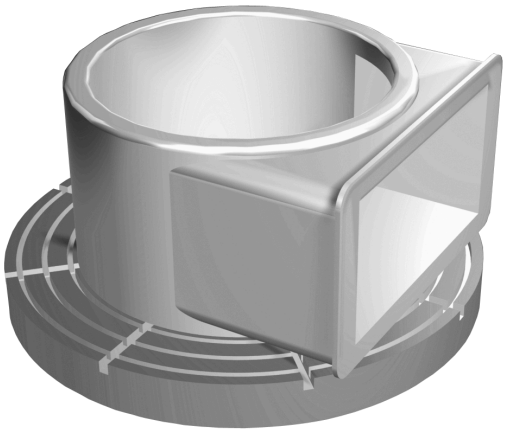
Desequilibrio en el modo de torneado

Informaciones generales

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.



Durante el torneado, la pieza se encuentra en una posición fija mientras la mesa de torneado y la herramienta sujetada realizan un movimiento giratorio. En función del tamaño de la pieza puede ser que se ponen en movimiento rotativo grandes masas. El giro de la pieza origina una fuerza centrifuga hacia el exterior.

La fuerza centrifuga originada, básicamente depende de la revoluciones, la masa y el desequilibrio de una pieza. Cuando un cuerpo distribuye cuya masa no está distribuida en una rotación simétrica se lleva a una rotación, se genera un desequilibrio. Si el cuerpo se encuentra en rotación origina fuerzas centrifugas hacia el exterior. Si la masa en rotación dispone de una distribución uniforme, las fuerzas centrifugas se compensan entre sí.

El desequilibrio depende principalmente de la forma constructiva de la pieza (p. ej., carcasa de bomba asimétrica) y de los medios de sujeción. Puesto que estos elementos, muy a menudo, no se pueden variar, un desequilibrio existente se debería compensar mediante la fijación de pesos de equilibrado. En este caso, el control numérico le asiste con el ciclo **MEDIR DESEQUIL.**. Este ciclo determina el desequilibrio predominante y calcula la masa y la posición de un peso de equilibrado necesario.

En el programa NC, el ciclo 892 **COMPR. DESEQUILIBRIO** comprueba si se han rebasado los parámetros introducidos.

INDICACIÓN

¡Atención! Peligro de graves daños materiales.

Durante el mecanizado de torneado, las altas velocidades y las piezas con fuertes desequilibrios originan, entre otras cosas, 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)

Instrucciones de uso:

- 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.

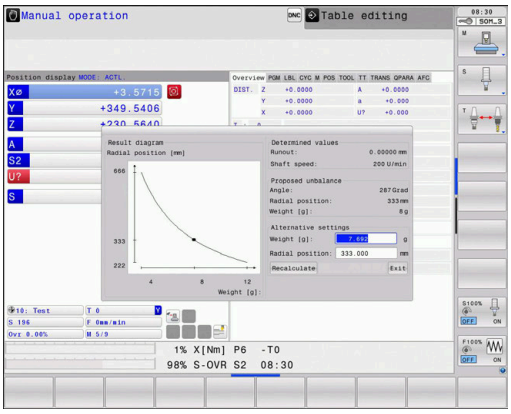
Supervisión de desequilibrio mediante la función "Monitor de desequilibrio"

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 límite admisible para desequilibrios. Al sobrepasar este límite, el control numérico emite un aviso de error. Esto no conlleva una parada del 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.

Más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos

Ciclo medir desequilibrio

> Únicamente puede ejecutar este ciclo en modo de torneado. Activar antes **FUNCTION MODE TURN**.

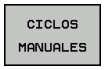


Para realizar el mecanizado por torneado lo más cuidadoso y seguro posible, se debería comprobar el desequilibrio de la pieza sujetada y compensarlo con un peso de equilibrado. Para ello, el control numérico pone a su disposición el ciclo **MEDIR DESEQUIL.**.

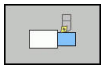
El ciclo **MEDIR DESEQUIL.** determina el desequilibrio de la pieza y calcula la masa y la posición de un peso de equilibrado.

Para determinar el desequilibrio, proceder del modo siguiente:

- Conmutar la barra de Softkeys en funcionamiento manual



- Pulsar la softkey **CICLOS MANUALES**



- Pulsar la softkey **TORNEAR**

- Pulsar la softkey **MEDIR DESEQUIL.**
- Introducir las revoluciones para la detección de desequilibrio
- Pulsar NC-Start
- > El ciclo inicia el giro de la mesa con velocidad de rotación más baja y aumenta la velocidad de rotación escalón a escalón, hasta que se haya alcanzado la velocidad de rotación especificada.
- > El control numérico abre una ventana en la que se visualiza la masa calculada y la posición radial del peso de equilibrado.

Si se quiere utilizar otra posición radial u otro peso para el peso de equilibrado, se pueden sobreescribir uno de los dos valores y hacer calcular de nuevo el otro valor.

> Instrucciones de uso:
> - Para compensar un desequilibrio pueden ser necesarios en algunos casos varios pesos de equilibrado colocados de forma diferente.
> - Después de fijar un peso de equilibrado es necesario comprobar de nuevo el desequilibrio con otro proceso de medición.

Ciclo calibrar desequilibrio

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Las modificaciones de los datos de calibración pueden provocar comportamientos no deseados. No es recomendable que el operador de la máquina o el programador del NC utilice el ciclo **CALIBRAR DESEQUIL.**. Durante la ejecución de la función y el subsiguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- Utilizar la función exclusivamente de acuerdo con el fabricante
- Tener en cuenta la documentación del fabricante de la máquina

La calibración del desequilibrio tiene lugar en las instalaciones del fabricante de la máquina, antes de la entrega de la máquina. En la calibración del desequilibrio, la mesa giratoria se hace funcionar con diferentes revoluciones con un peso definido, que se dispone en una posición radial definida. La medición se repite con diferentes pesos.

9.4 Herramientas en funcionamiento de torneado (opción #50)

Llamada a la herramienta

La llamada a las herramientas de torneado se realiza, como en el fresado, con la tecla **TOOL CALL** Definir en la frase **TOOL CALL** únicamente el número de herramienta o el nombre de herramienta.

> Se pueden llamar y cambiar las herramientas de torneado en el modo de fresado o torneado.

Selección de herramienta en la ventana de superposición

Cuando abra la ventana superpuesta para la selección de la herramienta, el control numérico marcará en verde todas las herramientas disponibles en el almacén de herramientas.

Además del número y nombre de herramienta, el control numérico indica también las columnas **ZL** y **XL** de la tabla de herramientas de torneado.

Ejemplo

1 FUNCTION MODE TURN	Seleccionar torneado
2 TOOL CALL „TRN_ROUGH”	Llamada a la herramienta
...	

Corrección de la herramienta en el Programa NC

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.

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**.

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.

Introduciendo la función **FUNCTION TURNDATA CORR**, se puede determinar con las softkeys el modo de funcionar de la corrección de herramienta:

- **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

La corrección de herramienta **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** siempre tiene efecto en el sistema de coordenadas de herramienta, incluso durante un mecanizado inclinado.

En el torneado con interpolación, las funciones **FUNCTION TURNDATA CORR** y **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** no tienen ningún efecto.

Si en el torneado con interpolación (ciclo 292) se quiere corregir una herramienta de torneado, ello deberá realizarse en el ciclo o en la tabla de herramientas

Más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos

Definir la corrección de la herramienta

Para definir la corrección de la herramienta en el programa NC, se debe proceder de la manera siguiente:

SPEC FCT

- Pulsar la tecla **SPEC FCT**

ROTAR FUNCIONES PROGRAMA

- Pulsar la softkey **ROTAR FUNCIONES PROGRAMA**

FUNCTION TURNDATA

- Pulsar la softkey **FUNCTION TUNRNDATA**

TURNDATA CORR

- Pulsar la softkey **TURNDATA CORR**

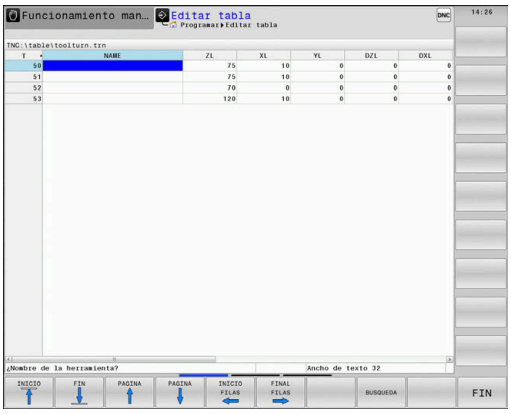
Como alternativa al corrector de la herramienta con **TURNDATA CORR** se puede trabajar con tablas de corrección.

Información adicional: Manual de usuario Programación en lenguaje conversacional o manual de usuario Programación DIN/ISO

Ejemplo

```
21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05
...
```

Datos de la herramienta



En la tabla de herramientas de torneado **TOOLTURN.TRN** se definen datos de herramienta específicos para el torneado.

El número de herramienta asignado en la columna **T** se refiere al número de la herramienta de torneado en la TOOL.T. Valores de geometría tales como p. ej., **L** y **R** de TOOL.T no están activos en las herramientas de torneado.

> El número de herramienta en TOOLTURN.TRN debe coincidir con el número de herramienta de la herramienta de torneado en la TOOL.T. Añadiendo o copiando una línea nueva se puede introducir el número correspondiente.

La longitud de la herramienta puesta en la columna **ZL** la guarda el Control numérico en el parámetro Q Q114.

En la tabla de herramientas TOOL.T, las herramientas de torneado, adicionalmente, se deben identificar como tales. Para ello, en la columna TYP se selecciona el tipo de herramienta **TURN** para la herramienta correspondiente. Si para una herramienta se requieren varios datos geométricos, para esta herramienta se pueden generar otras herramienta indexadas.

A las tablas de herramientas para memorizar o aplicar en el test del programa se les asigna otro nombre cualquiera y la extensión **.TRN**

Para abrir la tabla de herramientas de torneado debe procederse de la forma siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento de la máquina, p. ej. **Funcionamiento manual**

- Pulsar la softkey **TABLA HERRAM.**

- Pulsar la softkey **HERRAM. TORNO**

- Modificar la tabla de herramienta de torneado: Poner la softkey **EDITAR** en **ON**

Datos de herramienta en la tabla de herramientas de torneado

Por debajo de la ventana de tablas, el control numérico muestra el texto de diálogo, la unidad y el rango de introducción para cada uno de los campos.

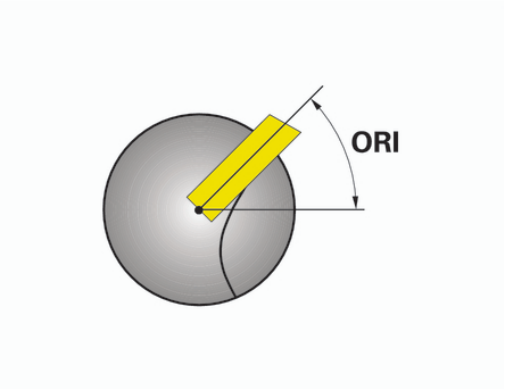
Dependiendo del tipo de herramienta seleccionado, en la gestión de herramientas el control numérico proporciona únicamente los campos de introducción que se precisan.

Parámetros de introducción	Empleo	Introducción
T	Nº de herramienta: debe coincidir con el número de herramienta de la herramienta de torneado en la TOOL.T.	-
NOMBRE	Nombre de la herramienta: el control numérico incorpora automáticamente el nombre de la herramienta si selecciona la tabla del torno en la tabla de herramientas	**32 caracteres, solo mayúsculas, sin espacios**
ZL	Longitud de herramienta 1 (dirección Z)	**-99999,9999...+99999,9999**
XL	Longitud de herramienta 2 (dirección X)	**-99999,9999...+99999,9999**
YL	Longitud de herramienta 3 (dirección Y)	**-99999,9999...+99999,9999**
DZL	Valor delta longitud de herramienta 1 (dirección Z) con efecto adicional sobre ZL	**-99999,9999...+99999,9999**
DXL	Valor delta longitud de herramienta 2 (dirección X) con efecto adicional sobre XL	**-99999,9999...+99999,9999**
DYL	Valor delta longitud de herramienta 3 (dirección Y) con efecto adicional sobre YL	**-99999,9999...+99999,9999**
RS	Radio de cuchilla: el control numérico considera el radio de cuchilla en los ciclos de torneado y realiza una corrección del radio de cuchilla, si los contornos se programaron con corrección de radio **RL** o **RR**	**-99999,9999...+99999,9999**
DRS	Radio de cuchilla del valor delta: la sobremedida del radio de cuchilla actúa de forma aditiva a RS	**-999,9999...+999,9999**
TO	Orientación de herramienta: dirección de la cuchilla de la herramienta	**1...9**
ORI	Ángulo de orientación del cabezal: ángulo de la superficie del tablero con respecto al portaherramientas	**-360,0...+360,0**
T-ANGLE	Ángulo de ajuste para herramientas de desbaste y de acabado.	**0,0000...+179,9999**
P-ANGLE	Ángulo de punta para herramientas de desbaste y de acabado	**0,0000...+179,9999**
CUTLENGTH	Longitud cuchilla herram. tronzar	**0,0000...+99999,9999**

Parámetros de introducción	Empleo	Introducción
CUTWIDTH	Anchura del punzón	**0,0000...+99999,9999**
DCW	Sobremedida ancho herramienta de punzonar	**-99999,9999...+99999,9999**
TYPE	Tipo de la herramienta de torneado: desbaste **ROUGH**, acabado**FINISH**, de rosca **THREAD**, profundización **RECESS**, seta **BUTTON**, tronzado **RECTURN**	**ROUGH**, **FINISH**, **THREAD**, **RECESS**, **BUTTON**, **RECTURN**

Angulo de orientación

Con el ángulo de orientación del husillo **ORI** se determina la posición angular el husillo de fresado para la herramienta de torneado.



Instrucciones de uso:

- La posición del cabezal correcta no solo es determinante para el mecanizado, sino también para calibrar la herramienta.
- Es recomendable comprobar el ángulo de orientación correcto y la orientación deseada de la herramienta da vez que se defina una nueva herramienta.

Calcular corrección de herramienta

Los valores de corrección **DXL** y **DZL** medidos de una herramienta de torneado se pueden corregir manualmente en la gestión de herramientas (Opción #93). Los datos introducidos los convierte el Control numérico automáticamente al sistema de coordenadas de la herramienta

Rogamos consulte el manual de la máquina.

La gestión de herramientas es una función que depende de la máquina y que puede estar desactivada, parcial o totalmente. El constructor de la máquina determinará el volumen específico de funciones.

Parámetro de diálogo	Descripción	Introducción
Valor de corrección WPL-Z	Desviación medida de la pieza en la dirección Z	**-99999,9999...+99999,9999**
Valor de corrección ØWPL-X	Desviación medida de la pieza en la dirección X	**-99999,9999...+99999,9999**
Ángulo de incidencia ß	Ángulo de ataque durante el mecanizado	**0,0000...+179,9999**
Invertir herramienta	Definición de si la herramienta de torneado ha girado en el husillo de la herramienta durante el mecanizado	-
Valor actual DZL	Valor actual calculado para la herramienta	-
Valor actual DXL	Valor actual calculado para la herramienta	-
Valor nuevo DZL	Nuevo valor calculado para la herramienta	-
Valor nuevo DXL	Nuevo valor calculado para la herramienta	-

Procedimiento

Para modificar los valores de corrección debe procederse de la siguiente forma:

- Seleccionar cualquier modo de funcionamiento de la máquina, p. ej. **Funcionamiento manual**

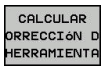
- Pulsar la softkey **TABLA HERRAM.**

- Pulsar la **EMPLEO PTO. REF.**

- Pulsar la softkey **FORMULARIO HERRAM.**

- Poner la softkey **EDITAR** en **ON**

- Con las teclas cursoras, seleccionar el campo de introducción **DXL** o **DZL**



- Pulsar la softkey **CALCULAR CORRECCIÓN DE HERRAMIENTA**
- > El control numérico abre una ventana de superposición.
- Introducir los valores de corrección

- Dado el caso, pulsar la softkey **APLICAR**
- > El Control numérico incorpora los valores de corrección y se pueden introducir otros valores de corrección.

- Pulsar la Softkey **OK**
- > El Control numérico cierra la ventana de superposición y guarda los nuevos valores de corrección en la tabla de herramientas.

> El control numérico puede describir las columnas **DXL** y **DZL** mediante ciclos de palpación.
>
> **Más información:** Manual de instrucciones Programación de ciclos

Ejemplo

Introducción:

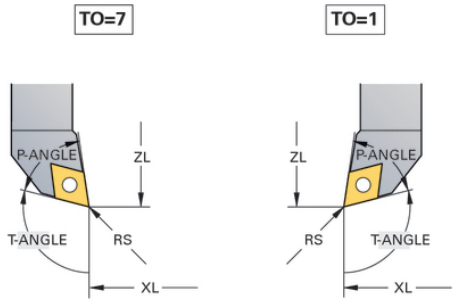
- **Valor de corrección WPL-Z**: 1
- **Valor de corrección ØWPL-X**: 1
- **Ángulo de incidencia ß**: 90
- **Invertir herramienta**: sí

Resultado:

- **DZL**: +0.5
- **DXL**: +1

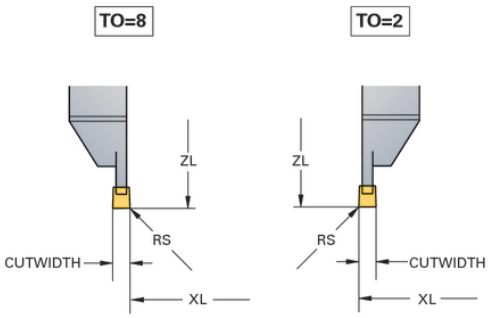
Datos de la herramienta para cuchilla de corte

Parámetros de introducción	Empleo	Introducción
ZL	Longitud de herramienta 1	es necesario.
XL	Longitud de herramienta 2	es necesario.
YL	Longitud de herramienta 3	Opcional
DZL	Corrección de desgaste **ZL**	Opcional
DXL	Corrección del desgaste **XL**	Opcional
DYL	Corrección del desgaste **YL**	Opcional
RS	Radio de filo de la herramienta	es necesario.
TO	Orientación de la herramienta	es necesario.
ORI	Angulo de orientación	es necesario.
T-ANGLE	Ángulo ajuste	es necesario.
P-ANGLE	Ángulo punta	es necesario.
TYPE	Tipo de herramienta	es necesario.



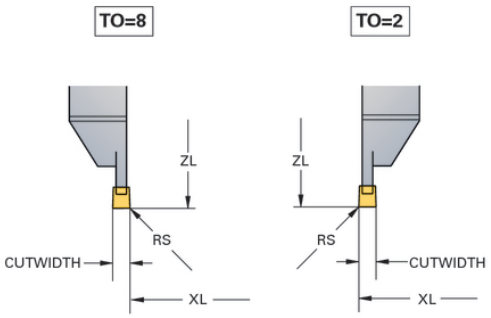
Datos de la herramienta para herramientas para formar valonas

Parámetros de introducción	Empleo	Introducción
ZL	Longitud de herramienta 1	es necesario.
XL	Longitud de herramienta 2	es necesario.
YL	Longitud de herramienta 3	Opcional
DZL	Corrección de desgaste **ZL**	Opcional
DXL	Corrección del desgaste **XL**	Opcional
DYL	Corrección del desgaste **YL**	Opcional
RS	Radio de filo de la herramienta	es necesario.
TO	Orientación de la herramienta	es necesario.
ORI	Angulo de orientación	es necesario.
CUTWIDTH	Anchura del punzón	es necesario.
DCW	Sobremedida ancho herramienta de punzonar	Opcional
TYPE	Tipo de herramienta	es necesario.



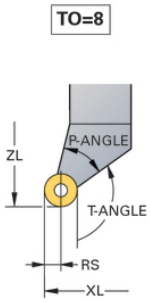
Datos de la herramienta para herramientas de tronzar

Parámetros de introducción	Empleo	Introducción
ZL	Longitud de herramienta 1	es necesario.
XL	Longitud de herramienta 2	es necesario.
YL	Longitud de herramienta 3	Opcional
DZL	Corrección de desgaste **ZL**	Opcional
DXL	Corrección del desgaste **XL**	Opcional
DYL	Corrección del desgaste **YL**	Opcional
RS	Radio de filo de la herramienta	es necesario.
TO	Orientación de la herramienta	es necesario.
ORI	Angulo de orientación	es necesario.
CUTLENGTH	Longitud cuchilla herram. tronzar	es necesario.
CUTWIDTH	Anchura del punzón	es necesario.
DCW	Sobremedida ancho herramienta de punzonar	Opcional
TYPE	Tipo de herramienta	es necesario.



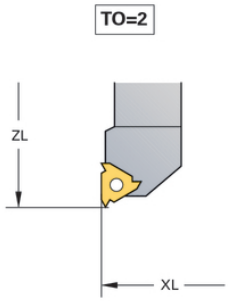
Datos de la herramienta para herramientas fungiformes

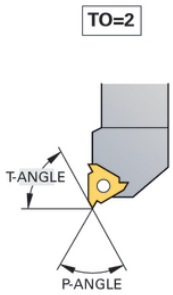
Parámetros de introducción	Empleo	Introducción
ZL	Longitud de herramienta 1	es necesario.
XL	Longitud de herramienta 2	es necesario.
YL	Longitud de herramienta 3	Opcional
DZL	Corrección de desgaste **ZL**	Opcional
DXL	Corrección del desgaste **XL**	Opcional
DYL	Corrección del desgaste **YL**	Opcional
RS	Radio de filo de la herramienta	es necesario.
TO	Orientación de la herramienta	es necesario.
ORI	Angulo de orientación	es necesario.
T-ANGLE	Angulo ajuste	es necesario.
P-ANGLE	Ángulo punta	es necesario.
TYPE	Tipo de herramienta	es necesario.



Datos de la herramienta para herramientas de aterrajado

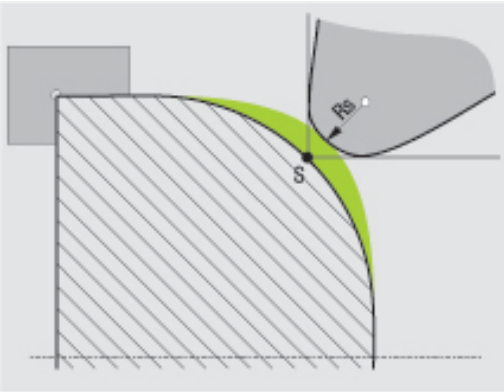
Parámetros de introducción	Empleo	Introducción
ZL	Longitud de herramienta 1	es necesario.
XL	Longitud de herramienta 2	es necesario.
YL	Longitud de herramienta 3	Opcional
DZL	Corrección de desgaste **ZL**	Opcional
DXL	Corrección del desgaste **XL**	Opcional
DYL	Corrección del desgaste **YL**	Opcional
TO	Orientación de la herramienta	es necesario.
ORI	Angulo de orientación	es necesario.
T-ANGLE	Angulo ajuste	es necesario.
P-ANGLE	Ángulo punta	es necesario.
TYPE	Tipo de herramienta	es necesario.





Corrección del radio de cuchilla SRK

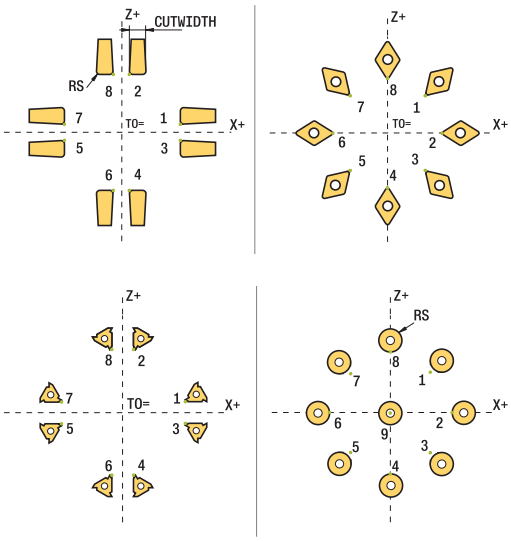
Las herramientas de torneado poseen un radio de cuchilla en el extremo de la herramienta (**RS**). Ello origina que en el mecanizado de conos, chaflanes y radios se produzcan distorsiones en el contorno, ya que los recorridos de desplazamiento programados están referidos básicamente a la punta de corte teórica S. SRK evita este tipo de desviaciones.



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**.

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.

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.



Instrucciones de programación:

- 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.

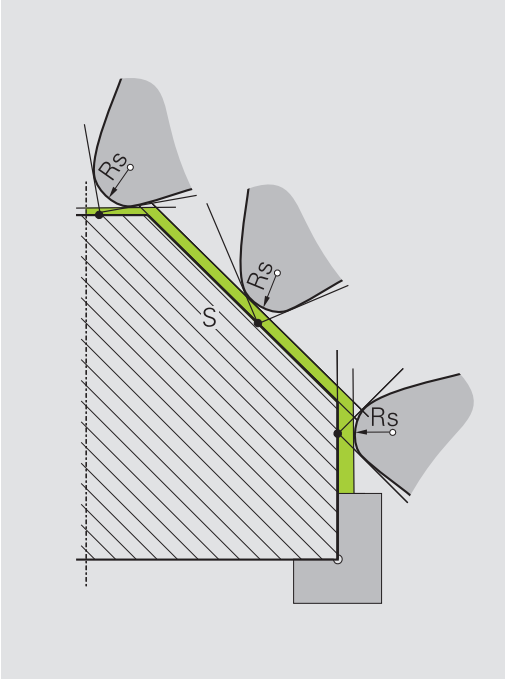
  La corrección del radio de la cuchilla también es posible en un mecanizado inclinado.

  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**

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.

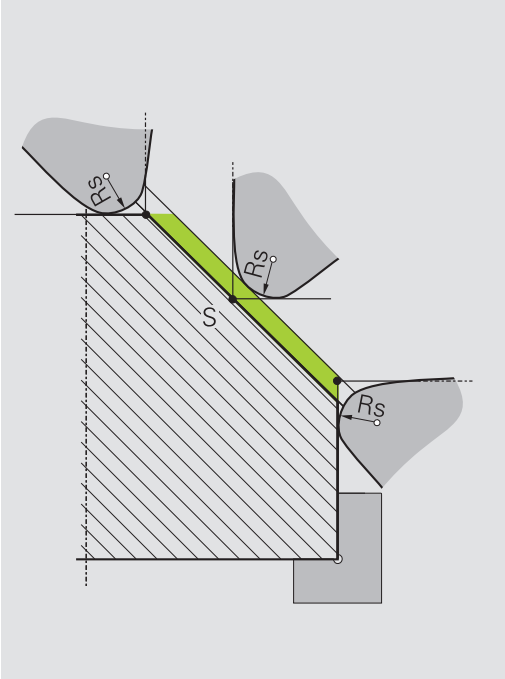


Extremo de la herramienta virtual

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.

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.



10

Mecanizado de rectificado

10.1 Mecanizado de rectificado en máquinas de fresado (opción #156)

Introducción

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El mecanizado de rectificado lo configura y lo desbloquea el constructor de la máquina. Dado el caso, no se dispone de todos los ciclos y funciones descritas.

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.

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 TNC 640 se dispone ahora de rectificado por coordenadas.

Herramientas en el rectificado

En la gestión de una herramienta de rectificado se precisan otras descripciones geométricas que en el caso de herramientas de fresado o de herramientas de taladrado. El control numérico ofrece para ello una gestión de herramientas especial, basada en formulario, para las herramientas de rectificado y de repasado.

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: "Introducir datos de la herramienta", Página 436

Rectificado por coordenadas

> El control numérico ofrece diferentes ciclos para secuencias de movimiento especiales en el rectificado por coordenadas y el repasado.
>
> **Más información:** Manual de instrucciones Programación de ciclos

El rectificado por coordenadas es el rectificados de un contorno 2D. Si es necesario, el movimiento de la herramienta en el plano se superpone con un movimiento pendular a lo largo del eje de la herramienta activo.

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.

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 movimiento pendular, se superpone al movimiento en el plano de mecanizado.

También se puede realizar el rectificado en el plano de mecanizado inclinado. El control numérico pendula a lo largo del eje activo de la herramienta en el plano de mecanizado activo (WPL-CS).

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 **M30** se detiene el movimiento pendular automáticamente.

Para la definición, el arranque y la parada, el control numérico ofrece ciclos.

Mientras el movimiento pendular esté activo en el programa NC activado, no se puede cambiar al modo de funcionamiento **Funcionamiento Manual** o **Posicionam. con introd. manual**.

> El movimiento pendular sigue produciéndose durante una parada programada con **M0** así como en el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase** incluso después del fina de una frase NC.

> Mientras el movimiento pendular está activo, el control numérico no contempla ningún proceso hasta una frase.

Representación gráfica del movimiento pendular

El gráfico de simulación en los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua** representa el movimiento de elevación superpuesto.

Configuración del programa NC

Un programa NC con mecanizado de rectificado se configura de la forma siguiente:

- En caso necesario, repasado de la herramienta de rectificado
- Definir el movimiento pendular
- Dado el caso, iniciar separadamente el movimiento pendular
- Recorrer el contorno
- Detener el movimiento pendular

Para el contorno se pueden emplear determinados ciclos de mecanizado, como p. ej. ciclos de cajera, de isla o SL.

El control numérico se comporta con una herramienta de rectificado como con una herramienta de fresado:

- Si se recorre un contorno sin ciclo, si el radio interior mas 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 la herramienta. El material restante no se arranca.

Más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos

Correcciones en el proceso de rectificado

Para alcanzar la precisión requerida se pueden realizar correcciones con las tablas de corrección durante el rectificado por coordenadas.

Información adicional: Manual de instrucciones Programación en lenguaje conversacional

10.2 Herramientas en el modo de rectificado (opción #156)

Herramienta de rectificado

En la gestión de la herramienta se dispone de un tipo de herramienta **herramienta de rectificado**. Una herramienta de rectificado se llama con la función **TOOL CALL**.

Ejemplo

```
5 TOOL CALL "GRIND" Z S15000 F200
```

Los valores de corrección **DL** y **DR** no están permitidos con una herramienta de rectificado. Si se programa **DL** o **DR**, el control numérico emite un mensaje de error.

Para la corrección de la herramienta, el control numérico acepta automáticamente los valores de corrección que están depositados en la gestión de herramientas. Si se quiere intervenir corrigiendo en el proceso de rectificación, emplear las tablas de corrección.

Información adicional: Manual de usuario Programación en lenguaje conversacional o manual de usuario Programación DIN/ISO

Cuchilla de una herramienta de rectificado

La herramienta de rectificado se compone de diferentes cuchillas con la correspondiente orientación y corrección del radio del filo. La cuchilla deseada se selecciona con la ayuda del ciclo 1030 **ARISTA MUELA ACT.**.

Para el rectificado por coordenadas se emplea principalmente la orientación 9; esto corresponde a la arista del filo de una herramienta de fresado. Para el repasado se precisan también otras aristas de muela. Si no se selecciona ninguna cuchilla, para la herramienta de rectificado el control numérico emplea automáticamente la orientación 9.

Más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos

Herramienta de repasado

En la gestión de la herramienta se dispone de un tipo de herramienta **herramienta de repasado**. Se define la herramienta de repasado con la gestión de herramientas y se llama con **TOOL CALL**.

Dependiendo de la herramienta de repasado, en la llamada de la herramienta se debe introducir una velocidad de rotación.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

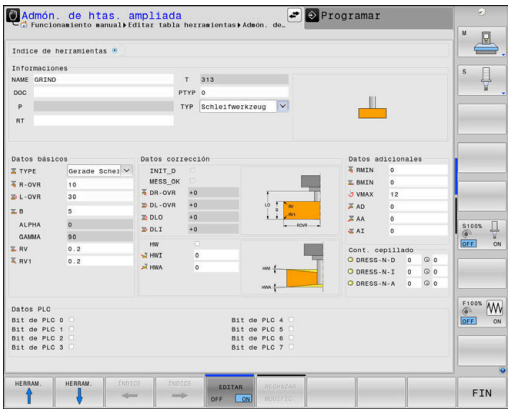
La herramienta de repasado no se cambia en el cabezal. Se debe montar la herramienta de repasado manualmente en una posición prevista por el constructor de la máquina.

Si para una herramienta de repasado se precisan varios datos geométricos, a la herramienta se le pueden poner otras herramientas indexadas.

Introducir datos de la herramienta

Los datos específicos de las herramientas de rectificado y de repasado se definen en la gestión de herramientas basadas en formulario.

El control numérico deposita los datos de la herramienta automáticamente en la **TOOLGRIND.GRD** en herramientas de rectificado y **TOOLDRESS.DRS** en herramientas de repasado.



Para abrir la gestión de herramientas, proceder de la forma siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento de la máquina, p. ej. **Funcionamiento manual**

- Pulsar la softkey **TABLA HERRAM.**

- Pulsar la **EMPLEO PTO. REF.**

Se debe identificar el tipo de herramienta de las herramientas de rectificado y de las herramientas de repasado.

Debe procederse de la siguiente forma:

- Pulsar la softkey **FORMULARIO HERRAM.**

- Pulsar la softkey **EDITAR**
- Introducción del tipo de herramienta
- > El control numérico conmuta el formulario a los datos de herramientas específicos.

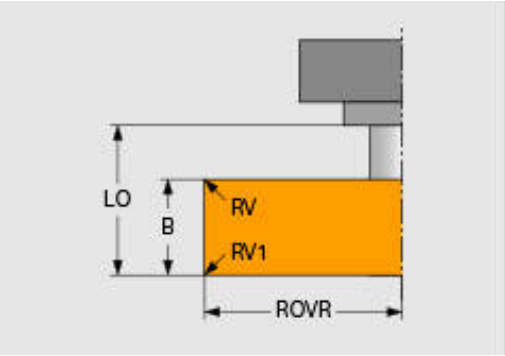
Datos de herramienta generales

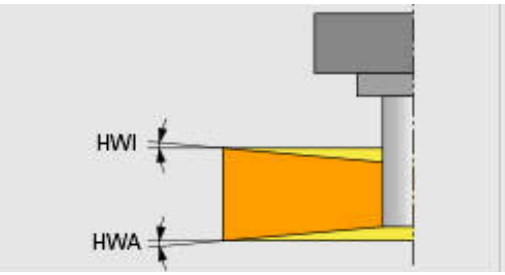
Parámetros de introducción	Empleo	Introducción
T	Número con el que se accede a la herramienta en el programa NC (p. ej., 5, indexado: 5.2)	-
NOMBRE	Nombre con el que se llama la herramienta en el programa NC	**32 caracteres, solo mayúsculas, sin espacios**
DOC	Comentario sobre la herramienta	**32 carácter**
PTYP	Tipo de herramienta para evaluar en la tabla de posiciones Rogamos consulte el manual de la máquina. La función la define el constructor de la máquina.	**0...99**
P	N.º de posición de la herramienta en el almacén de herramientas	-
RT	Número de una herramienta gemela como herramienta de repuesto (**RT**: Para **R**eplacement**T**ool = inglés Herramienta de repuesto) Campo en blanco o introducción de **0** significa ninguna herramienta gemela.	**0...32767**
Datos PLC	Información sobre esta herramienta, que se transmite al PLC	**PLC-Bit 0...8**

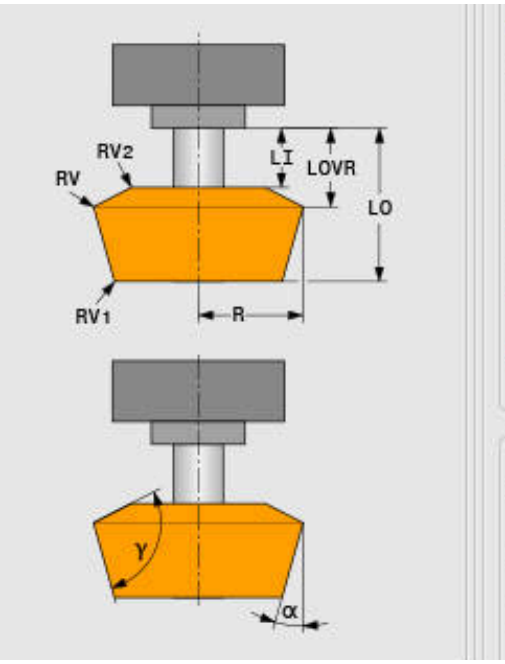
Datos de la herramienta para herramientas de rectificado

> Dependiendo del tipo de herramienta seleccionado, en la gestión de herramientas el control numérico proporciona únicamente los campos de introducción que se precisan.

Parámetros de introducción	Empleo
TYPE	Tipo de la herramienta de rectificado **Schleifstift, GRIND_M** **Schleifstift spezial, GRIND_MS** **Gerade Scheibe, GRIND_S** **Schräge Scheibe, GRIND_A** **Planscheibe, GRIND_P**
R-OVR	Radio
L_OVR	Descarga
LO	Longitud total
LI	Longitud de la arista interior
B	Anchura
G	Profundidad
R_SHAFT	Radio del mango de la herramienta
ALPHA	Ángulo para la superficie inclinada
GAMMA	Ángulo para la esquina
RV	Radio en la arista **L-OVR**
RV1	Radio en la arista **LO**
RV2	Radio en la arista **LI**
INIT_D	Realizado el repasado inicial
MESS_OK	Calibrar la herramienta de rectificado
DR_OVR	Valor de corrección del radio
DL_OVR	Valor de corrección de la descarga
DLO	Valor de corrección de la longitud total
DLI	Valor de corrección de la longitud hasta el borde interior
HW	Hay ángulo para refuerzo
HWI	Ángulo para refuerzo en la lado interior
HWA	Ángulo para refuerzo en la lado exterior
RMIN	Radio mínimo permitido
BMIN	Anchura mínima permitida
VMAX	Velocidad de corte máxima permitida







Datos adicionales para el repasado

En las herramientas de rectificado que se repasan deben definirse además los siguientes datos de la herramienta:

Parámetros de introducción	Empleo
AD	Valor de la retirada en el diámetro
AA	Valor de la retirada en el borde exterior
AI	Valor de la retirada en el borde interior

Los ciclos de repasado emplean los valores de la retirada automáticamente. En el contorno de repasado no se definen movimientos de aproximación y de alejamiento.

Parámetros de introducción	Empleo
DRESS-N-D	Herramienta de repasado Repasado del diámetro
DRESS-N-I	Herramienta de repasado Repasado del borde interior
DRESS-N-A	Herramienta de repasado Repasado del borde exterior

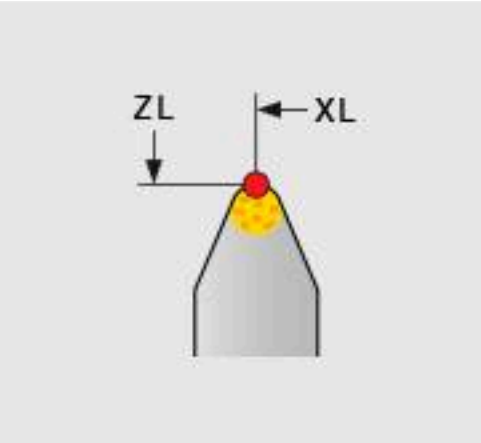
El control numérico muestra en el lado izquierdo los valores nominales programados en el ciclo de repasado. El valor nominal define con qué frecuencia se llama un ciclo de repasado sin que el control numérico lo ejecute.

En el lado derecho el control numérico muestra los valores reales, es decir con qué frecuencia ya se ha saltado el ciclo de repasado. El valor real se puede modificar manualmente.

Si el valor real y el valor nominal son idénticos, el control numérico ejecuta el ciclo de repasado y borra el valor real.

Datos de la herramienta para herramientas de repasado

Parámetros de introducción	Empleo
ZL	Longitud de herramienta 1 (dirección Z)
XL	Longitud de herramienta 2 (dirección X)
YL	Longitud de herramienta 3 (dirección Y)
RS	Radio de cuchilla
TYPE	Tipo de la herramienta de repasado Repasador de perfil (diamante de repasado) DRESS_D Repasador cornudo DRESS_D2 Husillo de repasado DRESS_S Placa abrasiva de repasado DRESS_P Rodillo de repasado DRESS_R
TO	Orientación de la herramienta
DZL	Sobremedida longitud de la herramienta 1 (dirección Z)
DXL	Sobremedida longitud de la herramienta 2 (dirección X)
DYL	Sobremedida longitud de la herramienta 3 (dirección Y)
DRS	Sobremedida del radio de cuchilla



Alinear la herramienta de rectificado

HEIDENHAIN recomienda seguir el proceso siguiente al alinear una herramienta de rectificado. Con ello se asegura que el control numérico registra correctamente los datos de la herramienta y que se mantiene la precisión durante el rectificado.

Dependiendo de la herramienta empleada, no son necesarios todos los pasos.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

La modificación o eliminación de los datos de la herramienta de rectificado directamente en la tabla de herramientas puede originar estados indefinidos en la máquina. Si se emplean herramientas definidas de forma incompleta puede producirse una colisión de la herramienta con componentes de la máquina o con la pieza.

- Seguir el proceso al alinear herramientas de rectificado
- Configurar las herramientas de rectificado únicamente mediante las gestión de herramientas
- Corregir datos de la herramienta con la ayuda de los ciclos

Para configurar una herramienta de rectificado, debe procederse de la siguiente forma:

- Introducir los datos básicos de la muela de rectificado en la gestión de herramientas
  Información adicional: "Definir los datos de base de la muela de rectificado.", Página 441
- Registro alternativo en la tabla de herramientas con la ayuda del ciclo 1032 **GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION** y del ciclo 1033 **CORREC. RADIO MUELA RECTIFIC.**
- Repasado inicial
  Información adicional: "Repasado inicial", Página 442
> El control numérico pone la marca en **INIT_D** en la gestión de herramientas.
- Calibrar la muela de rectificado
  Información adicional: "Calibrar la muela de rectificado", Página 442

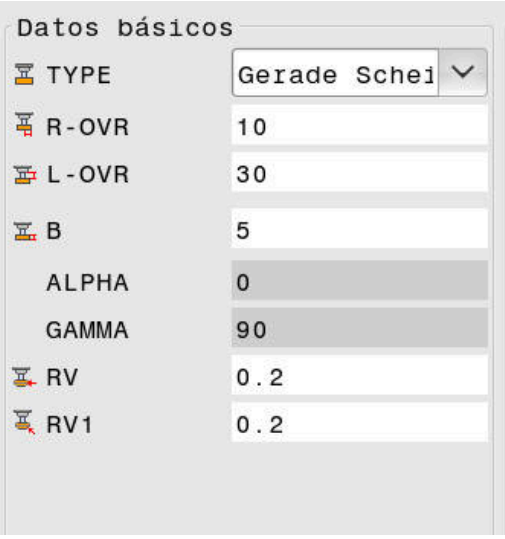
Las herramientas de rectificado que no se repasan, p. ej. muelas de diamante, se puede calibrar directamente. El control numérico compensa las correcciones con los datos de base.

Las marcaciones **INIT_D** y **MESS_OK** no significan nada en este caso.

Definir los datos de base de la muela de rectificado.

Si la muela de rectificado todavía no se ha configurado en la máquina, el control numérico necesita primeramente los datos de base. Se dispone de la posibilidad de introducir dichos datos manualmente en la gestión de herramientas o calibrar la muela de rectificado en la máquina.

Si se introducen los datos de base manualmente, prestar atención a que no esté puesta la marca en **INIT_D**. El control numérico bloquea la edición de los datos de base cuando **INIT_D** está puesto. La marcación se puede borrar manualmente, pero no se puede poner manualmente.



> Si se introducen los datos de base con la ayuda del ciclo 1032 **GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION**, el ciclo borra automáticamente todas las correcciones existentes y pone los datos de la herramienta necesarios.
>
> **Más información:** Manual de instrucciones Programación de ciclos

INDICACIÓN

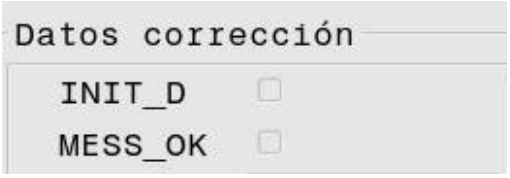
¡Atención: Peligro de colisión!

En el repasado, los datos de base definen la distancia entre la herramienta de repasado y la herramienta de rectificado. Con valores de medición imprecisos, especialmente demasiado pequeños, en la primera ejecución del repasado pueden producirse colisiones, ya que en realidad la magnitud del repasado es superior a la programada.

- En la introducción manual de los valores de base, introducir valores algo superiores a los medidos
- Alternativamente, calibrar la herramienta de rectificado en la máquina y registrar los valores automáticamente en la gestión de herramientas

Repasado inicial

Al primer repasado de una herramienta de rectificado se le denomina repasado inicial. Si la herramienta todavía no se ha repasado, no está puesta la marcación **INIT_D** en la gestión de herramientas.



Antes del repasado inicial, la referencia de la muela de rectificado con respecto a la herramienta de repasado todavía es imprecisa. Si la muela de rectificado se ha definido más grande, los primeros movimientos del repasado tienen lugar en el aire.

En el repasado, el control numérico únicamente tiene en cuenta los datos de base de la muela de rectificado.

Continuar ejecutando el repasado hasta que los valores de retirada de material para el repasado programados se hayan retirado realmente. Solo entonces concuerdan los datos de base de la muela de rectificado con el sistema de repasado empleado.

Más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos

Información adicional: Manual de usuario Programación en lenguaje conversacional o manual de usuario Programación DIN/ISO

Tras el repasado, los datos de base introducidos ya no se corresponden con los valores de medición reales en la herramienta de rectificado. Esta diferencia se corrige calibrando de nuevo, a continuación, la herramienta de rectificado.

Calibrar la muela de rectificado

Si se ha realizado el repasado inicial, es probable que las dimensiones reales de la herramienta de rectificado ya no concuerden con los datos de base. Por eso debe calibrarse de nuevo la herramienta de rectificado.

Para registrar las correcciones correctas en la gestión de herramientas, emplear los ciclos 1032 **GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION** y 1033 **CORREC. RADIO MUELA RECTIFIC.**. Tras un repasado inicial, el control numérico modifica únicamente los valores de corrección, para no modificar las condiciones en sucesivos procesos de repasado.

> Rogamos consulte el manual de la máquina.
>
> Dependiendo de cómo se calibra la herramienta de rectificado, el control numérico puede poner la marcación **MESS_OK**. Esta marcación identifica que la herramienta se ha calibrado después del repasado inicial.

Más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos

11

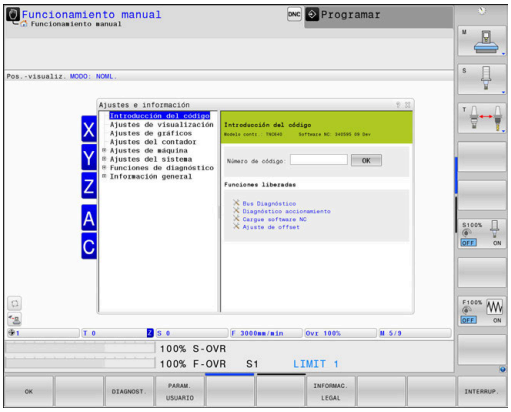
Funciones MOD

11.1 Función MOD

A través de las funciones MOD se pueden seleccionar las visualizaciones adicionales y las posibilidades de introducción. Además, se pueden introducir claves para habilitar el acceso a zonas protegidas.

Seleccionar funciones MOD

Abrir la ventana superpuesta con las funciones MOD:



- Pulsar tecla **MOD**
- > El control numérico muestra una ventana de transición indicando las funciones MOD disponibles.

Modificar ajustes

En las funciones MOD, aparte del manejo con el ratón, también es posible la navegación empleando el teclado alfanumérico:

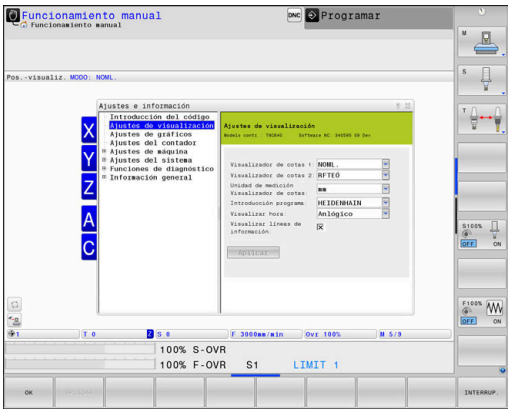
- Cambiar con la tecla tabulador del rango de introducción de la ventana derecha a la selección de las funciones MOD de la ventana izquierda
- Seleccionar función MOD
- Cambiar al campo de introducción mediante la tecla tabulador o la tecla ENT
- Introducir valor según la función y confirmarlo con **OK** o realizar una selección y confirmarla con **Aplicar**

> Si hay varias posibilidades de ajuste disponibles, puede mostrar una ventana de selección pulsando la tecla **GOTO**. Con la tecla **ENT** puede seleccionar el ajuste deseado. Si no se desea modificar el ajuste, se cierra la ventana con la tecla **END.**

Abandonar funciones MOD

- Finalizar la función MOD: Pulsar la softkey **FIN**o la tecla **END**

Resumen funciones MOD



Independientemente del modo seleccionado, se dispone de las siguientes funciones:

Introducción del código

- Número de código

Ajustes de visualización

- Visualizadores de cotas
- Unidad de medida (mm/pulgadas) para la indicación de posición
- Introducción de programa para MDI
- Mostrar la hora
- Indicar la línea de información

Ajustes de gráficos

- Tipo del modelo
- Calidad del modelo

Ajustes del contador

- Estado actual del contador
- Valor final para contadores

Ajustes de máquina

- Cinemática
- Límites de desplazamiento
- Fichero de inserción de herramienta
- Acceso externo
- Instalar volante inalámbrico
- Alinear sistemas de palpación

Ajustes del sistema

- Ajustar la hora del sistema
- Definir la conexión de red
- Red: configuración IP

Funciones de diagnóstico

- Bus Diagnóstico
- Diagnóstico del accionamiento
- Información HeROS

Información general

- Información de la versión
- Información acerca de la licencia
- Tiempos de máquina

11.2 Visualizar números de Software

Aplicación

En la pantalla del control numérico se mostrarán los números de software siguientes tras la selección de la función MOD **Versión de software**:

- **Modelo contr.**: Designación del control numérico (se administra por HEIDENHAIN)
- **NC-SW**: número del software NC (gestionado por HEIDENHAIN)
- **NCK**: número del software (gestionado por HEIDENHAIN)
- **PLC-SW**: Número o nombre del software PLC (se administra por el fabricante de la máquina)

El fabricante de la máquina puede añadir otros números de Software, p. ej. de una cámara conectada.

En la función MOD **Información FCL** el control numérico muestra la siguiente información:

- **Estado de desarrollo (FCL=Feature Content Level):** Estado de desarrollo instalado en el control numérico,
  Información adicional: "Nivel de desarrollo (funciones de Upgrade)", Página 35

11.3 Introducir el código

Aplicación

Para las siguientes funciones, el control numérico necesita un código:

Función	Número de código
Seleccionar parámetros de usuario	123
Configuración de la tarjeta Ethernet	NET123
Activación de las funciones especiales en la programación de parámetros Q	555343

Funciones para el fabricante de la máquina en el diálogo del código

En el menú MOD del control numérico se visualizan las dos Softkeys **OFFSET ADJUST** y **UPDATE DATA**.

Con la Softkey **OFFSET ADJUST** se puede identificar automáticamente una tensión de Offset necesaria para ejes análogos y, a continuación, se guardan.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

¡Esta función sólo puede ser empleada por personal que ha recibido la formación para ello!

Con la softkey **UPDATE DATA**, el constructor de la máquina puede incorporar las actualizaciones del software en el control numérico.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

Si se procede de una forma incorrecta, en las incorporaciones de las actualizaciones del software pueden producirse pérdidas de datos.

- Incorporar las actualizaciones del software únicamente siguiendo las instrucciones del manual
- Consultar el manual de la máquina.

11.4 Cargar la configuración de la máquina

Aplicación

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

La configuración de máquina actual sobrescribe las funciones **RESTORE** con los datos de copia de seguridad de forma permanente. El control numérico no realiza ninguna copia de seguridad de los ficheros antes de la función **RESTORE**. Por lo tanto, los ficheros se perderán de forma permanente.

- Proteger la configuración de la máquina actual antes de la función **RESTORE**
- Utilizar la función exclusivamente de acuerdo con el fabricante

El constructor de la máquina puede poner a su disposición una copia de seguridad con una configuración de la máquina. Tras introducir el código **RESTORE** podrá cargar la copia de seguridad en su máquina o en su puesto de programación. Para cargar la copia de seguridad, proceder de la manera siguiente:

- Introducir el código **RESTORE** en el diálogo MOD
- En la gestión de ficheros del control numérico, seleccionar el fichero de copia de seguridad (z. B. BKUP-2013-12-12_.zip)
> El control numérico abrirá una ventana superpuesta para la copia de seguridad.
- Pulsar parada de emergencia
- Pulsar la Softkey **OK**, a fin de iniciar el proceso de la copia de seguridad

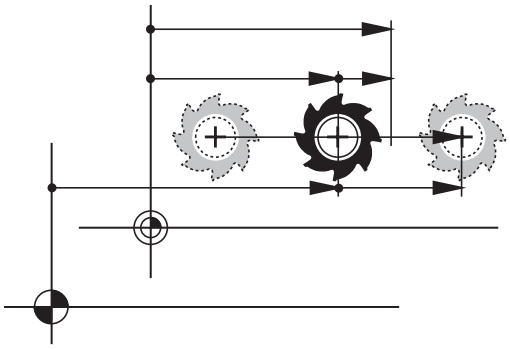
11.5 Seleccionar visualización de posición

Aplicación

Para el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual** y los modos de funcionamiento **Ejecución continua** y **Ejecución frase a frase** se puede influir en la visualización de las coordenadas:

En la figura de la derecha se pueden observar diferentes posiciones de la hta.:

- Posición inicial
- Posición de destino de la herramienta
- Punto cero (origen) de pieza
- Punto cero de la máquina



Para el contador del control numérico puede seleccionar las siguientes coordenadas:

Visualización	Función
NOMINAL	Posición nominal; valor especificado actualmente por el control numérico Las visualizaciones NOMINAL y REAL se diferencian solamente en lo relativo al error de arrastre.
REAL	Posición real; posición actual de la herramienta Rogamos consulte el manual de la máquina. Su fabricante define si la visualización NOMINAL y REAL de la sobremedida DL de la llamada de herramienta difiere de la posición programada.
REFREA	Posición de referencia; Posición real referida al punto cero de la máquina
RFTEÓ	Posición de referencia; Posición nominal referida al punto cero de la máquina
E.ARR	Error de arrastre; Diferencia entre la posición nominal y la real
ISTRW	Recorrido restante hasta la posición programada en el sistema de coordenadas de entrada; diferencia entre la posición real y la posición final Ejemplos con el ciclo 11: ▶ factor de escala 0.2 ▶ L IX+10 > La visualización ISTRW muestra 10 mm. > El factor de escala no tiene efecto. Ejemplos con el ciclo 11 y espacios de trabajo inclinados: ▶ Inclinación A en 45° ▶ factor de escala 0.2 ▶ L IX+10 > La visualización ISTRW muestra 10 mm. > El factor de escala y la inclinación no tienen efecto.

Visualización	Función
REFRW	Recorrido restante hasta la posición programada en el sistema de coordenadas de la máquina; diferencia entre la posición real y la posición objetivo Ejemplos con el ciclo 11: ▶ factor de escala 0.2 ▶ L IX+10 > La visualización REFRW muestra 2 mm. > El factor de estala tiene efecto sobre el recorrido y, por lo tanto, sobre la visualización. Ejemplos con el ciclo 11 y espacios de trabajo inclinados: ▶ Inclinación A en 45° ▶ factor de escala 0.2 ▶ L IX+10 > La visualización REFRW muestra 1,4 mm en los ejes X y Z. > El factor de estala y la inclinación tienen efecto sobre el recorrido y, por lo tanto, sobre la visualización.
M118	Desplazamientos realizados con la función sobreposicionamiento de volantes (**M118**) Para la superposición del volante de la función **Ajustes de programa globales**, la pestaña **HR POS** debería utilizar la visualización de estado adicional (visualización **VT** adicional).

Con la función MOD **Visualizador de cotas 1** se selecciona la visualización de posiciones en la visualización del estado.

Con la función MOD **Visualizador de cotas 2** se selecciona la visualización de posiciones en la visualización del estado adicional.

11.6 Seleccionar Sistema de medida

Aplicación

Con esta función MOD puede determinar si el control numérico visualiza las coordenadas en mm o en pulgadas.

- 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 ha activado la visualización en pulgadas, el control numérico también muestra el avance en pulgadas/min. En un programa en pulgadas el avance se introduce con un factor 10 veces mayor.

11.7 Ajustes gráficos

Con la función MOD **Ajustes de gráficos** se puede seleccionar el tipo del modelo y la calidad del modelo .

Los **Ajustes de gráficos** se seleccionan como sigue:

- En el menú MOD, seleccionar el grupo **Ajustes de gráficos**
- Seleccionar el tipo del modelo
- Seleccionar la calidad del modelo
- Pulsar la softkey **APLICAR**
- Pulsar la Softkey **OK**

El control numérico muestra en el modo de funcionamiento **Test del programa** los símbolos de los **Ajustes de gráficos** activos.

Para los **Ajustes de gráficos** del control numérico tiene los siguientes parámetros de simulación:

Tipo del modelo

Símbolo	Selección	Propiedades	Aplicación
	3D.	muy detallado, costoso en tiempo y memoria	mecanizado de fresado con destalonados mecanizado de fresado-torneado
	2.5D	rápido	mecanizado de fresado sin destalonados
	ningún modelo	muy rápido	gráfico de líneas

Calidad del modelo

Símbolo	Selección	Propiedades
	muy alta	elevada transmisión de datos, imagen precisa de la geometría de la herramienta Es posible la ilustración de puntos finales de frase y números de frase
	alto	elevada transmisión de datos, imagen precisa de la geometría de la herramienta
	media	transmisión de datos de velocidad media, aproximación de la geometría de la herramienta
	baja	transmisión de datos de velocidad baja, aproximación reducida de la geometría de la herramienta

11.8 Ajustar contador

Con la función MOD **Ajustes del contador** se puede modificar el estado del contador actual (valor real) y el valor final (valor nominal).

Los **Ajustes del contador** se seleccionan como sigue:

- En el menú MOD, seleccionar el grupo **Ajustes del contador**
- Seleccionar contador actual
- Seleccionar el valor final para el contador
- Pulsar la softkey **APLICAR**
- Pulsar la softkey **OK**

El control numérico acepta los valores actuales de inmediato en la visualización de estado.

Se pueden modificar los **Ajustes del contador** mediante softkeys de la forma siguiente:

Softkey	Significado
RESETEAR	Reiniciar el estado del contador
+	Aumentar el estado del contador
-	Reducir el estado del contador

También puede introducir directamente los valores deseados con un ratón conectado.

Información adicional: "Definir un contador ", Página 383

11.9 Modificar los ajustes de la máquina

Seleccionar cinemática

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante configura y desbloquea el modo de funcionamiento **Selección de cinemática**.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

También se pueden seleccionar todas las cinemáticas destacadas como cinemática de la máquina activa. Después, se ejecutarán todos los desplazamientos y mecanizados manuales con la cinemática seleccionada. En todos los movimientos del eje siguientes existe riesgo de colisión.

- Utilizar la función **Selección de cinemática** exclusivamente en el modo de funcionamiento **Desarrollo test**
- Utilizar la función **Selección de cinemática** solo si se necesita seleccionar la cinemática de máquina activa

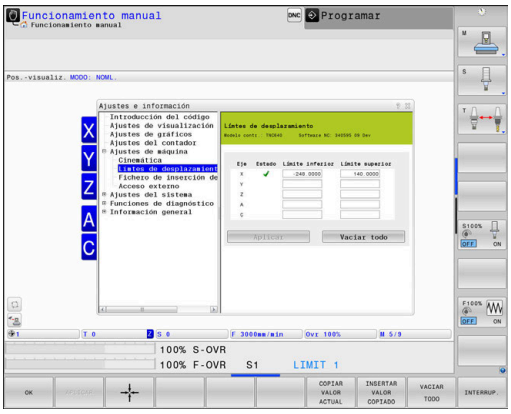
Esta función se puede utilizar para comprobar programas NC cuya cinemática no coincide con la cinemática de máquina activa. Si el fabricante de la máquina ha dispuesto diferentes cinemáticas en la máquina permitiendo su selección, mediante la función MOD se puede activar una de dichas cinemáticas. Si selecciona una cinemática para el test de programa, la cinemática de la máquina no se ve afectada por la misma.

Para la comprobación de su pieza, preste atención a que haya seleccionado la cinemática correcta en el test de programa.

Definir los límites del desplazamiento

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante configura y desbloquea el modo de funcionamiento **Límtes de desplazamiento**.



Con la función MOD **Límtes de desplazamiento** se restringe el recorrido de desplazamiento realmente utilizable dentro del rango de desplazamiento máximo. De este modo, en cada eje se pueden definir zonas de protección, para p. ej., proteger a un aparato divisor contra una colisión.

Introducir límites del desplazamiento:

- Seleccionar en el menú MOD el grupo **Ajustes de máquina**
- Seleccionar el menú **Límtes de desplazamiento**
- Introducir los valores de los ejes deseados como valor de REF o aceptar la posición actual con la Softkey **ACEPTAR POSICIÓN REAL**
- Pulsar la softkey **APLICAR**.**APLICAR**
- > El control numérico comprueba la validez de los valores introducidos.
- Pulsar la softkey **OK**

Instrucciones de uso:

- La zona de protección se activa automáticamente en cuanto usted fija un límite de desplazamiento válido en un eje. Los ajustes también se mantienen tras un reinicio del control numérico.
- La zona de protección se puede desconectar únicamente borrando todos los valores o pulsando la softkey **VACIAR TODO**.

Final de carrera de software en ejes de módulo

Si se ponen finales de carrera de software para ejes de módulo, deben observarse las siguientes condiciones marco:

- 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 360º entre sí

Si las condiciones marco no se cumplen, el eje de módulo no puede moverse. El TNC 640 emite un mensaje de error.

Un movimiento con contactos de final de carrera de módulo activos se admite siempre que haya la posición de destino o una posición equivalente a la misma dentro del rango permitido. Son equivalentes aquellas posiciones que se diferencian de las posiciones de destino según un decalaje de n · 360° (siendo n un número entero cualquiera). La dirección del movimiento resulta automáticamente, ya que salvo la excepción que se indica a continuación, siempre puede hacerse la aproximación únicamente a una de las posiciones equivalentes.

Ejemplo:

Para el eje de módulo C están puestos los contactos de final de carrera –80° y +80°. El eje está en 0°. Si ahora se programa **L C +320**, el eje C se mueve hacia –40°.

Si un eje está fuera de los interruptores de final de carrera, únicamente se podrá desplazar en la dirección del contacto de final de carrera más próximo.

Ejemplo:

Están puestos los contactos de final de carrera –90° y +90°. El eje C está en –100°.
En este caso, con el siguiente movimiento, el eje C debe moverse en la dirección positiva, de tal modo que **L C+I5** se hace desplazar mientras **L C-I5** conduce a una violación del contacto de final de carrera.

Excepción:

El eje se encuentra exactamente en el centro de la zona prohibida, por lo que el recorrido hasta los dos contactos de final de carrera es de igual magnitud. En este caso puede hacerse el desplazamiento en ambas direcciones. De ello resulta la particularidad de que puede hacerse la aproximación a dos posiciones equivalentes si la posición de destino se encuentra dentro de la zona permitida. En este caso se hace la aproximación a la posición equivalente que se encuentra más próxima, es decir que se recorre el recorrido más corto. Si ambas posiciones equivalentes están a la misma distancia (es decir alejada 180º), se selecciona la dirección del movimiento correspondiente al valor programado.

Ejemplo:

Los contactos de final de carrera están puestos en C–90°, C+90° y el eje C está en 180°.
Si ahora se programa **L C+0**, el eje C se mueve hacia 0. Lo mismo aplica en la programación de **L C-360** etc. Si, por el contrario, se programa **L C+360** (o L C+720 etc.) el eje C se mueve hacia 360°.

Crear fichero de aplicación de herramienta

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante le proporciona la función de comprobación del empleo de la herramienta de forma gratuita.

Mediante la función MOD **Fichero de inserción de herramienta**, usted selecciona si el control numérico debe generar nunca, una vez o siempre un fichero de aplicación de la herramienta.

Generar fichero de empleo de herramienta:

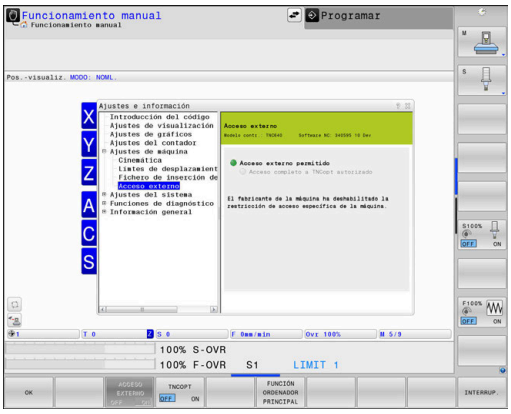
- Seleccionar en el menú MOD el grupo **Ajustes de máquina**
- Seleccionar el menú **Fichero de inserción de herramienta**
- Seleccionar los ajustes deseados para los modos de funcionamiento **Ejec. programa continua / frase a frase** y **Desarrollo test**
- Pulsar la softkey **APLICAR.APLICAR**
- Pulsar la softkey **OK**

Desbloquear o bloquear el acceso externo

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante de la máquina puede configurar las posibilidades de acceso externo.

Dependiendo de la máquina, con la softkey **TNCOPT** puede autorizar o bloquear el acceso a un software de diagnóstico o de puesta en marcha externo.



Con la función MOD **Acceso externo** puede autorizar o bloquear el acceso al TNC. Si ha bloqueado el acceso externo, ya no es posible conectarse con el control numérico ni intercambiar datos mediante una red o mediante una conexión serie, p. ej., con el software de transmisión de datos **TNCremo**.

Puede bloquear el acceso externo de la forma siguiente:

- Seleccionar en el menú MOD el grupo **Ajustes de máquina**
- Seleccionar el menú **Acceso externo**
- Ajustar la softkey **ACCESO EXTERNO ON/OFF** a **OFF**
- Pulsar la softkey **OK**

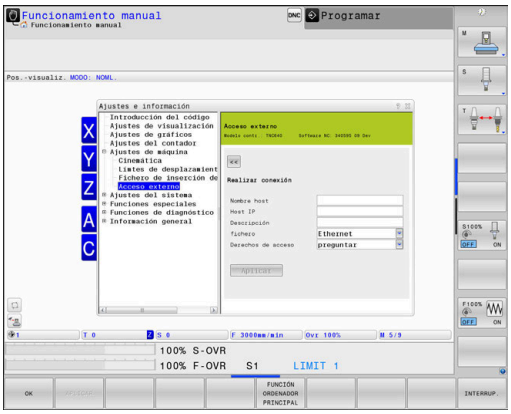
Tan pronto como se accede al control numérico desde el exterior, se ve el símbolo siguiente:

Controles de acceso específicos del ordenador

Si el fabricante de su máquina ha establecido los controles de acceso específicos del ordenador (Parámetro de máquina **CfgAccessControl** N.º 123400), se puede permitir el acceso para hasta 32 de las conexiones que se hayan desbloqueado.

Debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Seleccionar **Añadir nuevo** para establecer una nueva conexión.
- > El control numérico abre una ventana de introducción de datos en la que puede introducir los datos de la conexión.



Ajustes del acceso	
Nombre de host	Nombre de host del ordenador externo
IP del Host	Dirección de red del ordenador externo
Descripción	Información adicional (el texto se visualiza también en la lista resumen)
Tipo:	
Ethernet	Conexión de red
Com 1	Conexión en serie 1
Com 2	Conexión en serie 2
Derechos de acceso:	
Preguntar	En caso de acceso externo, el control numérico abre un diálogo de consulta
Denegar	No permitir ningún acceso de red
Permitir	Permitir el acceso de red sin consulta

Si a una conexión se le asigna el derecho de acceso **Preguntar** y desde esta dirección se produce un acceso, el control numérico abre una ventana de transición. En la ventana de transición deberá permitir o denegar el acceso externo:

Acceso externo	Autorización
Sí	Permitir una vez
Siempre	Permitir permanentemente
Nunca	Rechazar permanentemente
No	Denegar una vez

> En la lista resumen se identifica una conexión activa con un símbolo verde.
>
> Las conexiones sin autorización de acceso se representan en color gris en la lista resumen.

Funcionam. con ordenador piloto

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

Con la softkey **FUNCIÓN ORDENADOR PRINCIPAL** se transfiere el mando a un ordenador principal externo, p. ej. Para transmitir datos al control numérico.

Para poder iniciar el funcionamiento de ordenador principal, son aplicables, entre otras, las condiciones siguientes:

- Diálogo, como **GOTO** o **Block Scan** cerrado
- no hay ninguna ejecución del programa activa
- Volante inactivo

Iniciar el funcionamiento del ordenador principal procediendo del modo siguiente:

- ▶ Seleccionar en el menú MOD el grupo **Ajustes de máquina**
- ▶ Seleccionar el menú **Acceso externo**
- ▶ Pulsar la softkey **FUNCIÓN ORDENADOR PRINCIPAL**
- > El control numérico muestra un lado de pantalla vacío con la ventana superpuesta **El funcionamiento con ordenador piloto está activo**.

El fabricante de la máquina puede establecer que el funcionamiento con ordenador piloto también se pueda activar automáticamente desde el exterior.

Finalizar el funcionamiento del ordenador principal procediendo del modo siguiente:

- ▶ Pulsar de nuevo la softkey **FUNCIÓN ORDENADOR PRINCIPAL**

11.10 Alinear sistemas de palpación

Introducción

El control numérico permite instalar y gestionar varios teclados inalámbricos. Dependiendo del tipo de palpador digital cuenta las siguientes posibilidades para establecer el palpador digital:

- Palpador digital TT de herramientas con transmisión por radio: instalar en diálogo MOD
- Palpador digital TT de herramientas con cable o transmisión por infrarrojos: instalar en diálogo MOD o mediante una introducción en los parámetros de máquina
- Palpador digital 3D con transmisión por radio: instalar en diálogo MOD
- Palpador digital 3D con cable o transmisión por infrarrojos: instalar en diálogo MOD, gestión de herramientas o tabla del palpador digital

  Más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos

Instalar un sistema de teclado inalámbrico

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Para que el control numérico reconozca teclados inalámbricos, necesita una unidad emisora y receptora **SE 661** con interfaz EnDat.

Para abrir el diálogo de preparación, siga las siguientes indicaciones:

MOD

- ▶ Pulsar tecla **MOD**
- ▶ Seleccionar **Ajustes de máquina**
- ▶ Seleccionar **Alinear sistemas de palpación**
- > El control numérico abre la configuración del dispositivo en el tercer escritorio.

En la parte izquierda puede ver los palpadores digitales ya configurados. Si no puede ver todas las columnas, puede mover la vista con la barra de desplazamiento o mover la línea divisoria entre las pantallas izquierda y derecha con el ratón.

Para instalar un teclado inalámbrico, siga las siguientes indicaciones:

- ▶ Colocar el cursor en la fila del **SE 661**
- ▶ Seleccionar canal de radio

CONECTAR NUEVA SONDA

- ▶ Pulsar la softkey **CONECTAR NUEVA SONDA**
- > El control numérico muestra un diálogo con los siguientes pasos.
- ▶ Seguir el diálogo:
  - Retirar pila del palpador digital
  - Introducir pila del palpador digital
- > El control numérico vincula el palpador digital y registra una nueva fila en la tabla.

Instalar palpador digital en el diálogo MOD

Puede instalar un palpador digital 3D con cable o transmisión por infrarrojos bien en la tabla del palpador, el la gestión de herramientas o con el diálogo MOD.

También puede definir palpadores digitales de herramienta en los parámetros de máquina **CfgTT** (n°. 122700).

Para abrir el diálogo de preparación, siga las siguientes indicaciones:

MOD

- Pulsar tecla **MOD**
- Seleccionar **Ajustes de máquina**
- Seleccionar **Alinear sistemas de palpación**
- > El control numérico abre la configuración del dispositivo en el tercer escritorio.

En la parte izquierda puede ver los palpadores digitales ya configurados. Si no puede ver todas las columnas, puede mover la vista con la barra de desplazamiento o mover la línea divisoria entre las pantallas izquierda y derecha con el ratón.

Establecer palpador digital 3D

Para instalar un palpador d 3D, siga las siguientes indicaciones:

GENERAR REGISTRO TS

- Pulsar la softkey **CREAR ENTRADA TS**
- > El control numérico registra una nueva fila en la tabla.
- En caso necesario, marcar la fila con el cursor
- Introducir datos del palpador digital en la parte derecha
- > El control numérico guarda los datos introducidos de inmediato en la tabla del palpador digital.

Instalar palpador digital de herramientas

Para instalar un palpador digital de herramientas, siga las siguientes indicaciones:

GENERAR REGISTRO TT

- Pulsar la softkey **CREAR ENTRADA TT**
- > El control numérico abre una ventana de superposición.
- Introducir un nombre representativo para el palpador digital
- Pulsar **OK**
- > El control numérico registra una nueva fila en la tabla.
- En caso necesario, marcar la fila con el cursor
- Introducir datos del palpador digital en la parte derecha
- > El control numérico guarda los datos introducidos de inmediato en los parámetros de máquina.

Configurar teclado inalámbrico

El control numérico muestra la información de los palpadores digitales individuales de la pantalla derecha. Parte de esta información también es visible y configurable en los teclados por infrarrojos.

Pestaña	Palpador digital 3D TS	Sonda de palpación de herramientas TT
Datos de trabajo	Datos de la tabla del palpador digital	Datos de los parámetros de máquina
Propiedades	Datos de conexión y funciones de diagnóstico	Datos de conexión y funciones de diagnóstico

Puede modificar los datos de la tabla del palpador digital marcando la fila con el cursor y sobrescribiendo el valor actual.

Solo puede modificar los datos de los parámetros de máquina después de introducir el código.

Modificar propiedades

Puede modificar las propiedades de las tablas de la forma siguiente:

- ▶ Colocar el cursor en la fila del palpador digital
- ▶ Seleccionar las pestaña de propiedades
- > El control numérico muestra las propiedades del palpador digital seleccionado.
- ▶ Modificar la propiedad seleccionada mediante softkey

Dependiendo de la fila en la que se encuentre el cursor, tiene las siguientes posibilidades:

Softkey	Función
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 eliminará la entrada del diálogo MOD y la tabla del palpador digital o 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.

Softkey	Función
SELECC. SE	Seleccionar unidad emisora y receptora
SELECC. POTENCIA INFRARR.	Seleccionar la intensidad de la señal de infrarrojos Solo debe modificar esta intensidad si se producen interferencias.
SELECC. POTENCIA RADIO	Seleccionar la intensidad de la señal de radio Solo debe modificar esta intensidad si se producen interferencias.

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.

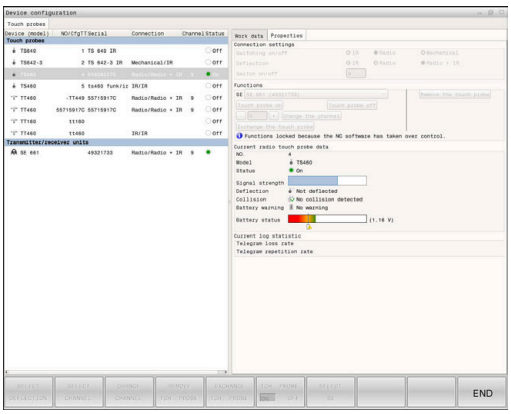
Deflexión	Significado
IR	Señal de palpación por infrarrojos
Radio	Señal de palpación por radio
Radio + IR	El control numérico seleccionará la señal de palpación

Puede activar mediante softkey propiedades del palpador digital en la pestaña, p. ej., para probar la conexión por radio.

> Si activa la conexión por radio del palpador digital manualmente mediante so, la señal se mantendrá durante un cambio de herramienta. Deberá volver a desactivar la conexión por radio manualmente.

Datos actuales de la sonda de palpación por radio

En el ámbito de los datos del teclado inalámbrico actuales, 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.

11.11 Volante por radio: HR 550FS configurar

Aplicación

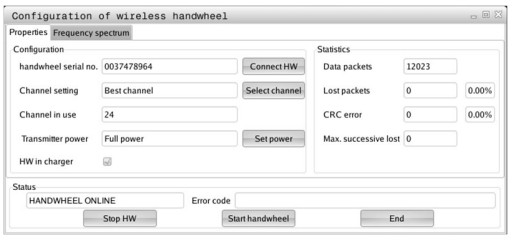
> Este diálogo de configuración lo gestiona el sistema operativo HEROS.
>
> Si en el control numérico se cambia el idioma de diálogo, deberá reiniciarse el control numérico para activar el nuevo idioma.

Mediante la softkey **AJUSTAR FUNCION. VOLANTE** se puede configurar el volante por radio HR 550FS. Se dispone de las siguientes funciones:

- Asignar el volante a un soporte de volante determinado
- Ajustar canal de radio
- Análisis del espectro de frecuencias para determinar el mejor canal de radio
- Ajustar la potencia de emisión
- Información estadística acerca de la calidad de transmisión

> Cualquier cambio o modificación que no haya sido autorizada expresamente por la parte responsable de dar la conformidad, puede originar la pérdida de la autorización de funcionamiento para el equipo.
>
> Este equipo cumple con la Parte 15 de las directivas FCC y de la(s) norma(s) RSS de Industry Canada para equipos sin licencia.
>
> El funcionamiento está sometido a las condiciones siguientes:
>
> 1 El equipo no debe poder causar perturbaciones perjudiciales
>
> 2 El equipo debe poder soportar las perturbaciones recibidas, incluidas las perturbaciones que puedan conducir a una merma del funcionamiento.

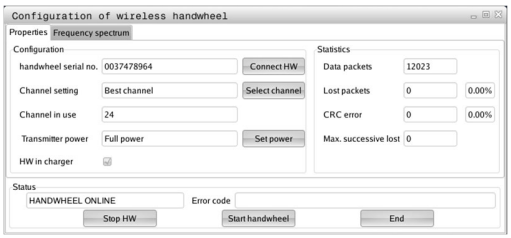
Asignar el volante a un soporte de volante determinado

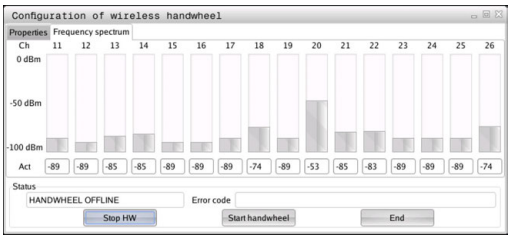


- ▶ Asegurarse de que el soporte de volante se encuentra conectado con el hardware del control
- ▶ Colocar el volante portátil por radio que se quiere vincular con el soporte de volante en el soporte de volante portátil por radio
- ▶ Seleccionar la función MOD: pulsar la tecla **MOD**
- ▶ Seleccionar el menú **Ajustes de máquina**
- ▶ Seleccionar el menú de configuración para volante por radio: Pulsar la softkey **AJUSTAR FUNCION. VOLANTE**
- ▶ Haga clic en el botón **Asignar volante**
- > El control numérico guarda el número de serie ajustado para el volante inalámbrico y lo muestra en la ventana de configuración a la izquierda del botón **Asignar volante**.
- ▶ Guardar la configuración y abandonar el menú de configuración: Pulsar el botón **FIN**

Ajustar canal de radio

Durante un inicio automático del volante por radio, el control numérico intentará seleccionar el canal de radio que proporcione la mejor señal de radio. Para ajustar el canal de radio manualmente, proceder de la siguiente manera:

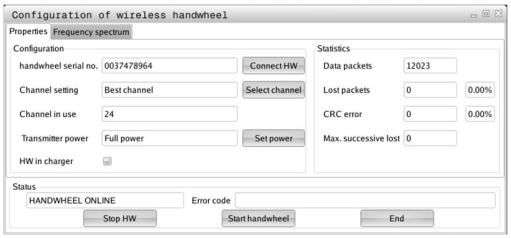




- ▶ Seleccionar la función MOD: pulsar la tecla **MOD**
- ▶ Seleccionar el menú **Ajustes de máquina**
- ▶ Seleccionar el menú de configuración para volante por radio: Pulsar la softkey **AJUSTAR FUNCION. VOLANTE**
- ▶ Mediante clic del ratón, seleccionar la pestaña **Espectro de frecuencia**
- ▶ Haga clic en el botón **Parar volante**
- > El control numérico detiene la conexión con el volante por radio y determina el espectro de frecuencias actual para los 16 canales disponibles.
- ▶ Memorizar el n° de canal que tiene menor tránsito de radio (barra más pequeña)
- ▶ Volver a activar el volante por radio mediante el botón **Iniciar volante**
- ▶ Mediante clic del ratón, seleccionar la pestaña **Propiedades**
- ▶ Haga clic en el botón **Seleccionar canal**
- > El control numérico muestra todos los números de canal disponibles.
- ▶ Seleccione con el ratón el número de canal para el que el control numérico ha calculado el menor tránsito
- ▶ Guardar configuración y salir del menú de configuración: pulsar el botón **FIN**

Ajustar potencia emisora

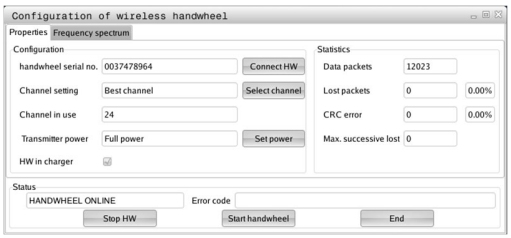
> Al reducir la potencia emisora también se reduce el alcance del volante inalámbrico.



- ▶ Seleccionar la función MOD: pulsar la tecla **MOD**
- ▶ Seleccionar el menú **Ajustes de máquina**
- ▶ Seleccionar el menú de configuración para volante por radio: Pulsar la softkey **AJUSTAR FUNCION. VOLANTE**
- ▶ Haga clic en el botón **Fijar potencia**
- > El control numérico muestra los tres ajustes de potencia disponibles. Seleccionar el ajuste deseado con el ratón.
- ▶ Guardar configuración y salir del menú de configuración: pulsar el botón **FIN**

Estadística

Los datos estadísticos se pueden mostrar como sigue:



- ▶ Seleccionar la función MOD: pulsar la tecla **MOD**
- ▶ Seleccionar el menú **Ajustes de máquina**
- ▶ Seleccionar el menú de configuración para volante por radio: Pulsar la softkey **AJUSTAR FUNCION. VOLANTE**
- > El control numérico muestra el menú de configuración con datos estadísticos.

En **Estadísticas**, 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 de **Máx. perd. en serie**es una indicación de baja calidad de recepción. Si el control numérico durante el funcionamiento normal del volante inalámbrico muestra aquí repetidamente valores superiores a 2 dentro de un radio de utilización, existe el peligro de una interrupción de la conexión. Un remedio puede ser un aumento de la potencia emisora pero también el cambio a un canal menos solicitado.

En estos casos intentar de mejorar la calidad de transmisión mediante la selección de otro canal o aumentar la potencia de emisión.

Información adicional: "Ajustar canal de radio", Página 466

Información adicional: "Ajustar potencia emisora", Página 466

11.12 Modificar los ajustes del sistema

Ajustar la hora del sistema

Mediante la función MOD **Ajustar la hora en el sistema**, se puede ajustar la zona horaria, la fecha y la hora manualmente o con ayuda de un servidor de sincronización NTP.

Puede ajustar la hora del sistema de la forma siguiente:

- Seleccionar en el menú MOD el grupo **Ajustes del sistema**
- Pulsar la softkey **AJUSTAR FECHA/ HORA**
- Seleccionar la zona horaria deseada en **Zona de tiempo**
- Pulsar la softkey **NTP on**, a fin de seleccionar la entrada **Ajustar tiempo manualmente**
- En caso necesario, modificar la fecha y la hora
- Pulsar la softkey **OK**

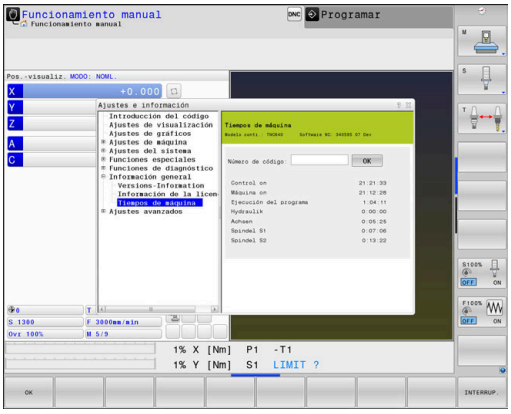
Ajustar la hora del sistema con la ayuda de un servidor NTP:

- Seleccionar en el menú MOD el grupo **Ajustes del sistema**
- Pulsar la softkey **AJUSTAR FECHA/ HORA**
- Seleccionar la zona horaria deseada en **Zona de tiempo**
- Pulsar la softkey **NTP off**, a fin de seleccionar la entrada **Sincronizar tiempo mediante servidor NTP**
- Introducir el nombre del host o la URL de un servidor NTP
- Pulsar la softkey **Añadir**
- Pulsar la softkey **OK**

11.13 Visualización de los tiempos de funcionamiento

Aplicación

Mediante la función MOD **TIEMPOS MAQUINA** se pueden visualizar diferentes tiempos de funcionamiento:



Tiempo de función.	Significado
Control on	Tiempo de funcionamiento desde la puesta en marcha
Máquina on	Tiempo de funcionamiento de la máquina desde la puesta en marcha
Ejecución del programa	Tiempo de funcionamiento en ejecución desde la puesta en marcha

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante de la máquina puede visualizar otros tiempos adicionales.

12

Funciones HEROS

12.1 Remote Desktop Manager (opción #133)

Introducción

Con el Remote Desktop Manager tiene la posibilidad de mostrar de visualizar en la pantalla del control numérico los ordenadores externos conectados por Ethernet y manejarlos mediante el control numérico. Además pueden activarse específicamente programas en HEROS o visualizarse páginas web de un servidor externo.

Como ordenador Windows, HEIDENHAIN le ofrece el IPC 6641. Puede controlar, iniciar y manejar aplicaciones basadas en Windows directamente mediante el ordenador Windows IPC 6641.

Se dispone de las siguientes posibilidades de conexión:

- **Windows Terminal Server (RemoteFX)**: Presenta en el control numérico el escritorio de un ordenador Windows remoto
- **VNC**: conexión a un ordenador externo. Presenta en el control numérico el escritorio de un ordenador Windows, Apple o Unix remoto
- **Apagar/reiniciar el ordenador**: configurar el apagado automático de un ordenador Windows
- **Webbrowser**: Utilización únicamente por parte de especialistas autorizados
- **SSH**: Utilización únicamente por parte de especialistas autorizados
- **XDMCP**: Utilización únicamente por parte de especialistas autorizados
- **User-defined connection**: Utilización únicamente por parte de especialistas autorizados

HEIDENHAIN garantiza el funcionamiento de una conexión entre HEROS 5 y el IPC 6641.

No se garantizan las combinaciones y conexiones discrepantes.

Cuando utiliza un TNC 640 con pantalla táctil puede sustituir pulsaciones de teclas por gestos.

Información adicional: "Manejar la pantalla táctil", Página 561

Configurar conexión – Windows Terminal Service (RemoteFX)

Configurar ordenador externo

> Para una conexión con el Windows Terminal Service no se precisa ningún software adicional para el ordenador externo.

Configurar el ordenador externo como sigue, p. ej., en el sistema operativo Windows 7:

- Seleccionar mediante la barra de tareas la opción de menú **Panel de control** tras pulsar el botón de Inicio de Windows
- Seleccionar la opción de menú **Sistema y seguridad**
- Seleccionar la opción de menú **Sistema**
- Seleccionar la opción de menú **Configuración de Acceso remoto**
- En el panel **Asistencia remota**, activar la función **Permitir una conexión de Asistencia remota con este ordenador**
- En el panel **Escritorio remoto**, activar la función **Permitir las conexiones desde equipos que ejecuten cualquier versión de Escritorio remoto**
- Confirmar los ajustes con **Aceptar**

Configurar el control numérico

Configure el control numérico como sigue:

- Abrir el menú HEROS con la tecla **DIADUR**
- Seleccionar la opción de menú **Remote Desktop Manager**
> El control numérico abre el **Remote Desktop Manager**.
- Pulsar **Nueva conexión**
- Pulsar **Windows Terminal Service (RemoteFX)**
> El control numérico abre la ventana superpuesta **Selección del sistema operativo del servidor**
- Seleccionar el sistema operativo deseado
  - Win XP
  - Win 7
  - Win 8.X
  - Win 10
  - Otro Windows
- Pulsar **OK**
> El control numérico abre la ventana superpuesta **Editar conexión**.
- Editar conexión

Ajuste	Significado	Introducción
Nombre de la conexión	Nombre de la conexión en el Remote Desktop Manager	Obligatorio
Reinicio después de terminar la conexión:	Procedimiento con la conexión finalizada: ■ Reiniciar siempre ■ Reiniciar nunca ■ Siempre después de error ■ Preguntar después de error	Obligatorio
Inicio automático al realizar el inicio de sesión	Realización automática de la conexión al arrancar el control numérico	Obligatorio
Añadir a favoritos	Icono de la conexión en la barra de tareas: ▶ Clic sencillo del botón izquierdo del ratón > El control numérico cambia la conexión en el escritorio. ▶ Clic sencillo del botón derecho del ratón > El control numérico muestra el menú de conexión.	Obligatorio
Arrastrar al siguiente espacio (Workspace)	Número del escritorio para la conexión, estando reservados los escritorios 0 y 1 para el software NC La configuración predeterminada es el tercer escritorio	Obligatorio
Liberador memoria de masas USB	Permitir el acceso a la memoria de almacenamiento USB conectada	Obligatorio
Contador	Nombre de host o dirección IP del ordenador externo HEIDENHAIN recomienda el siguiente ajuste para el IPC(6641): **IPC6641.machine.net** Para ello debe asignarse al IPC en el sistema operativo Windows el nombre de Host **IPC6641**. A este respecto tiene gran importancia el código **.machine.net**. Al introducir **.machine.net**, el control numérico busca automáticamente en la interfaz Ethernet **X116** y no en la interfaz **X26**, lo que acorta el tiempo de acceso.	Obligatorio
Nombre de usuario	Nombre del usuario	Obligatorio
Contraseña	Contraseña del usuario	Obligatorio

Ajuste	Significado	Introducción
Dominio Windows	Dominio del ordenador externo	Opcional
Modo de pantalla completa o **Tamaño ventana definido por usuario**	Tamaño de la ventana de conexión	Obligatorio
Ampliaciones multimedia	Posibilita la aceleración del Hardware al grabar Vídeos Para determinados formatos es ineludiblemente necesario el Fluendo Codec Pack de pago, p. ej. Para ficheros MP4 La instalación de software adicional la realiza el fabricante de la máquina.	Opcional
Intro Touch screen	Posibilita el manejo de aplicaciones y sistemas Multitouch	Opcional
Encriptación	Establece la encriptación apropiada para el sistema Windows seleccionado Al activar la función **Encriptación** se deben retirar las entradas **-sec-tls -sec-nla** del campo de introducción **Opciones adicionales**. En caso de problemas debe realizarse un intento de conexión con función desactivada. Un análisis únicamente es posible con la ayuda de los ficheros de registro de Windows.	Obligatorio
Profundidad de color	Ajuste para la visualización del sistema externo en el control numérico	Obligatorio
Teclas con efecto local	Shortcuts para la conexión ulterior automática de las conexiones activas y de las superficies de trabajo (Workspaces o Desktops) Ajuste por defecto: ■ **Super_R** corresponde a la tecla DIADUR derecha y realiza las conmutaciones ulteriores entre las conexiones activas ■ **F12** conmuta entre las superficies de trabajo En pantallas táctiles ya no hay ningún **F12**. Por eso aquí se emplea la tecla libre entre **PGM MGT** y **ERR** para la conmutación de las superficies de trabajo. A este respecto son posibles las adaptaciones de los ajustes por defecto o entrada adicionales	Obligatorio
Tiempo máx. de conexión (seg.)	Tiempo de espera para la conexión La superación del tiempo corresponde a una conexión interrumpida	Obligatorio
Opciones adicionales	Utilización únicamente por parte de especialistas autorizados Líneas de mando adicionales con parámetros de trasferencia Al activar la función **Encriptación** se deben retirar las entradas **-sec-tls -sec-nla** del campo de introducción **Opciones adicionales**.	Obligatorio

Ajuste	Significado	Introducción
Dispositivos USB aceptados	Paso de los equipos USB conectados al control numérico en el ordenador Windows, p. ej. Ratón 3D para el manejo de programas CAD. Para ello, en el ordenador Windows es ineludiblemente necesario el software Eltima EveUSB. Todos los equipos USB pasados, durante la conexión con el ordenador Windows, no están disponibles en el control numérico.	Opcional

HEIDENHAIN recomienda utilizar una conexión RemoteFX para conectar el IPC 6641.

Con RemoteFX no se refleja, como con VNC, la pantalla del ordenador externo, sino que se abre un escritorio propio para él. El escritorio activo en el ordenador externo en el momento en el que se establece la conexión se bloqueará y se cerrará la sesión del usuario. De esta forma está descartado un manejo desde dos lugares.

Configurar conexión – VNC

Configurar ordenador externo

> Para una conexión con VNC se precisa un software VNC adicional para el ordenador externo.
>
> Instalar y configurar el servidor VNC, p. ej., el servidor TightVNC, antes de la configuración del control numérico.

Configurar el control numérico

Configure el control numérico como sigue:

- ▶ Abrir el menú HEROS con la tecla **DIADUR**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Remote Desktop Manager**
- > El control numérico abre el **Remote Desktop Manager**.
- ▶ Pulsar **Nueva conexión**
- ▶ Pulsar **VNC**
- > El control numérico abre la ventana superpuesta **Editar conexión**.
- ▶ Editar conexión

Ajuste	Significado	Introducción
Nombre de conexión:	Nombre de la conexión en el Remote Desktop Manager	Obligatorio
Reinicio después de terminar la conexión:	Procedimiento con la conexión finalizada: ■ Reiniciar siempre ■ Reiniciar nunca ■ Siempre después de error ■ Preguntar después de error	Obligatorio
Inicio automático al realizar el inicio de sesión	Realización automática de la conexión al arrancar el control numérico	Obligatorio
Añadir a favoritos	Icono de la conexión en la barra de tareas: ▶ Clic sencillo del botón izquierdo del ratón > El control numérico cambia la conexión en el escritorio. ▶ Clic sencillo del botón derecho del ratón > El control numérico muestra el menú de conexión.	Obligatorio
Arrastrar al siguiente espacio (Workspace)	Número del escritorio para la conexión, estando reservados los escritorios 0 y 1 para el software NC La configuración predeterminada es el tercer escritorio	Obligatorio
Liberador memoria de masas USB	Permitir el acceso a la memoria de almacenamiento USB conectada	Obligatorio
Calculadora	Nombre de host o dirección IP del ordenador externo. En la configuración recomendada del IPC 6641 se indica la dirección IP 192.168.254.3	Obligatorio
Nombre de usuario:	Nombre del usuario que debe registrarse	Obligatorio
Contraseña	Contraseña para la conexión con el servidor VNC	Obligatorio

Ajuste	Significado	Introduc-ción
Modo de pantalla completa o **Tamaño ventana definido por usuario:**	Tamaño de la ventana de conexión	Obligatorio
Permitir más conexiones (share)	Acceso al servidor VNC permitir también otras conexiones VNC	Obligatorio
Únicamente vista(viewonly)	En modo Visualización, no se puede controlar el ordenador externo	Obligatorio
Entradas en el campo **Ampliada Opciones**	Utilización únicamente por parte de especialistas autorizados	Opcional

Si se emplea **Extended Workspace Compact**, seleccionar la función **Extended Workspace, Compact**, para activar la configuración correspondiente para la conexión pretendida.

Seleccionando la función **Extended Workspace, Compact** se escalan automáticamente a ésta en la zona de trabajo adicional.

Información adicional: "Extended Workspace Compact", Página 68

La pantalla del ordenador externo se refleja directamente mediante VNC. El escritorio activo en el ordenador externo no se bloquea automáticamente.

Además, con una conexión VNC, es posible apagar por completo el ordenador externo mediante el menú de Windows. Ya que el ordenador puede reiniciarse sin necesitar conexión, entonces este debe apagarse y encenderse de nuevo.

Apagar o reiniciar un ordenador externo

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

Si el ordenador externo no se está apagando correctamente, los datos podrían dañarse o borrase de forma irreversible.

- Configurar el apagado automático del ordenador Windows.

Configure el control numérico como sigue:

- Abrir el menú HEROS con la tecla **DIADUR**
- Seleccionar la opción de menú **Remote Desktop Manager**
> El control numérico abre el **Remote Desktop Manager**.
- Pulsar **Nueva conexión**
- Pulsar **Apagado/Reinicio de un ordenador**
> El control numérico abre la ventana superpuesta **Editar conexión**.
- Editar conexión

Ajuste	Significado	Introducción
Nombre de conexión:	Nombre de la conexión en el Remote Desktop Manager	Obligatorio
Reinicio después de terminar la conexión:	No es necesario para esta conexión	-
Inicio automático al realizar el inicio de sesión	No es necesario para esta conexión	-
Añadir a favoritos	Icono de la conexión en la barra de tareas: ▶ Clic sencillo del botón izquierdo del ratón > El control numérico cambia la conexión en el escritorio. ▶ Clic sencillo del botón derecho del ratón > El control numérico muestra el menú de conexión.	Obligatorio
Arrastrar al siguiente espacio (Workspace)	No está activo para esta conexión	-
Liberador memoria de masas USB	No es práctico para esta conexión	-
Calculadora	Nombre de host o dirección IP del ordenador externo. En la configuración recomendada del IPC 6641 se indica la dirección IP 192.168.254.3	Obligatorio
Nombre de usuario	Nombre de usuario con el que se realizará la conexión	Obligatorio
Contraseña	Contraseña para la conexión con el servidor VNC	Obligatorio
Dominio Windows:	Dominio del ordenador de destino si es necesario	Opcional
Tiempo máx. de espera (seg.):	Al apagar del control numérico, este ordena el apagado del ordenador Windows. Antes de que el control numérico muestre el mensaje **Ya puede desconectar**, el control numérico espera **<Timeout>** segundos. En este tiempo, el control numérico comprueba si el ordenador Windows sigue siendo accesible (Puerto 445). Si el ordenador Windows se desconecta antes de que transcurran **<Timeout>** segundos, no se esperará más.	Obligatorio
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.	Obligatorio
Forzar	Todos los programas en el ordenador Windows cierran, incluso aunque haya diálogos abiertos. Si no se activa Force, Windows esperará hasta 20 segundos. De este modo se retrasa el apagado o el ordenador Windows se desconecta antes de que se apague Windows.	Obligatorio
Arrancar de nuevo	Reiniciar el ordenador Windows.	Obligatorio

Ajuste	Significado	Introducción
Realizar después de reinicio	Reinicie el ordenador Windows cuando el control numérico se reinicie. Solo tiene efecto al reiniciar el control numérico utilizando el icono de apagado abajo a la derecha en la barra de tareas o al reiniciar por la modificación de los ajustes del sistema (p. ej., ajustes de red).	Obligatorio
Realizar después de apagado	Desconexión del ordenador Windows mientras el control numérico se está apagando (sin reinicio). Este es el caso normal. En ese caso, la tecla **END** ya no activará un reinicio.	Obligatorio
Entradas en el campo **Ampliada Opciones**	Utilización únicamente por parte de especialistas autorizados	Opcional

Iniciar y finalizar la conexión

Tras haber configurado una conexión, dicha conexión se visualiza como símbolo en la ventana del Remote Desktop Manager. Haciendo clic con la tecla derecha del ratón en el símbolo de conexión, se abre un menú con el que se puede iniciar o detener la visualización.

Cuando el escritorio de la conexión externa o el ordenador externo está activo, todas las entradas de ratón y teclado alfanumérico se transmitirán allí.

Todas las conexiones se deshacen automáticamente cuando se apaga el sistema operativo HEROS 5. Sin embargo, tener en cuenta que aquí únicamente se deshace la conexión, pero el ordenador externo o el sistema externo no se apaga automáticamente.

Información adicional: "Apagar o reiniciar un ordenador externo", Página 478

Se puede cambiar como sigue entre el tercer Desktop y la superficie del control numérico:

- Con la tecla DIADUR derecha en el teclado alfabético
- Por la barra de tareas
- Con la ayuda de una tecla de modos de funcionamiento

12.2 Herramientas adicionales para ITCs

Con las siguientes herramientas adicionales se pueden realizar ajustes para las pantallas táctiles de los ITCs conectados.

Los ITCs son PCs de la industria sin memoria propia y, por lo tanto, sin sistema operativo propio. Estas características distinguen a los ITCs de los IPCs.

Los ITCs se emplean en muchas máquinas grandes, p. ej. como clones del control propiamente dicho.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

La visualización y las funciones de los ITCs y IPCs conectados las define y configura el fabricante de la máquina.

Herramienta adicional	Aplicación
ITC Calibration	Calibración de 4 puntos
ITC Gestures	Configuración del control de gestos
Configuración de la pantalla táctil del ITC	Selección de la sensibilidad al tacto

Las herramientas adicionales para los ITCs las ofrece el Control numérico en la barra de tareas únicamente en los ITCs conectados.

Calibración del ITC

Con la ayuda de la herramienta adicional **ITC Calibration** se ajusta la posición del puntero del ratón visualizado, con la posición del contacto real de su dedo.

Una calibración con la herramienta adicional **ITC Calibration** es recomendable en los casos siguientes:

- tras una sustitución de la pantalla táctil
- en caso de modificación de la posición de la pantalla táctil (error de paralaje debido a que ha variado el ángulo de visión)

La calibración comprende los pasos siguientes::

- ▶ Arrancar la herramienta adicional en el Control numérico con la ayuda de la barra de tareas
- > El ITC abre la superficie de calibración con cuatro puntos de contacto en las esquinas de la pantalla
- ▶ Tocar consecutivamente los cuatro puntos de contacto visualizados
- > Tras completar con éxito la calibración, el ITC cierra la superficie de calibración

ITC Gestures

Con la ayuda de la herramienta adicional **ITC Gestures**, el constructor de la máquina configura el control de gestos de la pantalla táctil.

> Rogamos consulte el manual de la máquina.
> ¡Esta función solo se puede emplear de acuerdo con el constructor de la máquina!

Configuración de la pantalla táctil del ITC

Con la ayuda de la herramienta adicional **ITC Touchscreen Configuration**, se selecciona la sensibilidad al tacto de la pantalla táctil.

El ITC ofrece las siguientes posibilidades de selección:

- **Normal Sensitivity (Cfg 0)**
- **High Sensitivity (Cfg 1)**
- **Low Sensitivity (Cfg 2)**

De modo estándar emplear el ajuste **Normal Sensitivity (Cfg 0)**. Si con dicho ajuste hay dificultades trabajando con guantes, seleccionar el ajuste **High Sensitivity (Cfg 1)**.

> Si la pantalla táctil del ITC no está protegida contra salpicaduras de agua, seleccionar el ajuste **Low Sensitivity (Cfg 2)**. Con ello se evita que el ITC interprete que las gotas de agua son toques realizados con el dedo

La configuración comprende los pasos siguientes:

- ▶ Arrancar la herramienta adicional en el Control numérico con la ayuda de la barra de tareas
- > El ITC abre una ventana superpuesta con tres puntos de selección
- ▶ Seleccionar la sensibilidad al tacto
- ▶ Pulsar la superficie de conmutación **OK**
- > El ITC cierra la ventana superpuesta

12.3 Window-Manager

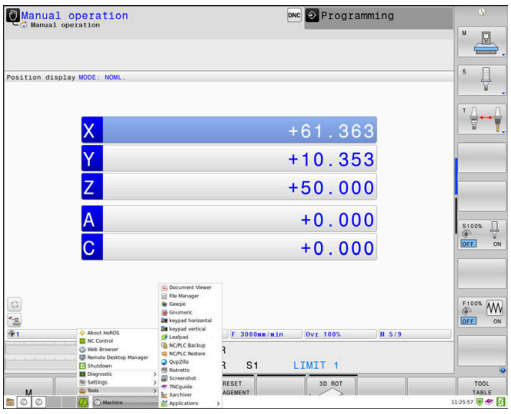
Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante de la máquina determina el rango funcional y el comportamiento del Window-Manager.

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

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.

Resumen de la barra de tareas



En la barra de tareas se pueden seleccionar diferentes tareas mediante el ratón.

El control numérico pone a disposición las tareas siguientes:

- Tarea 1: modo de funcionamiento activo de la máquina
- Tarea 2: modo de programación activo
- Tarea 3: , CAD-Viewer o aplicaciones del fabricante de la máquina (disponibles como opciones)
- Tarea 4: Visualización y control remoto de las unidades de cálculo externas (opción #133) o aplicaciones del constructor de la máquina (disponibles como opciones)

Además, en la barra de tareas también se pueden seleccionar otras aplicaciones iniciadas paralelamente con el software del control numérico, p. ej. **TNCguide**.

> Todas las aplicaciones abiertas, a la derecha del símbolo HEIDENHAIN verde, se pueden desplazar a voluntad entre las tareas, con la tecla izquierda del ratón pulsada.

Mediante el símbolo verde HEIDENHAIN, con un clic de ratón se puede iniciar un menú con información para realizar ajustes o iniciar aplicaciones.

Se dispone de las siguientes funciones:

- **About HeROS**: Abrir información sobre el sistema operativo del control numérico
- **NC Control**: activar y desactivar el software del control numérico (únicamente para diagnósticos)
- **Web Browser**: Iniciar Web-Browser
- **Touchscreen Calibration**: calibrar la pantalla (solo con manejo táctil)
  Información adicional: "Calibración de la pantalla táctil", Página 574
- **Touchscreen Configuration**: ajustar las propiedades de la pantalla (solo con manejo táctil)
  Información adicional: "Touchscreen Configuration", Página 574
- **Touchscreen Cleaning**: bloquear la pantalla (solo con manejo táctil)
  Información adicional: "Touchscreen Cleaning", Página 575
- **Remote Desktop Manager** (opción #133): visualización y control remoto de las unidades de cálculo externas
  Información adicional: "Remote Desktop Manager (opción #133)", Página 472

- **Diagnostic**: Aplicaciones de diagnóstico
  - **GSmartControl**: únicamente por parte de especialistas autorizados
  - **HE Logging**: Realizar ajustes para ficheros de diagnóstico internos
  - **HE Menu**: únicamente por parte de especialistas autorizados
  - **perf2**: Grado de utilización del procesador y del proceso
  - **Portscan**: comprobar las conexiones activas
    Información adicional: "Portscan", Página 487
  - **Portscan OEM**: únicamente por parte de especialistas autorizados
  - **RemoteService**: iniciar y finalizar el telemantenimiento
    Información adicional: "Remote Service", Página 488
  - **Terminal**: Introducir y ejecutar las órdenes de la consola
- **Settings**: Ajustes del sistema operativo
  - **Date/Time**: Ajustar fecha y hora
  - **Firewall**: ajustar el firewall
    Información adicional: "Firewall", Página 502
  - **HePacketManager**: únicamente por parte de especialistas autorizados
  - **HePacketManager Custom**: únicamente por parte de especialistas autorizados
  - **Language/Keyboards**: Seleccionar el idioma del diálogo del sistema y versión del teclado – el control numérico sobrescribe el ajuste del idioma del diálogo del sistema al arrancar con el ajuste de idioma del parámetro de máquina **CfgDisplayLanguage** (n.º 101300)
  - **Network**: Configuración de red del control numérico
  - **Printer**: Poner y gestionar impresora
    Información adicional: "Printer", Página 491
  - **Screensaver**: Ajustar el protector de pantalla

    Información adicional: "Protector de pantalla con bloqueo", Página 547
  - **Current User**: visualizar los usuarios actuales

    Información adicional: "Current User", Página 551
  - **UserAdmin**: Configurar la gestión de usuarios

    Información adicional: "Configurar la gestión de usuarios", Página 522
  - **OEM Function Users**: Editar OEM Funktionsuser

    Información adicional: "Usuarios de función de HEIDENHAIN", Página 536
  - **SELinux** Ajustar el software de seguridad para sistemas operativos basados en linux
  - **Shares**:Conectar y gestionar unidades de red externas
  - **State Reporting Interface** (opción #137): Activar **SRI** y borrar los datos de estado
    Información adicional: "State Reporting Interface (Opción #137)", Página 493

- **VNC**: Ajuste para software externo que se emplea en el control numérico p. ej., para trabajos de mantenimiento (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
  Información adicional: "VNC", Página 496
- **WindowManagerConfig**: únicamente por parte de especialistas autorizados

- **Tools**: Aplicaciones de fichero
  - **Document Viewer**: visualizar e imprimir los ficheros, p. ej., ficheros PDF
  - **File Manager**: únicamente por parte de especialistas autorizados
  - **Geeqie**: abrir, gestionar e imprimir los gráficos
  - **Gnumeric**: abrir, editar e imprimir las tablas
  - **Keypad**: abrir el teclado virtual
  - **Leafpad**: Abrir y editar ficheros de texto
  - **NC/PLC Backup**: crear copia de seguridad
    Información adicional: "Backup y Restore", Página 499
  - **NC/PLC Restore**: restablecer copia de seguridad
    Información adicional: "Backup y Restore", Página 499
  - **QupZilla**: Web-Browser alternativo para manejo táctil
  - **Ristretto**: Abrir gráficos
  - **Screenshot**: Realizar captura de pantalla
  - **TNCguide**: Llamar el sistema de ayuda
  - **Xarchiver**: Descomprimir o comprimir carpeta
  - **Applications**: Aplicaciones auxiliares
    - **Orage Calender**: Abrir calendario
    - **Real VNC viewer**: Realizar ajuste para softwares externos, que p. ej. intervienen para trabajos de mantenimiento en el control numérico (Virtual Network Computing)
  - **Desconectar**: Desconectar el control numérico

    Información adicional: "Cambiar/dar de baja el usuario", Página 547

> Las aplicaciones bajo las Tools se pueden iniciar directamente seleccionando el tipo de fichero correspondiente en la gestión de ficheros del control numérico.
> **Información adicional:** "Herramientas adicionales para la gestión de tipos de ficheros externos", Página 101

Portscan

Mediante la función PortScan se pueden buscar cíclicamente o manualmente todos los puertos-listas-TCP y UDP abiertos, entrantes en el sistema. Todos los Puertos encontrados se comparan con Whitelists. Si el Control numérico encuentra un puerto no incluido en la lista, muestra una correspondiente ventana de transición.

En el menú HEROS **Diagnostic** se encuentran para ello las aplicaciones **Portscan** y **Portscan OEM**. **Portscan OEM** únicamente se puede ejecutar tras la introducción de la clave del constructor de la máquina.

La función **Portscan** busca todos los puertos de las listas TCP y UDP abiertos en el sistema y los compara con cuatro Whitelists depositadas en el sistema:

- 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 p. ej. para aplicaciones Python, aplicaciones externas: **/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, por cada entrada, el tipo de puerto (TCP/UDP), el número del puerto, el programa que presta servicio, así como comentarios opcionales. Si la función Portscan automática está activa, únicamente pueden estar abiertos los puertos listados en las Whitelists, los puertos no listados activan una ventana de aviso.

El resultado del scan se registra en un fichero de registro (LOG:/portscan/scanlog y LOG:/portscan/scanlogevil), y si se han encontrado puertos no listados en una de las Whitelists, se visualiza.

Iniciar el Portscan manualmente

Para iniciar manualmente el Portscan debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Abrir la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla **Información adicional:** "Window-Manager", Página 483
- ▶ Pulsar el botón de HEIDENHAIN verde para abrir el **Menú HEROS**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Diagnóstico**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Portscan**
- > El Control numérico abre la ventana de superposición **HEROS Portscan**.
- ▶ Pulsar la superficie de conmutación **Start**

Iniciar el Portscan cíclicamente

Para iniciar cíclicamente el Portscan de forma automática debe procederse de la siguiente forma:

- Abrir la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla
- Pulsar el botón de HEIDENHAIN verde para abrir el **Menú HEROS**
- Seleccionar la opción de menú **Diagnóstico**
- Seleccionar la opción de menú **Portscan**
- > El Control numérico abre la ventana de superposición **HEROS Portscan**.
- Pulsar la superficie de conmutación **Automatic update on**
- Ajustar el intervalo de tiempo con el regulador deslizante

Remote Service

Junto con la Remote Service Setup Tool, el TeleService de HEIDENHAIN ofrece la posibilidad de establecer conexiones punto a punto codificadas entre un ordenador de servicio postventa y una máquina.

Para posibilitar al Control numérico HEIDENHAIN la comunicación con el servidor HEIDENHAIN, el control numérico debe estar conectado a Internet.

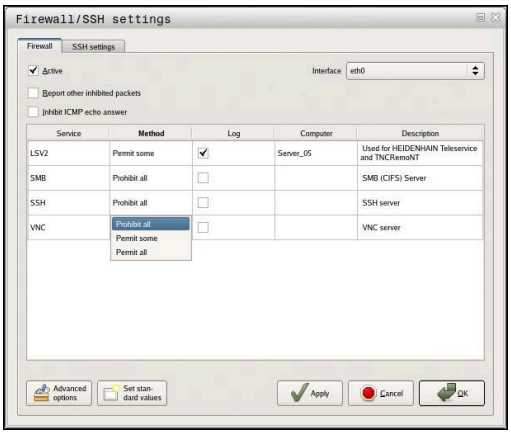
Información adicional: "Ajustes de red generales", Página 511

En el estado básico, el firewall del control numérico bloquea todas las conexiones entrantes y salientes. Por este motivo, para la duración de la sesión de servicio postventa deben adaptarse los ajustes de firewall o desactivarse el firewall.

Preparar el Control numérico

Para desactivar el Firewall, proceder del modo siguiente:

- ▶ Abrir la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla
- ▶ Pulsar el botón de HEIDENHAIN verde para abrir el **Menú HEROS**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Settings**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Firewall**
- > El control numérico abre el diálogo **Ajustes de Firewall**.
- ▶ Desactivar el Firewall retirando la opción **Active** en la pestaña **Firewall**
- ▶ Pulsar la superficie de conmutación **Apply** para guardar los ajustes
- ▶ Pulsar la superficie de conmutación **OK**
- > El Firewall está desactivado.



No olvidar volver a activar el firewall una vez finalizada la sesión de servicio postventa.

Alternativa para desactivar el Firewall.

El telediagnóstico mediante el PC-Software TeleService utiliza el servicio **LSV2**, por lo cual este servicio debe permitirse en los ajustes de Firewall.

Las siguientes variaciones respecto a los ajustes estándar de Firewall son necesarias:

- ▶ Ajustar el método en **Permitir algunos** para el servicio **LSV2**
- ▶ Registrar en la columna **Contador** el nombre del contador de servicio postventa

A este respecto se garantiza la seguridad del acceso mediante los ajustes de red. La seguridad de la red recae en la responsabilidad del fabricante de la máquina o del respectivo administrador de red.

Instalación automática de un certificado de sesión

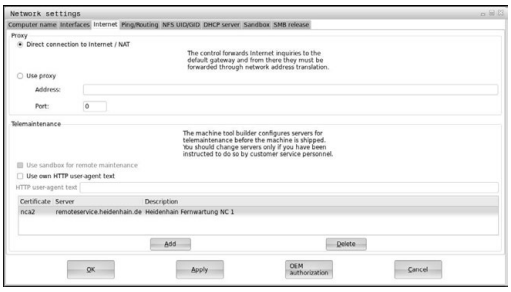
En una instalación de software NC se instala automáticamente en el control numérico un certificado actual de validez limitada en el tiempo. Una instalación, incluso en forma de una actualización, únicamente la podrá ejecutar un técnico de servicio postventa del constructor de la máquina.

Instalación manual de un certificado de sesión

Si en el control numérico no está instalado ningún certificado de sesión válido, deberá instalarse un nuevo certificado. Explicar al empleado del servicio postventa cual certificado precisa. Éste también proporciona, dado el caso, un fichero de certificado válido.

Para poder instalar el certificado en el Control numérico, proceder de la siguiente manera:

- ▶ Abrir la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla
- ▶ Pulsar el botón de HEIDENHAIN verde para abrir el **Menú HEROS**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Settings**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Network**
- > El Control numérico abre el diálogo **Network settings**.
- ▶ Cambiar a la pestaña **Internet**. Los ajustes en el campo **Telemantenimiento** los configura el fabricante de la máquina.
- ▶ Pulsar el botón **Añadir**
- ▶ En el menú de selección, seleccionar el fichero
- ▶ Pulsar la superficie de conmutación **Abrir**
- > El certificado se abre.
- ▶ Pulsar la Softkey **OK**
- ▶ Dado el caso, el Control numérico debe arrancarse de nuevo para incorporar los ajustes.



Iniciar la sesión de servicio postventa

Para iniciar la sesión de servicio postventa debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Abrir la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla
- ▶ Pulsar el botón de HEIDENHAIN verde para abrir el **Menú HEROS**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Diagnóstico**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **RemoteService**
- ▶ Introducir **Session key** del constructor de la máquina

Printer

Con la función **Printer** se pueden asignar y gestionar impresoras en el menú HeROS.

Abrir los ajustes Printer

Para abrir los ajustes Printer, proceda de la forma siguiente:

- ▶ Abrir la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla
- ▶ Pulsar el botón de HEIDENHAIN verde para abrir el **Menú HEROS**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Settings**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Printer**
- > El control numérico abre la ventana superpuesta **Heros Printer Manager**.

En el campo de introducción se escribe el nombre de la impresora.

Softkey	Significado
FRASES DE DATOS	Configurar la impresora denominada en el campo de introducción
MODIFICAR	Modificar las propiedades de la impresora seleccionada
BLOQ.DAT	Configurar la impresora denominada en el campo de introducción con los atributos de la impresora seleccionada Es útil si se va a imprimir en formato vertical y horizontal en la misma impresora.
ACEPTADO	Borrar la impresora seleccionada
HACIA ARRIBA	Selección de impresora
HACIA ABAJO	
ESTADO	Muestra la información de estado de la impresora seleccionada
PÁGINAPRUEBA IMPRIMIR	Imprime una página de prueba en la impresora seleccionada

Para cada impresora pueden ajustarse las siguientes propiedades:

Variable de ajuste	Significado
Nombre de la impresora	En este campo se puede modificar el nombre de la impresora.
Conexión	Elegir conexión ■ USB - aquí se puede asignar la conexión USB. El nombre se visualizará automáticamente. ■ Red - aquí se puede introducir el nombre de la red o la dirección IP de la impresora de destino. Además, aquí también se define el puerto de la impresora de red (predeterminado: 9100) ■ Impresora no conectada
Timeout	Determina el retraso del proceso de impresión, tras el cual el fichero para imprimir en PRINTER: ya no se modificará. Puede ser útil cuando el fichero para imprimir se ha llenado con funciones FN, por ejemplo, palpación.
Impresora estándar	Seleccionar la impresora estándar de entre varias impresoras. Se asignará automáticamente al instalar la primera impresora.
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	En vertical, en horizontal para todos los ficheros imprimibles
Opciones para expertos	Solo para especialistas autorizados

Opciones de impresión:

- Copiar el fichero para imprimir en 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
- Mediante la función FN 16: F-PRINT

Lista de ficheros imprimibles:

- Ficheros de texto
- Ficheros de la gráfica
- Ficheros PDF

> La impresora conectada debe ser compatible con PostScript.

State Reporting Interface (Opción #137)

Introducción

En tiempos en los que los tamaños de los lotes son cada vez más pequeños cobran importancia los sistemas para el registro de los datos operacionales.

Como una de las áreas parciales más importantes del registro de los datos operacionales, los datos de la medios operativos describen los estados de los medios operativos a lo largo de una escala de tiempo. Así, en máquinas herramientas normalmente se registran los tiempos de parada y los tiempos de funcionamiento así como informaciones relativas a las averías que surjan. Con la consideración adicional de los programas NC activos puede realizarse asimismo una evaluación por pieza.

Una de las aplicaciones más frecuentes del registro de los datos operacionales en la determinación de la eficiencia de la instalación. El concepto de la eficiencia de una instalación en su globalidad es una medida de la creación de valor de una instalación. Con ella se puede representar de un vistazo tanto la productividad de una instalación como también sus pérdidas.

Con la **State Reporting Interface**, abreviadamente **SRI**, ofrece HEIDENHAIN una interfaz simple y robusta para el registro de los estados operativos de la máquina.

En contraposición a otras interfaces usuales, mediante **SRI** se puede disponer también de los denominados datos operativos históricos. Incluso en el caso de un fallo de varias horas de la red de la empresa, los datos del funcionamiento no se pierden.

> Para guardar los estados operativos históricos se dispone de una memoria intermedia que abarca 2x 10.000 registros. Una entrada de registro corresponde a una modificación del estado.

Configurar el control numérico

Adaptar los ajustes de Firewall:

Para la transmisión de los estados del funcionamiento registrados, **State Reporting Interface** emplea el **TCP Puerto 19090**.

Los accesos SRI desde la red de la empresa (Conexión X26) deben estar autorizados en los ajustes de Firewall.

- Permitir **SRI**

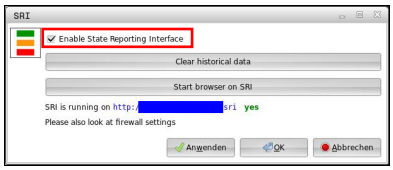
Información adicional: "Firewall", Página 502

> Con accesos locales a través de un IPC conectado a la red de máquinas (X116), **SRI** puede permanecer bloqueada también para eth0 (X26).

Activar **State Reporting Interface**:

En el estado de suministro del control numérico, la **SRI** está desactivada.

- Abrir el menú HeROS con la tecla **DIADUR**
- Seleccionar la opción de menú **Configuraciones**
- Seleccionar el punto de menú **State Reporting Interface**:
- Activar **State Reporting Interface** en la ventana superpuesta **SRI**



Información adicional: "Resumen de la barra de tareas", Página 484

> Con la ayuda del botón **Clear historical data** se pueden borrar todos los estados del servicio existentes hasta la fecha.

Registrar estados del servicio

La **State Reporting Interface** utiliza para la transmisión de los estados del servicio el **Hypertext Transfer Protocol** (**HTTP**).

Con los siguientes **URL**s (**Uniform Resource Locator**) se puede acceder a los estados del servicio del control numérico con un web-browser cualquiera:

- **http://<hostname>:19090/sri** para el acceso a todas las informaciones (máx. 20 000 registros)
- **http://<hostname>:19090/sri?lineno=<line>** para el acceso a las informaciones más recientes

Adaptar **URL**:

- ▶ Reemplazar **<hostname>** por el nombre de la red del control numérico
- ▶ Reemplazar **<line>** por la primera línea a llamar
- > El control numérico transmite los datos requeridos.

```
<html>
    <head></head>
    <body>
        <pre style="word-wrap: break-word; white-space: pre-wrap;">
            State Reporting Interface: 1.0.6
            HOST:     XXX
            HARDWARE: MC64XX 0.1
            SOFTWARE: 340590 10
            1 ; 2018-07-04 ; 09:52:22 ; TNC:\nc_prog\TS.h ; SUSPEND
            2 ; 2018-07-04 ; 09:52:28 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; SUSPEND
            3 ; 2018-07-04 ; 09:52:30 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; OPERATE
            4 ; 2018-07-04 ; 09:52:35 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; ALARM
            5 ; 2018-07-04 ; 09:52:40 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; SUSPEND
            6 ; 2018-07-04 ; 09:52:49 ; TNC:\nc_prog\$mdi.h ; SUSPEND
            7 ; 2018-07-04 ; 09:53:14 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; SUSPEND
            8 ; 2018-07-04 ; 09:53:19 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; OPERATE
            9 ; 2018-07-04 ; 09:53:24 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; ALARM
        </pre>
    </body>
</html>
```

Los estados del servicio se encuentran en el `<body>` del fichero HTML como contenidos **CSV** (**Comma Separated Values**).

Contenidos CSV:

- Header

Denominación	Significado
State Reporting Interface:	La versión de la interfaz Para garantizar en su aplicación la compatibilidad con versiones anteriores, al evaluar los datos debe tenerse en cuenta el número de versión.
SOFTWARE:	El software del control numérico conectado
HOST:	El nombre de red completo del control numérico conectado
HARDWARE:	El hardware del control numérico conectado

- Datos de funcionamiento

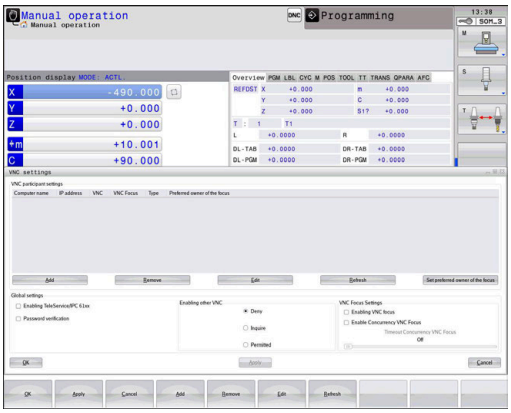
Índice	Significado
1 **2** ...	Número correlativo
2018-07-04	Fecha AAAA-MM-DD
09:52:22	Hora (hh:mm:ss)
TNC:\nc_prog\TS.h	Programa NC seleccionado o activo
Estados ■ **OPERATE** ■ **SUSPEND** ■ **ALARM**	Estado: ■ Ejecución del programa activa ■ Ejecución del programa detenida sin errores ■ Ejecución del programa detenida debido a errores

VNC

Con la función **VNC** se configura el comportamiento de los diferentes participantes en el VNC. Forma parte de ello, p. ej. el manejo mediante Softkeys, ratón y teclado alfabético.

El control numérico ofrece las posibilidades siguientes:

- Lista de clientes permitidos (dirección IP o nombre)
- Contraseña para la conexión
- Opciones adicionales del servidor
- Ajustes adicionales para adjudicación del foco



Rogamos consulte el manual de la máquina.

El desarrollo de la adjudicación del foco en varios participantes o unidades de manejo depende de la configuración y de la situación del manejo de la máquina.

El fabricante de la máquina debe habilitar esta función.

Abrir ajustes del VNC

Para abrir los ajustes del VNC debe procederse de la forma siguiente:

- ▶ Abrir la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla
- ▶ Pulsar el botón de HEIDENHAIN verde para abrir el **Menú HEROS**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Settings**
- ▶ Selección de la opción de menú **VNC**
- > El Control numérico abre la ventana de superposición **VNC Settings**.

El control numérico ofrece las posibilidades siguientes:

- Añadir: Nuevo participante o usuario del VNC
- Retirar: Borra el participante seleccionado. Únicamente es posible con participante registrados manualmente.
- Editar: Editar la configuración del participante seleccionado
- Actualizar: Actualiza la vista. Necesario en los intentos de conexión mientras el diálogo está abierto.

Ajustes VNC

Diálogo	Opción	Significado
Ajustes de participantes VNC	**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 registrado manualmente ■ Rechazado A este participante no se le permite la conexión ■ Posibilitar TeleService y participante IPC mediante conexión de TeleService ■ DHCP Otro ordenador que recibe una dirección IP de este ordenador
Aviso Firewall		Advertencias e instrucciones, si debido a los ajustes del firewall del control numérico el protocolo VNC no está autorizado para todos los participantes VNC **Información adicional:** "Firewall", Página 502.
Ajustes globales	**Posibilitar TeleService y IPC**	La conexión está siempre permitida
	Verificación contraseña	El participante debe verificarse mediante contraseña. Si esta opción está activa, debe introducirse la contraseña al incorporar la conexión.

Diálogo	Opción	Significado
Facilitar otros VNC	**Denegar**	Por principio quedará bloqueado el acceso para todos los demás participantes de VNC.
	Preguntar	En el intento de conexión se abre un diálogo correspondiente.
	Permitir	Por principio, todos los demás participantes de VNC están permitidos.
Ajustes del foco VNC	**Facilitar foco VNC**	Posibilita la adjudicación del foco para este sistema. Por lo demás no hay ninguna adjudicación del foco centralizada. En el ajuste por defecto, el propietario del foco entrega de forma activa el foco haciendo clic sobre el símbolo del foco. Por lo tanto, cada participante puede obtener el foco, después de haberlo desbloqueado, haciendo clic sobre el símbolo del foco en el participante correspondiente.
	Facilitar foco VNC no bloqueador	En el ajuste por defecto, el propietario del foco entrega de forma activa el foco haciendo clic sobre el símbolo del foco. Por lo tanto, cada participante puede obtener el foco, después de haberlo desbloqueado, haciendo clic sobre el símbolo del foco en el participante correspondiente. Con adjudicación del foco no bloqueante, cada participante puede obtener el foco en todo momento sin tener que esperar al desbloqueo del propietario actual del foco.
	Límite de tiempo foco VNC concurrente	Límite de tiempo en el que el propietario actual del foco puede contradecir la retirada del foco o impedir la entrega del foco. Si un participante pide el foco, se abre para todos los participantes un diálogo con el que se puede denegar el cambio de foco.
Símbolo del foco		Estado actual del foco VNC en el participante correspondiente: otro participante tiene foco. El ratón y el teclado alfabético están bloqueados.
		Estado actual del foco VNC en el participante correspondiente: El participante actual tiene foco. Se pueden realizar introducciones.
		Estado actual del foco VNC en el participante correspondiente: Consulta en el propietario del foco sobre entrega del foco a otro participante. El ratón y el teclado alfabético están bloqueados hasta que el foco esté adjudicado inequívocamente.

En el ajuste **Facilitar foco VNC no bloqueador** aparece una ventana superpuesta. Con este diálogo puede evitarse la transferencia del foco al participante que lo pide. Si no se produce, una vez transcurrido el límite de tiempo cambia el foco al participante que lo pide.

Backup y Restore

Con las funciones **NC/PLC Backup** y **NC/PLC Restore** se pueden proteger y restablecer carpetas individuales o el disco completo del **TNC**. Se pueden guardar las copias de seguridad localmente, depositándose en una unidad de red y también en un soporte de datos USB.

El programa de Backup produce un fichero ***. tncbck**, que también puede ser procesado por la PC-Tool TNCbackup (Componente de TNCremo). El programa Restore puede restablecer estos ficheros así como también los programas TNCbackup existentes. Al elegir un fichero *. tncbck en el gestor de ficheros del Control numérico, se inicia automáticamente el programa **NC/PLC Restore**.

La protección y el restablecimiento se subdivide en varios pasos. Con las Softkeys **ADELANTE** y **ATRÁS** se puede navegar entre los pasos. Las acciones específicas para un paso se muestran selectivamente como Softkeys.

Abrir NC/PLC Backup o NC/PLC Restore

Para abrir la función debe procederse de la forma siguiente:

- ▶ Abrir la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla
- ▶ Pulsar el botón de HEIDENHAIN verde para abrir el **Menú HEROS**
- ▶ Selección de la opción de menú **Tools**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **NC/PLC Backup** o **NC/PLC Restore**
- > El Control numérico abre la ventana de superposición.

Proteger datos

Los parámetros **QR** se protegen dentro de un Backup.

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** (Nº 131201)
- **pathSimQR** (Nº 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 cifra clave.

Para proteger datos del Control numérico (Backup) debe procederse de la siguiente forma:

- Seleccionar **NC/PLC Backup**
- Seleccionar tipo
  - Almacenar partición **TNC**
  - Proteger el árbol de carpetas: Selección del directorio a proteger en la gestión de ficheros
  - Proteger la configuración de máquina (únicamente para el constructor de la máquina)
  - Backup completo (únicamente para el constructor de la máquina)
  - Comentario: Comentario libremente elegible para el Backup
- Con la Softkey **ADELANTE**, seleccionar el paso siguiente
- Dado el caso, detener el Control numérico con la Softkey **DETENER SOFTWARE NC**
- Definir las reglas de conexión
  - Emplear las reglas preajustadas
  - Escribir algunas reglas en la tabla
- Con la Softkey **ADELANTE**, seleccionar el paso siguiente
> El Control numérico crea una lista de los ficheros que se protegen.
- Comprobar lista. Dado el caso, revocar ficheros
- Con la Softkey **ADELANTE**, seleccionar el paso siguiente
- Introducir el nombre del fichero de copia de seguridad
- Seleccionar ruta de almacenamiento
- Con la Softkey **ADELANTE**, seleccionar el paso siguiente
> El Control numérico crea el fichero de copia de seguridad.
- Confirmar con la Softkey **OK**
> El Control numérico cierra la protección e inicia de nuevo el Software NC.

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 datos (Restore) debe procederse de la siguiente forma:

- Seleccionar **NC/PLC Restore**
- Seleccionar el archivo que deba restablecerse
- Con la Softkey **ADELANTE**, seleccionar el paso siguiente
> El Control numérico crea una lista de los ficheros que se restablecen.
- Comprobar lista. Dado el caso, revocar ficheros
- Con la Softkey **ADELANTE**, seleccionar el paso siguiente
- Dado el caso, detener el Control numérico con la Softkey **DETENER SOFTWARE NC**
- Descomprimir fichero
> El Control numérico restablece los ficheros.
- Confirmar con la Softkey **OK**
> El Control numérico arranca de nuevo el Software NC.

12.4 Firewall

Aplicación

Se dispone de la posibilidad de configurar un Firewall para la interfaz de datos de red primaria del control numérico. Dicha interfaz se puede configurar de modo que el tráfico de red entrante pueda bloquearse en función del remitente y de servicio, y/o se muestre un mensaje de aviso. No es posible iniciar el Firewall para la segunda interfaz de red del control numérico.

La activación del Firewall se visualiza mediante un símbolo a la derecha y en la parte inferior en la barra de tareas. En función del grado de seguridad con el que se haya activado el Firewall, dicho símbolo cambia y proporciona información sobre el nivel de los ajustes de seguridad.

Símbolo	Significado
	El Firewall no proporciona protección alguna, aunque conforme a la configuración dicho dispositivo esté activado. Ello corresponde al caso en que, p. ej., en la configuración se hayan utilizado nombres de ordenadores que no se han traducido a direcciones IP
	El Firewall se ha activado con un grado de seguridad medio.
	El Firewall se ha activado con un grado de seguridad elevado. (todos los servicios, excepto SSH, han sido bloqueados)

> Su experto en redes debería comprobar y, en caso necesario, modificar los ajustes estándar.

Configuración del Firewall

Para la configuración del Firewall, proceder del modo siguiente:

- Abrir con el ratón la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla
- Pulsar la superficie de conmutación HEIDENHAIN verde para abrir el menú JH
- Seleccionar el elemento de menú **Configuración**
- Seleccionar el elemento de menú **Firewall**

HEIDENHAIN recomienda activar el Firewall con los ajustes estándares ya preparados:

- Escoger la opción **Activo** a fin de activar el Firewall
- Pulsar el botón **Poner valores estándar**, a fin de activar los valores estándares recomendados por HEIDENHAIN.
- Aceptar las modificaciones con la función **Aplicar**
- Abandonar el diálogo con la función **OK**

Ajustes del Firewall

Opción	Significado
Activo	Conexión y desconexión del Firewall
Interfaz	La selección del interfaz **eth0** se corresponde generalmente con la X26 del ordenador principal MC, **eth1**se corresponde con X116. Ello se puede comprobar en los ajustes de red en la pestaña Interfaces. En unidades de ordenador principal con dos interfaces Ethernet, para la segunda (no primaria) de modo estándar el servidor DHCP para la red de máquinas está activo. Con este ajuste, el Firewall para **eth1** no puede activarse, ya que la existencia simultánea de un Firewall y de un servidor DHCP queda excluida. Con la interfaz opcional brsb0 se configura la Sandbox. **Información adicional:** "Pestaña Sandbox", Página 517
Comunicar otros paquetes bloqueados	El Firewall se ha activado con un grado de seguridad elevado. (todos los servicios, excepto SSH, han sido bloqueados)
Bloquear respuesta de eco de ICMP	Si esta opción se activa, el control numérico deja de responder a una petición PING.
Servicio	En esta columna figura la denominación abreviada de los servicios que se han configurado con este diálogo. Tanto si los servicios se han autoiniciado como si no, no es relevante para la configuración ■ **DNC** identifica el servicio que proporciona el servidor DNC para aplicaciones externas mediante el protocolo RPC, que se desarrollaron con la ayuda del RemoTools SDK (puerto 19003) Para información adicional, véase el manual Remo Tool SDK. ■ **LDAPS** contiene el servidor en el que se guardan los datos de usuario y la configuración de la gestión de usuarios. ■ **LSV2** contiene la funcionalidad para **TNCremo**, TeleService y otras PC-Tools de HEIDENHAIN (Puerto 19000) ■ **OPCUA** identifica el servicio que proporciona el servidor NC OPC UA de HEIDENHAIN (puerto 4840) ■ **SMB** se refiere a las conexiones SMB entrantes, si en el NC se ha generado una autorización de ventana Las conexiones SMB salientes (es decir, si no se ha autorizado ninguna ventana en el NC) no pueden evitarse. ■ **SRI** se refiere a las condiciones que se originan con el registro de los estados del servicio, mediante la opción **State Reporting Interface**. ■ **SSH** designa el protocolo SecureShell (puerto 22). Mediante dicho protocolo SSH, a partir de HEROS 504 puede desarrollarse de una forma segura LSV2 estando activa la gestión de usuarios **Información adicional:** "Autentificación del usuario de aplicaciones externas", Página 541 ■ El protocolo **VNC** implica el acceso al contenido de la pantalla. Si este servicio está bloqueado, tampoco se podrá acceder al contenido de la pantalla (p. ej. foto de pantalla) con los programas de Teleservice de HEIDENHAIN. Si dicho servicio se bloquea, en el diálogo de configuración del protocolo VNC de HEROS se muestra un aviso, indicándose que el protocolo VNC está bloqueado en el firewall

Opción	Significado
Método	En la opción **Method**, se puede configurar si el servicio no debe ser accesible para nadie (**Prohibit all**), accesible para todo mundo (**Permit all**) o bien únicamente accesible para algunas personas (**Permit some**). Si se indica la opción **Permit some**, es imprescindible indicar en Computer el ordenador al cual el acceso al servicio correspondiente debe estar permitido. En el caso de que en **Computer** no se indique ningún ordenador, al almacenar la configuración se activa automáticamente el ajuste **Prohibit all**.
Protocolizar	Si **el registro** está activado, se emitirá un mensaje **rojo** en caso de que se haya bloqueado un paquete de red para este servicio. Se emitirá un mensaje (azul) en caso de que se acepte un paquete de red para este servicio
Rosca interior	En el caso de configurar el ajuste **Permit some** en la opción **Method**, se pueden indicar los ordenadores. Los ordenadores se pueden registrar con su dirección IP o con su nombre de Host, separados por comas. Si se utiliza el nombre del Host, al finalizar o almacenar el diálogo, se comprueba si dicho nombre se puede traducir en una dirección IP. Si no es el caso, el usuario recibe un mensaje de aviso de error y el diálogo no finaliza. En el caso de proporcionarse un nombre de Host válido, en cualquier inicio del control numérico se convierte dicho nombre a una dirección IP. Si se modifica la dirección IP de un ordenador registrado con su nombre de Host, puede resultar necesario reiniciar el control numérico o modificar formalmente la configuración del Firewall, de modo que el control numérico le asigne en el Firewall la nueva dirección IP.
Opciones ampliadas	Dichos ajustes se efectúan únicamente por parte de especialistas de red.
Ajustar valores estándar	Vuelve a aplicar los ajustes estándares recomendados por HEIDENHAIN

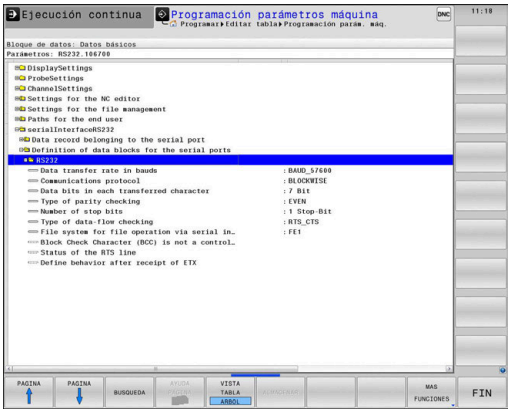
12.5 Establecer interfaces de datos

Interfaces serie en el TNC 640

El TNC 640 emplea automáticamente el protocolo de transmisión LSV2 para la transmisión de datos en serie. El protocolo LSV2 está predeterminado y no puede modificarse, a excepción del ajuste de la velocidad en baudios (parámetro de máquina **baudRateLsv2** Nº 106606). También se puede determinar otro modo de transmisión (interfaz). Entonces las posibilidades de ajuste descritas a continuación solo son activas para la interfaz definida nuevamente.

Aplicación

A fin de configurar una interfaz de datos, se pulsa la tecla **MOD**. Introducir el código numérico 123. En el parámetro de máquina **CfgSerialInterface**(N.º 106700) se pueden introducir los ajustes siguientes:



Ajuste de la conexión RS-232

Abrir la carpeta RS232. El control numérico muestra las siguientes posibilidades de ajuste:

Ajustar la velocidad en BAUDIOS (baudRate N.º 106701)

La VELOCIDAD EN BAUDIOS (velocidad de transmisión de los datos) se puede seleccionar entre 110 y 115.220 baudios.

Ajustar protocolo (protocol N.º 106702)

El protocolo de transmisión de datos controla el flujo de datos de una transmisión en serie (comparable con MP5030 del iTNC 530).

Instrucciones de uso:

- El ajuste **BLOCKWISE** designa una forma de transferencia de datos en la que los datos se transfieren agrupados en bloques.
- El ajuste **BLOCKWISEno** corresponde a la recepción de datos por bloques y a la ejecución simultánea por bloques de los antiguos controles de trayectoria. Esta función ya no está disponible en los controles numéricos actuales.

Protocolo de transmisión de datos	Selección
Transmisión de datos estándar (transmisión por líneas)	STANDARD
Transmisión de datos por paquetes	BLOCKWISE
Transmisión sin protocolo (simple transmisión de caracteres)	RAW_DATA

Ajustar bits de datos (dataBits N.º 106703)

Mediante el ajuste dataBits se define, si debe transmitirse un carácter con 7 o 8 bits de datos.

Comprobar la paridad (parity N.º 106704)

Con el bit de paridad se pueden detectar errores de transmisión. El bit de paridad puede formarse de tres maneras distintas:

- Ninguna formación de paridad (NONE): se renuncia a una detección de errores
- Paridad par (EVEN): aquí se presenta un error, en caso de que el receptor determine una cantidad impar de bits fijados durante la evaluación.
- Paridad impar (ODD): aquí se presenta un error, en caso de que el receptor determine una cantidad par de bits fijados durante la evaluación.

Ajustar bits de parada (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.

Ajustar Handshake (flowControl N.º 106706)

Dos aparatos ejercen un control de la transmisión de datos con un Handshake. Puede diferenciarse entre handshake de software y handshake de hardware.

- Ningún control de flujo de datos (NONE): el handshake no está activo
- Handshake de hardware (RTS_CTS): parada de transmisión mediante RTS activo
- Handshake de software (XON_XOFF): parada de transmisión mediante DC3 (XOFF) activo

Sistema de ficheros para operación de fichero (fileSystem Nº 106707)

Con **fileSystem** se establece el sistema de ficheros para la interfaz serie. Este parámetro de máquina no es necesario si no se precisa ningún sistema de ficheros especial.

- EXT: Sistema de ficheros mínimo para impresora o software de transmisión externo a HEIDENHAIN. Corresponde a los modos de funcionamiento EXT1 y EXT2 de los controles numéricos antiguos de HEIDENHAIN.
- FE1: Comunicación con el Software de PC TNCserver o con una unidad de disquete externa.

Block Check Character (bccAvoidCtrlChar N.º 106708)

Con Block Check Character (Opcional) ningún carácter de control, se fija si la suma de comprobación puede corresponder a un carácter de control.

- TRUE: La suma de comprobación no corresponde a ningún carácter de control
- FALSE: La suma de comprobación puede corresponder a un carácter de control

Estado de la línea RTS (rtsLow N.º 106709)

Con el estado de la conducción RTS (opcional) puede determinar si el nivel **low** está activo en estado de espera.

- TRUE: en estado de reposo, el nivel se encuentra en **low**
- FALSE: en estado de espera el nivel no está en **low**

Definir el comportamiento tras la recepción de ETX (noEotAfterEtx N.º 106710)

Con Definir comportamiento tras la recepción de EXT (opcional) se establece si tras la recepción del carácter ETX se envía el carácter EOT.

- TRUE: El carácter EOT no se envía
- FALSE: El carácter EOT se envía

Configuraciones para la transmisión de datos con el Software de PC del TNCserver

Adoptar en el parámetro de la máquina **RS232** (N.º 106700) los ajustes siguientes:

Parámetros	Selección
Ratio 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 Bit
Tipo de comprobación de paridad	EVEN
Número de bits de stop	1 Bit de Stop
Determinar el tipo de handshake	RTS_CTS
Sistema de datos para operaciones de datos	FE1

Seleccionar el modo de funcionamiento del aparato externo (fileSystem)

Las funciones **guardar todos los programas**, **guardar programa propuesto** y **guardar directorio** no están disponibles en los modos de funcionamiento **FE2** y **FEX**.

Símbolo	Aparato externo	Modo
	PC con software **TNCremo**	LSV2
	Unidad de discos HEIDENHAIN	FE1
	Aparatos externos, como impresora, lector. punzonadora, PC sin **TNCremo**	FEX

Software para transmisión de datos

Para transferir datos desde o hacia el control numérico debe utilizarse el software **TNCremo**. Con el **TNCremo** es posible controlar todos los controles de HEIDENHAIN mediante la interfaz en serie o mediante la interfaz Ethernet.

> Puede descargar la versión actual del software **TNCremo** de forma gratuita de la página web de HEIDENHAIN.

Condiciones del sistema para TNCremo:

- Sistema operativo
  - Windows 7
  - Windows 8
  - Windows 8.1
  - Windows 10
- 2 GB de memoria de funcionamiento
- 15 MB libres en el disco duro
- Una interfaz en serie libre o conexión a la red TCP/IP

Instalación bajo Windows

- Iniciar el programa de instalación SETUP.EXE con el gestor de ficheros (explorador)
- Siga las instrucciones del programa de Setup

Arrancar el TNCremo bajo Windows

- Pulsar en <Start>, <Todos los programas>, <HEIDENHAIN>, <**TNCremo**>
- Alternativamente doble clic en el icono de Desktop TNCremo

Transferencia de datos entre control numérico y TNCremo

Compruebe si el control numérico está conectado en la interfaz en serie correcta de su ordenador o a la red.

Una vez iniciado el **TNCremo** se pueden ver en la parte izquierda de la ventana principal **1** todos los ficheros memorizados en el directorio activado. A través de <fichero>, <cambiar carpeta> se puede elegir otra disquetera u otro subdirectorio en su ordenador.

Cuando se quiere controlar la transmisión de datos desde el PC, se realiza la conexión al PC de la siguiente forma:

- Seleccionar <Fichero>, <Establecer conexión>. **TNCremo** recibirá la estructura de ficheros y de directorios del control numérico y las muestra en la parte inferior de la ventana principal **2**
- Para transferir un fichero del control numérico al PC, seleccione el fichero en la ventana del control numérico con un clic del ratón y arrastre el fichero marcado manteniendo pulsado el botón del ratón a la ventana del PC **1**
- Para transferir un fichero del PC al control numérico, seleccione el fichero en la ventana del PC con un clic del ratón y arrastre el fichero marcado manteniendo pulsado el botón del ratón a la ventana del control numérico **2**

Si desea controlar la transferencia de ficheros del control numérico, conéctelo al PC de la forma siguiente:

- Seleccionar <Extras>, <TNCserver>. **TNCremo** se inicia ahora en el funcionamiento de servidor y puede recibir datos del control numérico o bien emitir datos al control numérico
- Seleccione en el control numérico las funciones de gestión de ficheros con la tecla **PGM MGT** y transfiera los ficheros deseados
  Información adicional: "Transmisión de datos hacia o desde un soporte de datos externo", Página 97

> Si ha exportado una tabla de herramientas del control numérico, los tipos de herramientas se convertirán en números de tipos de herramientas.
>
> **Información adicional:** "Tipos de herramientas disponibles", Página 169

Finalizar TNCremo

Seleccionar el punto del menú <Fichero>, <Finalizar>

> Puede abrir la función de ayuda contextual del software **TNCremo** con la tecla **F1**.

12.6 Interfaz Ethernet

Introducción

Para integrar el control numérico como Client en su red, el control numérico se equipa, como estándar, con una tarjeta Ethernet.

El control numérico transmite datos a través de dicha tarjeta Ethernet con los protocolos siguientes:

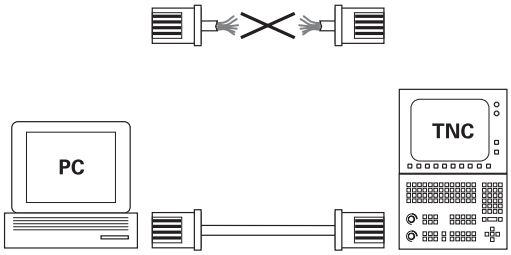
- el protocolo **smb** (**s**erver **m**essage **b**lock) para sistemas operativos Windows, o
- la familia de protocolos **TCP/IP** (**t**ransmission **c**ontrol **p**rotocol/**i**nternet **p**rotocol) y mediante el NFS (**n**etwork **f**ile **s**ystem)

> Proteja sus datos y su control numérico operando su máquina en una red segura.

Posibilidades de conexión

Es posible conectar la tarjeta Ethernet del control numérico mediante la conexión RJ45 (X26,1000BaseTX y 100BaseTX y 10BaseT) en su sistema de redes, o bien, conectarla directamente con un PC. Ambas conexiones están separadas galvánicamente de la electrónica del control.

Con conexiones 1000Base TX, 100BaseTX y 10Base, utilice cables de par trenzado para conectar el control numérico a su red.



10BaseT / 100BaseTx / 1000BaseTx

> La longitud máxima de cable depende de la categoría del cable, del recubrimiento y del tipo de red (1000BaseTX, 100BaseTX o 10BaseT).

Ajustes de red generales

> Se recomienda que un especialista en redes configure el control numérico.

Para llegar a los ajustes de red generales debe procederse del modo siguiente:

- Pulsar tecla **MOD**
- Introducir código **NET123**

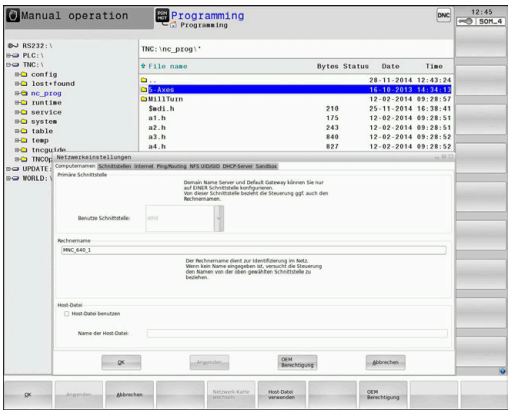
- Pulsar tecla **PGM MGT**

- Pulsar la softkey **RED**

- Pulsar la softkey **CONFIGUR. RED**

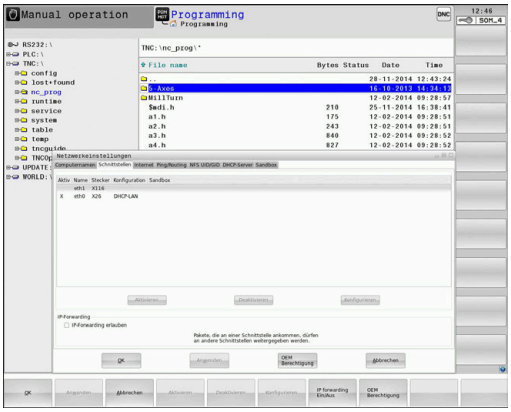
Pestaña Nombre del PC

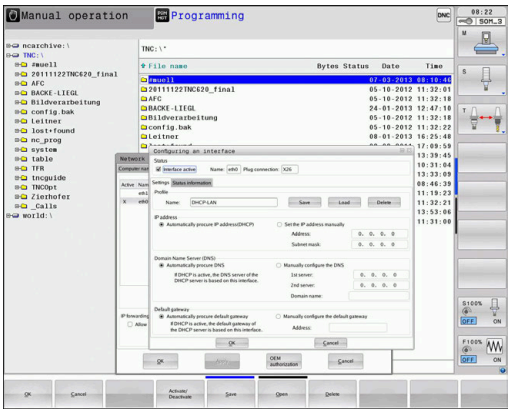
> Este diálogo de configuración lo gestiona el sistema operativo HEROS. Si en el control numérico se cambia el idioma de diálogo, deberá reiniciarse el control numérico para activar el idioma.



Ajuste	Significado
Interfaz primaria	Nombre de la interfaz Ethernet que se debe incluir en su red de la empresa. Solo está activo si se dispone de una segunda interfaz Ethernet opcional dentro del Hardware del control numérico
Nombre de ordenador	Nombre del control numérico dentro de la red de su empresa.
Archivo central	**Solo se requiere para aplicaciones especiales**: nombre de un fichero donde se definen las asignaciones entre las direcciones IP y el nombre del ordenador

Pestaña Interfaces





Ajuste	Significado
Lista de interfaces	Lista de las interfaces Ethernet activas. Seleccionar una de las interfaces listadas (con el ratón o con las teclas de flecha) ■ Botón **Activar**: Activar la interfaz seleccionada (**X** en columna **Activo**) ■ Botón **Desactivar**: Desactivar la interfaz seleccionada (**-** en columna **Activo**) ■ Botón **Configurar**: Abrir el menú de configuración
Permitir el reenvío de IP	**Por defecto esta función debe estar desactivada**. Activar únicamente con el Servicio PostVenta para fines de diagnosis. Si desde el exterior debe accederse a la segunda interfaz Ehternet existente opcionalmente, la activación es necesaria.

Para llegar al menú de configuración, proceder del modo siguiente:

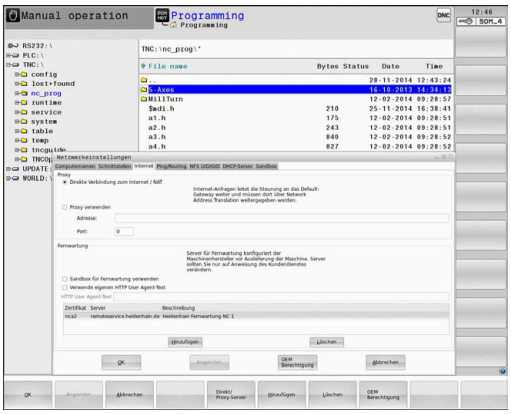
▶ Pulsar el botón **Configurar**

Ajuste	Significado
Estado	■ **Interfaz activa**: Estado de conexión de la interfaz Ethernet seleccionada ■ **Nombre**: Nombre de la interfaz que se está configurando ■ **Conexión de enchufe:** Número de la conexión de enchufe de esta interfaz en la unidad lógica del control numérico

Ajuste	Significado
Perfil	Aquí se puede crear o seleccionar un perfil donde se guardan todos los ajustes visibles en esta ventana. HEIDENHAIN pone a disposición dos perfiles estándar: ■ **DHCP-LAN**:Ajustes para la interfaz Ethernet estándar que debería funcionar dentro de una red de empresa estándar ■ **MachineNet**: Ajustes para la segunda, opcional, interfaz Ethernet para la configuración de la red de máquinas Los perfiles se pueden guardar, cargar y borrar mediante los botones correspondientes.
Dirección IP	■ Opción **Obtener automáticamente la dirección IP**: El control numérico debe obtener la dirección IP del servidor DHCP ■ Opción **Ajustar manualmente la dirección IP**: Definir manualmente la dirección IP y máscara de Subnet. Introducir: cada vez cuatro valores numéricos separados por puntos, p. ej.,**160.1.180.20** y **255.255.0.0**
Domain Name Server (DNS)	■ Opción **Procurar DNS automáticamente**: el control numérico debería obtener la dirección IP del dominio Nombre del servidor automáticamente ■ Opción **Config. DNS manualmennte**: Introducir manualmente las direcciones IP de los servidores y el nombre de dominio
Gateway por defecto	■ Opción **Procurar default GW automáticamente**: el control numérico debe obtener el Gateway por defecto automáticamente ■ Opción **Configurar manualmente Default GW**: Introducir manualmente las direcciones IP del Gateway por defecto

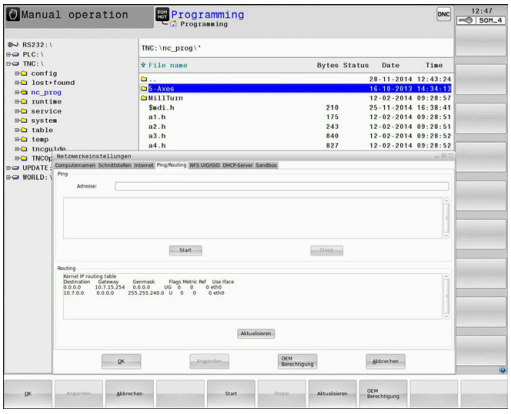
▶ Aceptar las modificaciones con el botón **OK** o cancelar con el botón **Interrumpir**

Pestaña Internet



Ajuste	Significado
Proxy	■ **Conexión directa a internet / NAT**: Las consultas de Internet las traslada el control numérico al Default-Gateway y allí deben reproducirse mediante Network Adress Translation (p. ej. con conexión directa a un módem) ■ **Usar proxy**: Definir **Dirección** y **Puerto** del router de Internet en la red, solicitarlos del administrador de red
Telemantenimiento	El fabricante de la máquina aquí configura el servidor para el mantenimiento remoto. Realizar modificaciones solo después de consultar con el fabricante de la máquina

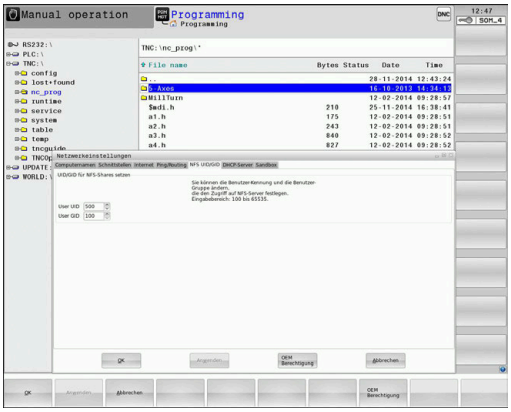
Pestaña Ping/Routing



Ajuste	Significado
Ping	En el campo de introducción **Dirección:** introducir la dirección IP para la que se quiere comprobar la conexión de red. Entrada: cuatro valores numéricos separados por puntos, p. ej.,**160.1.180.20**. Alternativamente, también se puede introducir el nombre del ordenador cuyo conexión se quiere comprobar. ■ Botón **Inicio**: iniciar el test, el TNC mostrará la información de estado en el campo Ping ■ Botón **Stop**: detener el test
Routing	Para especialistas en redes: información de estado del sistema operativo para el Routing actual ■ Botón **Actualizar**: actualizar el Routing

Pestaña NFS UID/GID

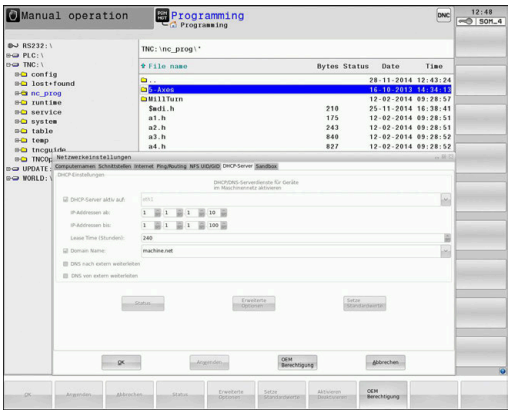
> Si la gestión de usuarios está activa, el control numérico no muestra esta pestaña. Las posibilidades de configuración específicas del usuario se encuentran en la Gestión de usuarios.



En la pestaña **NFS UID/GID** se introducen los identificadores de usuario y de grupo.

Ajuste	Significado
Establecer UID/GID para NFS-Shares	■ **User ID**: definición del identificador del usuario final en la red que accede a los ficheros. Consultar valor al especialista de red ■ **Group ID**: definición de la identificación de grupo con la que se accede a ficheros dentro de la red. Consultar valor al especialista de red

Pestaña Servidor DHCP



Ajuste	Significado
Servidor DHCP	■ **Direcciones IP a partir de**: Definición de la dirección IP a partir de la que el control numérico debe obtener el pool de direcciones IP dinámicas. El control numérico obtiene los valores sombreados en gris a partir de la dirección estática IP del interfaz Ethernet definido, y no pueden modificarse. ■ **Direcciones IP hasta**: definición de la dirección IP hasta la que el control numérico debe obtener el pool de direcciones IP dinámicas. ■ **Lease Time (Horas)**: Tiempo durante el cual la dirección IP dinámica debe permanecer reservada para una Estación Cliente. En el caso de que durante este periodo una Estación Cliente solicite el acceso, el control numérico le asignará de nuevo la misma dirección IP dinámica. ■ **Domainname**: Con este parámetro, se puede definir en caso necesario un nombre para la red. Ello es necesario cuando p. ej. se han asignado los mismos nombres en la red de la máquina y en la red externa. ■ **Pasar DNS a exterior**: Si **IP Forwarding** está activo (pestaña interfaces) con la opción activa se puede fijar que la resolución de nombres para dispositivos en la red de máquina también se pueda utilizar desde la red externa. ■ **Pasar DNS desde exterior**: Si**IP Forwarding** está activo (pestaña Interfaces) con la opción activa se puede fijar que las consultas DNS del control numérico de dispositivos del interior de la máquina se deban trasladar también al servidor de nombres de la red externa, siempre que el servidor DNS del MC no pueda responder la consulta. ■ Botón **Estado**: Acceso a datos del resumen del dispositivo, que en la red dispone de direcciones IP dinámicas. Adicionalmente, se pueden efectuar ajustes de dicho dispositivo ■ Botón **Ampliada Opciones**: Posibilidades ampliadas de ajuste del servidor DNS/DHCP. ■ Botón **Poner Valores defect**: Poner ajustes de fábrica.

Pestaña Sandbox

En la pestaña **Sandbox** se configura la denominada Sandbox.

Con la Sandbox, el control numérico ofrece una posibilidad de realizar aplicaciones en un entorno aislado del resto del control numérico. Mediante el aislamiento de los accesos de datos, las aplicaciones que se ejecutan en un contenedor de Sandbox no obtienen ningún acceso a los ficheros de fuera del entorno virtual Esto puede utilizarse p. ej. Para la ejecución del Browser con acceso a Internet.

> Configure y utilice el sandbox en su control numérico. Abra el navegador exclusivamente en el sandbox por motivos de seguridad.

Activar la Sandbox procediendo del modo siguiente:

- ▶ Activar la opción Sandbox (marcar la opción)
- > El control numérico activa ajustes estándar para la Sandbox.
- > Con los ajustes estándar se ofrece el inicio del Browser en la Sandbox.

La Sandbox puede compartir una conexión de red (p. ej. eth0) con el control numérico. Para la Sandbox se pueden realizar para ello, con la ayuda del botón **Configurar**, ajustes de red `propios.

> Los ajustes de Firewall se pueden realizar para la Sandbox con la interfaz **brsb0**.
>
> **Información adicional:** "Firewall", Página 502

Esto ofrece la posibilidad de permitir un acceso a Internet, con la ayuda de los ajustes de red exclusivamente de Sandbox. El control numérico obtiene únicamente un acceso en su Intranet local o red de máquinas. En este caso, el Browser obtiene exclusivamente un acceso a Internet, si el Browser se ejecuta también en la Sandbox.

La Sandbox obtiene automáticamente un nombre de ordenador propio. Para ello, el nombre del ordenador del control numérico se amplía con el suplemento **_sandbox**.

Ajustes de red específicos del equipo

Se recomienda que un especialista en redes configure el control numérico.

Se pueden determinar tantos ajustes de red como se desee, sin embargo solo se pueden gestionar un máximo de 7 a la vez

Para ir a los ajustes de red específicos del equipo, siga las siguientes indicaciones:

MOD

- Pulsar tecla **MOD**

Alternativa

PGM MGT

- Pulsar tecla **PGM MGT**

RED

- Pulsar la softkey **RED**

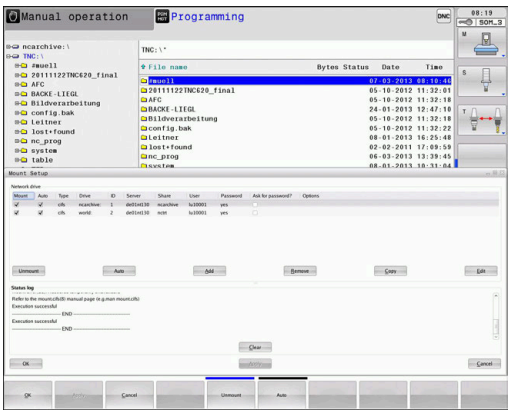
DEFINIR CONEXION RED

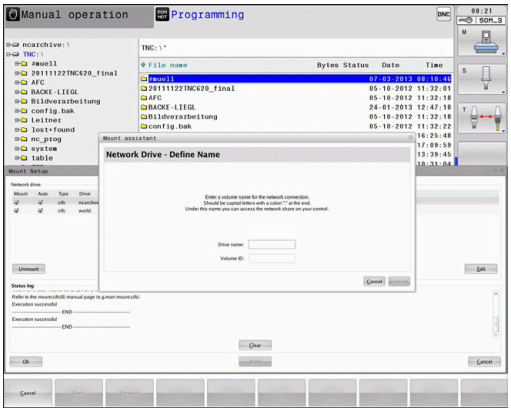
- Pulsar la softkey **DEFINIR CONEXION RED**

Las unidades de red se gestionan mediante los botones.

Para añadir una unidad de red, siga las siguientes indicaciones:

- ▶ Pulsar el botón **Añadir**
- > El control numérico inicia el asistente de conexión, en el que se pueden introducir todos los datos necesarios guiado por diálogo





Ajuste	Significado
Unidad de red	Lista de todas las unidades de red conectadas. En las columnas, el control numérico muestra el estado correspondiente de las conexiones de red: ■ **Mount**: Unidad de red conectada/no conectada ■ **Auto**: La unidad de red se debe conectar automáticamente/ manualmente ■ **Tipo**: Tipo de la conexión de red. Opciones: cifs y nfs ■ **Unidad de red**: denominación de la unidad de red en el control numérico ■ **ID**: ID interno que muestra si se han definido varias conexiones a través de un Mount-Point ■ **Server**: Nombre del servidor ■ **Nombre de validación**: nombre del directorio en el servidor al que debe acceder el control numérico ■ **Usuario**: Nombre del usuario en la red ■ **Contraseña**: Unidad de red protegida por contraseña o no ■ **¿Solicitar contraseña?**: Solicitar/no solicitar la contraseña al conectar ■ **Opciones**: Indicación de opciones de conexión adicionales
Status log	Indicación de información de estado y de mensajes de error. Con el botón Vaciar se puede borrar el contenido de la ventana de estado.

12.7 Software de seguridad SELinux

SELinux en una ampliación para sistemas operativos basados en Linux. SELinux es un software de seguridad adicional en el sentido de Mandatory Access Control (MAC) y protege al sistema contra la ejecución de funciones o procesos no autorizados y, por consiguiente, contra virus y otros software nocivos.

MAC quiere decir que cada acción debe permitirse explícitamente, en caso contrario, el control numérico no las ejecutará. El software sirve como protección adicional para la restricción de acceso normal bajo Linux. Únicamente si las funciones estándar y los controles de acceso de SELinux permiten la ejecución de determinados procesos, ello se autorizará.

> La instalación SELinux del control numérico está preparada de tal forma que solo se ejecutarán los programas que se hayan instalado con software NC de HEIDENHAIN. Otros programas pueden ejecutarse con la instalación estándar.

El control de acceso de SELinux bajo HEROS 5 se regula como se indica a continuación:

- El control numérico solo ejecutará aplicaciones que se hayan instalado con software NC
- Los ficheros que guardan relación con la seguridad del software (ficheros del sistema de SELinux, ficheros Boot de HEROS 5 etc.), solamente podrán ser modificados por programas seleccionados explícitamente
- Los ficheros creados por otros programas, por principio no pueden ejecutarse.
- Los soportes de datos USB pueden deseleccionarse
- Existen únicamente dos procesos en los que se permite ejecutar nuevos ficheros:
  - El arranque de una actualización de software de HEIDENHAIN puede reemplazar o modificar ficheros de sistema.
  - Arranque de la configuración de SELinux. Por regla general, el fabricante de la máquina protege la configuración de SELinux mediante una contraseña, consulte el manual de instrucciones de la máquina.

> HEIDENHAIN recomienda la activación de SELinux, ya que el mismo representa una protección adicional contra un ataque procedente del exterior.

12.8 Gestión de usuarios

Introducción

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Algunas áreas de la gestión de usuarios las configura el fabricante de la máquina.

El control numérico se suministra con la gestión de usuarios inactiva. A este estado se le denomina **Legacy-Mode** . En el **Legacy-Mode**, el comportamiento del control numérico es como el comportamiento de las versiones de Software antiguas sin gestión de usuarios..

La utilización de la gestión de usuarios no es obligatoria, sin embargo, para la implantación de un sistema de seguridad IT es ineludible.

La gestión de usuarios aporta una contribución a las siguientes áreas de seguridad, basándose en los requisitos de la familia de normas IEC 62443:

- Seguridad de la aplicación
- Seguridad de la red
- Seguridad de la plataforma

Con la gestión de usuarios se obtiene la posibilidad de determinar usuarios con diferentes derechos de acceso:

Para el almacenamiento de los datos de usuario se dispone de las variantes siguientes:

- **Base de datos local LDAP**
  - Utilización de la gestión de usuarios en un único control numérico
  - Creación de un servidor LDAP central para varios controles numéricos
  - Exportar un fichero de configuración de servidor LDAP, si la base de datos exportada debe ser empleada por varios controles numéricos

    Información adicional: "Base de datos local LDAP", Página 526
- **LDAP en otro ordenador**
  - Importar un fichero de configuración de servidor LDAP

    Información adicional: "LDAP en otro ordenador", Página 526
- **Registro en dominio Windows**
  - Integración de la gestión de usuarios en varios controles numéricos
  - Utilización de diferentes roles en diferentes controles numéricos

    Información adicional: "Registro en dominio Windows", Página 527

Es posible un funcionamiento en paralelo entre dominios de Windows y base de datos LDAP.

Configurar la gestión de usuarios

El control numérico se suministra con la gestión de usuarios inactiva. A este estado se le denomina **Legacy-Mode** .

Antes de poder emplear la gestión de usuarios debe configurarse la gestión de usuarios.

La configuración contiene los siguientes pasos parciales:

1: Activar la gestión de usuarios y crear **useradmin** de usuarios

2ª Configurar base de datos

- **Información adicional:** "Base de datos local LDAP", Página 526
- **Información adicional:** "LDAP en otro ordenador", Página 526
- **Información adicional:** "Registro en dominio Windows", Página 527

3. Crear más usuarios

Información adicional: "Crear más usuarios", Página 530

Llamar a la gestión de usuarios

Para llamar la gestión de usuarios, siga las siguientes indicaciones:

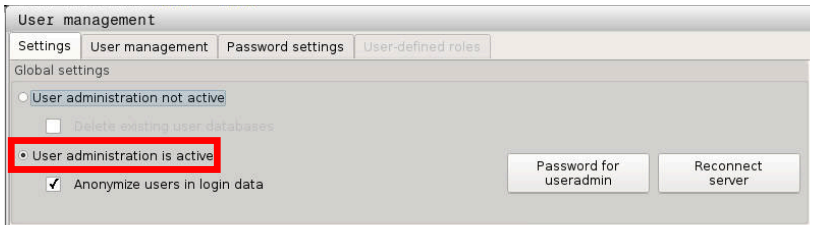
- ▶ Seleccionar símbolo de menú **HEROS**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Settings**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **UserAdmin**
- > El control numérico abre la ventana **Gestión de usuarios**.

> Existe la posibilidad de abandonar la ventana **Gestión de usuarios** tras cada paso parcial de la configuración.
>
> Si se abandona la ventana **Gestión de usuarios** tras la activación, el control numérico pide una vez que se haga un reinicio.

Activar la gestión de usuarios

Para activar la gestión de usuarios, proceder del modo siguiente:

- Llamar a la gestión de usuarios
- Pulsar la softkey **Gestión de usuarios activa**
- > El control numérico muestra el mensaje **Falta la contraseña para el usuario 'useradmin'**.



> La función **Anonimizar usuario en datos de acceso** sirve para la protección de datos y, como estándar, está activa. Si esta función está activada, los datos de los usuarios se anonimizan en los respectivos registros de datos del control numérico.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de transmisión de datos!

Si se desactiva la función **Anonimizar usuario en datos de acceso**, los datos de usuario se visualizan personalizados en datos de registro completos del control numérico.
En el caso de un servicio postventa y en otras transferencias de datos de registro, existe para el contratante la posibilidad de ver los datos de usuario. En este caso, es responsabilidad del titular de la máquina garantizar el cumplimiento de las normativas pertinentes de protección de datos dentro de su empresa.

Si se quiere impedir una transmisión de datos no deseada, mantener el estado activo de la función **Anonimizar usuario en datos de acceso** o reactivar la función.

Desactivar la Gestión de usuarios

La Gestión de usuarios únicamente la pueden desactivar los siguientes usuarios de funciones:

- **useradmin**
- **OEM**
- **SYS**

Información adicional: "Usuarios de función de HEIDENHAIN", Página 536

Para desactivar la Gestión de usuarios, proceder de la siguiente forma:

- Registrar el usuario de función correspondiente
- Llamar a la gestión de usuarios
- Seleccionar **Gestión de usuarios inactiva**

APLICAR

- Pulsar la softkey **APLICAR**

FIN

- Pulsar la softkey **FIN**

> El control numérico abre la ventana **Es necesario reiniciar el sistema**.

- Seleccionar **Sí**

> El control numérico activa un reinicio.

Crear useradmin

Tras la activación de la Gestión de usuarios se debe crear el usuario de función **useradmin**.

Para crear el usuario **useradmin**, proceder del modo siguiente:

- Pulsar en **Contraseña para useradmin**

> El control numérico abre la ventana de superposición **Contraseña del usuario 'useradmin'**.

- Establecer una contraseña para el usuario **useradmin**
- Seleccionar **Establ. nueva contr.**

> Aparece el mensaje **Se han modificado los ajustes y la contraseña para 'useradmin'** .

Por motivos de seguridad, las contraseñas deben poseer las características siguientes:

- Por lo menos ocho caracteres
- Letras, números y caracteres especiales
- Evitar secuencias de caracteres y palabras coherentes p. ej., Anna o 123:

El usuario **useradmin** es comparable con el administrador local de un sistema Windows.

La cuenta **useradmin** ofrece el siguiente alcance funcional:

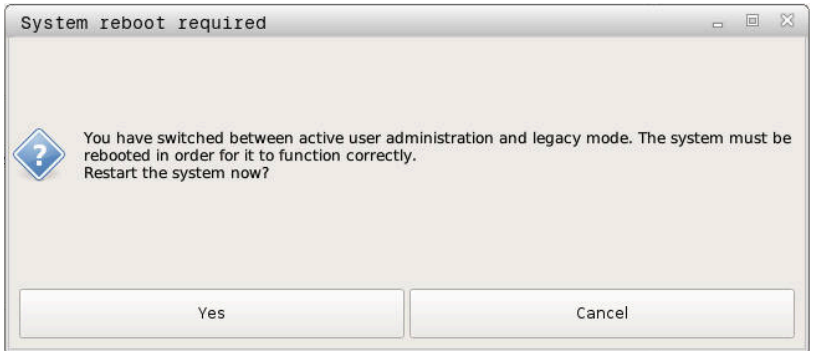
- Crear bases de datos
- Adjudicar datos de contraseña
- Activar base de datos LDAP
- Exportar fichero de configuración de servidor LDAP
- Importar fichero de configuración de servidor LDAP
- Acceso de emergencia en caso de destrucción de la base de datos de usuarios
- Modificar a posteriori el enlace de base de datos
- Desactivar la gestión de usuarios

> El usuario **useradmin** obtiene automáticamente el rol **HEROS.Admin**, lo que le permite gestionar usuarios si conoce la contraseña de la base de datos LDAP. El usuario **useradmin** es uno de los usuarios de función predefinidos por HEIDENHAIN. Los usuarios de función no pueden ni añadir ni borrar roles.
>
> **Información adicional:** "Definición de roles", Página 537
>
> HEIDENHAIN recomienda conceder a más de una persona el acceso a una cuenta con el rol **HEROS.Admin**. De este modo se puede garantizar que las necesarias modificaciones en la gestión de usuarios también se puedan realizar en ausencia del administrador.

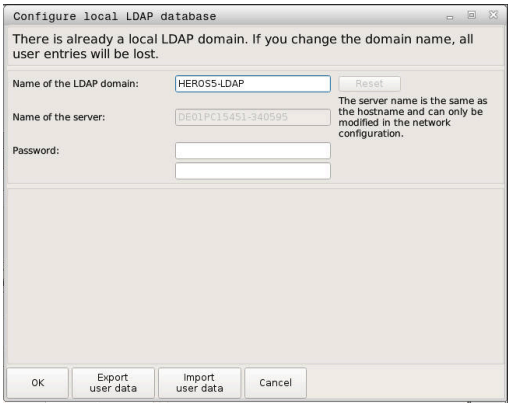
Configurar base de datos

Para configurar la base de datos debe procederse del modo siguiente:

- ▶ Seleccionar base de datos para el almacenamiento de los datos de usuario
- ▶ Configurar base de datos
- ▶ Pulsar la softkey **APLICAR**
- ▶ Pulsar la softkey **FIN**
- > El control numérico abre la ventana **Es necesario reiniciar el sistema**.
- ▶ Reiniciar el sistema con **Sí**
- > El control numérico se reiniciará.



Base de datos local LDAP



Antes de poder emplear la función **Base de datos local LDAP**, deben cumplirse las condiciones siguientes:

- La gestión de usuarios está activa
- El usuario **useradmin** está configurado

Proceder del modo siguiente para configurar una **Base de datos local LDAP**:

- ▶ Llamar a la gestión de usuarios
- ▶ Seleccionar la función **Base de datos de usuarios LDAP**
- > El control numérico desbloquea la zona en gris para editar la base de datos de usuarios LDAP.
- ▶ Seleccionar la función **Base de datos local LDAP**
- ▶ Seleccionar la función **Configurar**
- > El control numérico abre la ventana **Configurar base de datos local LDAP**.
- ▶ Introducir el nombre del **dominio LDAP**
- ▶ Introducir la contraseña
- ▶ Repetir contraseña
- ▶ Pulsar la softkey **OK**
- > El control numérico cierra la ventana **Configurar base de datos local LDAP**.

> Antes de empezar a editar la gestión de usuarios, el control numérico pide que se introduzca la contraseña de la base de datos LDAP local.
>
> Las contraseñas no pueden ser triviales y únicamente serán conocidas por los administradores.
>
> **Información adicional:** "Crear más usuarios", Página 530

> Si cambia el nombre de Host o el nombre de Domain del control numérico, deben configurarse nuevas bases de datos LDAP locales.

LDAP en otro ordenador

Condiciones

Antes de poder emplear la función **LDAP en otro ordenador**, deben cumplirse las condiciones siguientes:

- La gestión de usuarios está activa
- El usuario **useradmin** está configurado
- Se ha configurado una base de datos LDAP en la red de la empresa
- Un fichero de configuración de servidor de una base de datos LDAP debe depositarse en el control numérico o en un PC en la red
- El PC con el fichero de configuración existente está en funcionamiento
- El PC con el fichero de configuración existente está accesible en la red

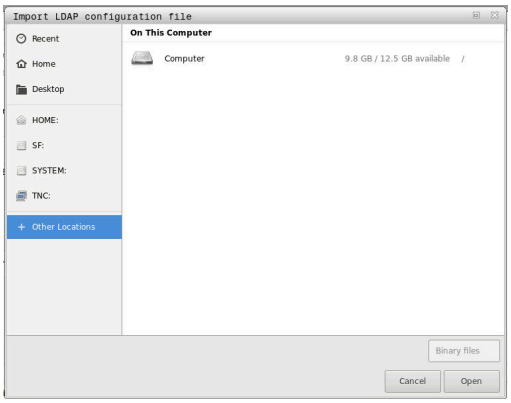
Preparar el fichero de configuración del servidor

Para proporcionar un fichero de configuración de servidor de una base de datos LDAP, debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Llamar a la gestión de usuarios
- ▶ Seleccionar la función **Base de datos de usuarios LDAP**
- > El control numérico desbloquea la zona en gris para editar la base de datos de usuarios LDAP.
- ▶ Seleccionar la función **Base de datos local LDAP**
- ▶ Seleccionar la función **Exp. conf. serv.**
- > El control numérico abre la ventana **Exportar fichero de configuración LDAP.**
- ▶ Introducir el nombre del fichero de configuración de servidor en el campo de nombre
- ▶ Guardar el fichero en la carpeta deseada
- > El fichero de configuración del servidor se ha exportado con éxito.

Utilizar base de datos LDAP en otro ordenador

Proceder del modo siguiente para emplear la función **LDAP en otro ordenador**:



- ▶ Llamar a la gestión de usuarios
- ▶ Seleccionar la función **Base de datos de usuarios LDAP**
- > El control numérico desbloquea la zona en gris para editar la base de datos de usuarios LDAP.
- ▶ Seleccionar la función **LDAP en otro ordenador**
- ▶ Seleccionar la función **Imp. conf. serv.**
- > El control numérico abre la ventana **Importar fichero de configuración LDAP.**
- ▶ Seleccionar el fichero de configuración existente
- ▶ Seleccionar **FICHERO**
- ▶ Pulsar la softkey **APLICAR**
- > El fichero de configuración se ha importado

Registro en dominio Windows

Condiciones

Antes de poder emplear la función **Registro en dominio Windows**, deben cumplirse las condiciones siguientes:

- La gestión de usuarios está activa
- El usuario **useradmin** ya se ha configurado
- En la red existe un Windows active Domain Controller
- Se tiene acceso a la contraseña del Domain Controller
- Se tiene acceso a la superficie de usuario del Domain Controller o un IT-Admin lo soporta
- El Domaincontroller está accesible en la red

Configurar Registro en dominio Windows

Para configurar la función **Registro en dominio Windows** debe procederse de la siguiente forma:

- Llamar a la gestión de usuarios
- Seleccionar la función **Registro en dominio Windows**
- Seleccionar la función **Buscar dominio**
- > El control numérico reconoce el dominio encontrado.

> Con la función **Configurar**, se pueden establecer diferentes ajustes de la conexión:
> - Desactivar la función **Proyectar SIDs sobre UIDs de Unix**
> - Se puede definir un grupo especial de usuarios de Windows a los que se quiera restringir el registro en dicho control numérico
> - Se puede adaptar la unidad de organización bajo la que se depositan los nombres de roles de HEROS
> - Se puede modificar el prefijo, p. ej. para gestionar usuarios para diferentes talleres. Cada prefijo que se antepone a un nombre de rol HEROS puede modificarse, p. ej. HEROS Nave 1 y HEROS Nave 2
> - Se puede adaptar el carácter de separación dentro de los nombres de rol de HEROS

- Pulsar la softkey **APLICAR**
- > El control numérico abre la ventana **Iniciar conexión con el dominio**.

> Con la función **Unidad de organización cuenta del ordenador** se puede registrar en qué unidad de organización ya existente se crea el acceso p. ej.
> - ou=Controles numéricos
> - cn=computers
>
> Sus datos deben concordar con las particularidades del dominio. Los conceptos no son intercambiables.

- Introducir el nombre de usuario del Domaincontroller
- Introducir la contraseña del Domaincontroller
- > El control numérico vincula el dominio Windows encontrado.
- > El control numérico comprueba si en el dominio están creados como grupos todos los roles necesarios.

Si en el dominio no se han aplicado todavía todos los roles necesarios como grupos, el control numérico emite un aviso de advertencia.

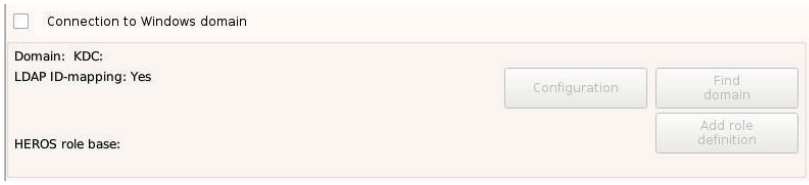
Si el control numérico emite un aviso de advertencia, ejecutar una de las dos posibilidades:

- Pulsar la softkey **Completar definición de roles**
  - Seleccionar la función **Añadir**

  Aquí pueden registrarse los roles directamente en el dominio.
  - Seleccionar la función **Export**

  Aquí pueden emitirse los roles externamente a un fichero en formato .ldif.

> Todos los roles necesarios se aplican en el dominio como grupos.



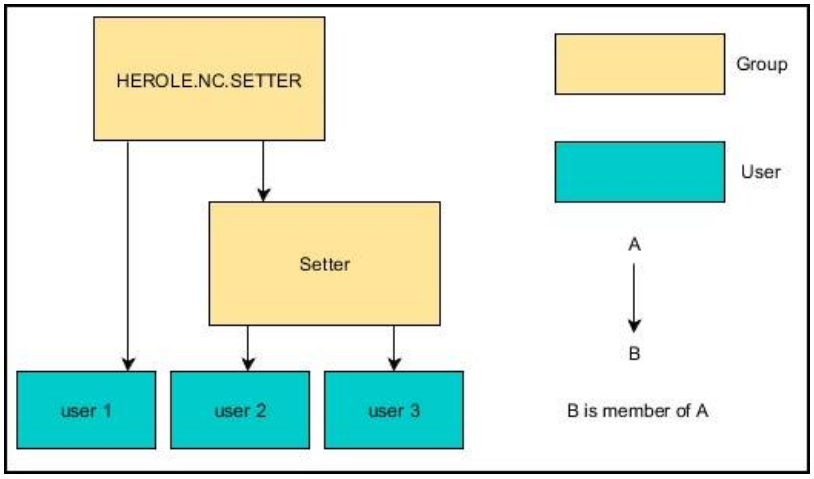
Para crear grupos correspondientes a los diferentes roles, se dispone de las posibilidades siguientes:

- Automáticamente al ingresar en el dominio Windows, indicando un usuario con derechos de Administrador
- Leer fichero de Import en formato .ldif en el servidor Windows

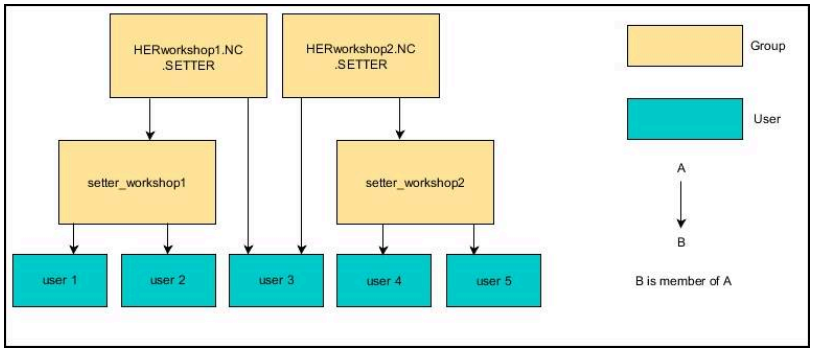
El Administrador de Windows debe añadir manualmente usuarios en el controlador de dominio a los roles (Security Groups).

En la sección siguiente se encuentran dos propuestas de HEIDENHAIN de como el Administrador de Windows puede configurar la estructuración de los grupos:

- Propuesta 1: El usuario es, directa o indirectamente, miembro del grupo correspondiente:



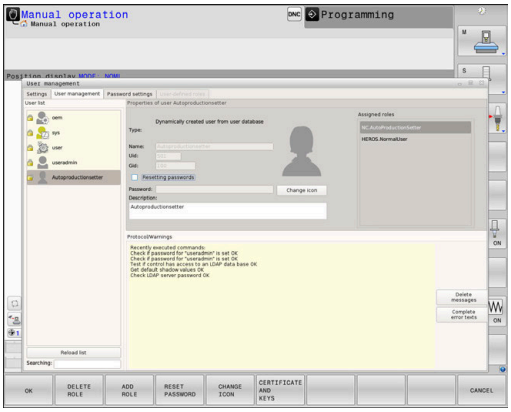
- Propuesta 2: Usuarios de diferentes zonas (talleres) son miembros en grupos con diferente prefijo:



Crear más usuarios

Tras la configuración de la Gestión de usuarios se pueden crear más usuarios.

Antes de poder crear otros usuarios debe haberse configurado y seleccionado una base de datos LDAP.



Para crear más usuarios, siga las siguientes indicaciones:

- ▶ Llamar a la gestión de usuarios
- ▶ Seleccionar pestaña **Administrar usuarios**

> La pestaña **Administrar usuarios** tiene una función únicamente en las siguientes bases de datos:
> - **Base de datos local LDAP**
> - **LDAP en otro ordenador**
>
> En **Registro en dominio Windows** se deben configurar los usuarios en el dominio Windows.
>
> **Información adicional:** "Registro en dominio Windows", Página 527

- ▶ Pulsar la softkey **EDITAR ON**
- > El control numérico pide que se introduzca la contraseña de la base de datos de usuario.

> Si, tras configurar la base de datos, no se ha reiniciado el control numérico, se omite este paso.

- > Tras introducir la contraseña, el control numérico abre el menú **Administrar usuarios**.

Se dispone de la posibilidad de editar los usuarios existentes y de crear nuevos usuarios.

Un nuevo usuario se crea del modo siguiente:

- Pulsar la softkey **Establecer nuevo usuario**
- > El control numérico abre una ventana para la creación de usuarios.
- Introducir el nombre de usuario
- Introducir una contraseña para el usuario

> El usuario debe cambiar la contraseña al iniciar sesión por primera vez.
>
> **Información adicional:** "Dar de alta en la gestión de usuarios", Página 544

- Opcionalmente se puede crear también una descripción del usuario
- Pulsar la softkey **Añadir rol**
- A partir de la ventana de selección, seleccionar los roles correspondientes al usuario
  Información adicional: "Definición de roles", Página 537
- Confirmar la selección con la softkey **AÑADIR**

> En el Menú se dispone de dos Softkeys adicionales:
>
> - **AÑADIR LOGIN EXTERNO:**
>
> añade p. ej. **Remote.HEROS.Admin** en lugar de **HEROS.Admin**.
>
> El rol se desbloquea únicamente para el registro remoto en el sistema.
>
> - **AÑADIR LOGIN LOCAL**
>
> añade p. ej. **Local.HEROS.Admin** en lugar de **HEROS.Admin**.
>
> El rol se desbloquea únicamente para el registro local en la pantalla del control numérico.

- Pulsar la softkey **CERRAR**
- > El control numérico cierra una ventana para la creación de usuarios.
- > Pulsar la softkey **OK**
- Pulsar la softkey **APLICAR**
- > El control numérico acepta las modificaciones.
- Pulsar la softkey **FINAL**
- > El control numérico cierra la gestión de usuarios.

> Si, tras configurar la base de datos, no se ha reiniciado el control numérico, el control numérico pide un reinicio para hacer efectivas las modificaciones..
>
> **Información adicional:** "Configurar la gestión de usuarios", Página 522

Añadir imágenes de perfil

Opcionalmente se dispone también de la posibilidad de asignar imágenes a los usuarios. Para ello se dispone de **Imagen estándar de usuario:** de HEIDENHAIN. También se pueden cargar en el control numérico imágenes propias en formato JPEG o PNG. A continuación se pueden emplear dichos ficheros de imagen como imagen de perfil.

Poner imágenes de perfil procediendo del modo siguiente:

- Registrar usuarios con el rol **HEROS.Admin** p. ej. **useradmin**

Información adicional: "Dar de alta en la gestión de usuarios", Página 544

- Llamar a la gestión de usuarios
- Seleccionar pestaña **Administrar usuarios**
- Pulsar la softkey **Editar usuario**
- Pulsar la softkey **Cambiar imagen**
- Seleccionar en el menú la imagen deseada
- Pulsar la softkey **Sel. imagen**
- Pulsar la softkey **OK**
- Pulsar la softkey **APLICAR**
- > El control numérico acepta las modificaciones.

> También se pueden insertar imágenes de perfil inmediatamente después de crear el usuario.

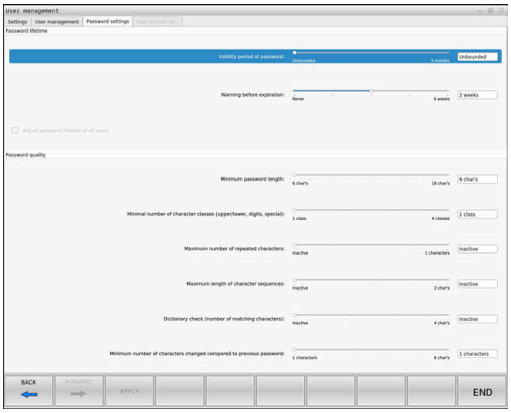
Ajustes de contraseña de la Gestión de usuarios

Pestaña Ajustes de contraseña

Los usuarios con el rol **HEROS.Admin** tienen la posibilidad de fijar, en la pestaña **Ajustes de contraseña**, los requisitos exactos de las contraseñas de usuario.

Información adicional: "Derechos", Página 540

> Si en la creación de contraseña no se cumplen los requisitos definidos, el control numérico emitirá un mensaje de error.



Para llamar la pestaña **Ajustes de contraseña**, proceder del modo siguiente:

- Registrar usuario con el rol **HEROS.Admin**
- Llamar a la gestión de usuarios
- Seleccionar pestaña **Ajustes de contraseña**
- Pulsar la softkey **EDITAR ON**
- > El control numérico abre la ventana **Introducir contraseña de la base de datos LDAP**.
- Introducir la contraseña
- > El control numérico desbloquea la pestaña **Ajustes de contraseña** para el mecanizado.

Definir los ajustes de contraseña

El control numérico ofrece la posibilidad de configurar requisitos exigidos a las contraseñas de usuario mediante diferentes parámetros.

Para modificar parámetros, debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Llamar pestaña **Ajustes de contraseña**
- ▶ Seleccionar los parámetros deseados
- > El control numérico identifica en azul el parámetro seleccionado.
- ▶ Definir en la escala el parámetro seleccionado
- > El control numérico muestra el parámetro seleccionado en la ventana de visualización.

- ▶ Pulsar la softkey **DATOS UNIT**
- > El control numérico acepta la modificación.

Están disponibles los siguientes parámetros:

Duración de la contraseña

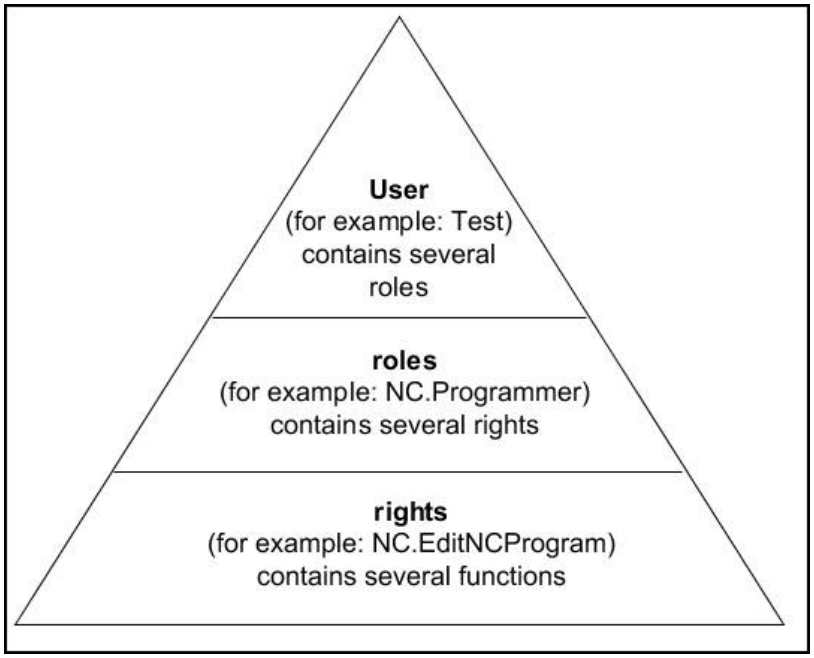
- **Duración de validez de contraseña:**
  Indica el intervalo de tiempo de utilización de la contraseña.
- **Advertencia antes del proceso:**
  A partir del instante definido emite una advertencia sobre la expiración de la contraseña.

Calidad de contraseña

- **Longitud mínima de contraseña:**
  Indica la longitud mínima de la contraseña.
- **Cant. mín. de tipos de caract. (may./min., números, caracteres esp.):**
  Indica la cantidad mínima de las diferentes clases de caracteres en la contraseña.
- **Cantidad máxima de repeticiones de caracteres:**
  Indica la cantidad máxima de caracteres iguales, empleados consecutivamente, en la contraseña.
- **Longitud máxima de secuencias de caracteres:**
  Indica la longitud máxima de secuencias de caracteres empleadas en la contraseña, p. ej. 123.
- **Verificación diccionario (cant. coincidencias de caracteres):**
  Comprueba en la contraseña las palabras empleadas e indica el número de caracteres interrelacionados permitidos.
- **Cantidad mínima de caracteres cambiados de la antigua contraseña:**
  Indica en cuantos caracteres se debe diferenciar la nueva contraseña de la antigua.

Derechos de acceso

La gestión de usuarios se basa en la gestión de derechos Unix. Los accesos al control numérico se controlan mediante derechos.



En la gestión de usuarios se distingue entre los conceptos siguientes:

- **Usuario**
  - Usuarios de función predefinidos por HEIDENHAIN

    Información adicional: "Usuarios de función de HEIDENHAIN", Página 536
  - Usuarios de función del constructor de la máquina
  - usuario autodefinido

    Un usuario puede estar predefinido en el control numérico o lo puede definir el titular de la instalación. El usuario contiene todos los roles que se le han asignado.

> El constructor de la máquina define los usuarios de función que son necesarios, p. ej., para el mantenimiento de la máquina.
>
> Según la tarea se puede, o bien emplear uno de los usuarios de función predefinidos, o bien se debe crear un nuevo usuario.
>
> Para usuarios de función de HEIDENHAIN, los derechos de acceso se fijan ya al suministrar el control numérico.

balanceo

Los roles se componen de un compendio de derechos que cubren un determinado alcance funcional del control numérico.

- **Roles de sistema operativo:**
- **Roles de operario NC:**
- **Roles de fabricante de máquina (PLC):**

Todos los roles están predefinidos en el control numérico.

A un usuario se le pueden asignar varios roles.

Derechos

Los roles se componen de un compendio de funciones que cubren un ámbito del control numérico, p. ej editar tabla de herramientas.

- Derechos HEROS
- Derechos NC
- Derechos PLC (OEM)

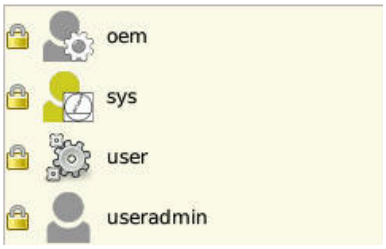
Si un usuario obtiene varios roles, obtendrán la suma de todos los derechos contenidos en los mismos.

Prestar atención a que cada uno de los usuarios haya obtenido los derechos de acceso necesarios. Los derechos de acceso resultan de las actividades que el usuario ejecuta en el control numérico.

Usuarios de función de HEIDENHAIN

Los usuarios de función de HEIDENHAIN son usuarios predefinidos, que se crean automáticamente al activar la Gestión de usuarios. Las usuarios de función no se pueden modificar.

Al suministrar el control numérico, HEIDENHAIN proporciona cuatro usuarios de función distintos.



- **oem**

  El usuario de función **oem** es para el constructor de la máquina. Mediante **oem** se puede acceder a la partición PLC del control numérico.
- **Usuarios de función del constructor de la máquina**

  Rogamos consulte el manual de la máquina.

  El fabricante de la máquina puede divergir de los usuarios preestablecidos por HEIDENHAIN.

  Los usuarios de función del constructor de la máquina ya pueden estar activos en el **Legacy-Mode** y reemplazar a claves.

  Mediante la introducción de claves o contraseñas, que reemplazan a claves, se tiene la posibilidad de desbloquear temporalmente derechos de usuarios de función **oem**.

  Información adicional: "Current User", Página 551
- **sys**

  Con el usuario de función **sys** se puede acceder a la partición del sistema del control numérico. Este usuario de función se reserva para el servicio postventa JH.
- **user**

  En el **Legacy-Mode**, al arrancar el control numérico se registra automáticamente el usuario de función **user** en el sistema. Con la gestión de usuarios activa **user** no tiene ninguna función. El usuario **user** registrado no puede cambiarse estando en **Legacy-Mode**.
- **useradmin**

  El usuario de función **useradmin** se crea automáticamente al activar la Gestión de usuarios. Con **useradmin** se puede configurar y editar la gestión de usuarios.

Definición de roles

HEIDENHAIN compendia varios derechos para tareas individuales, en roles.. Se dispone de diferentes rolles predefinidos, con los que se pueden asignar derechos a los usuarios. Las tablas siguientes contienen los derechos individuales de los diferentes roles.

Cada usuario debe contener como mínimo un rol del ámbito del sistema operativo y del ámbito de la programación.

Un rol puede desbloquearse alternativamente para el registro local o para el registro remoto. En un registro local se trata de un registro directamente en la pantalla del control numérico. En un registro remoto (DNC) se trata de una conexión mediante SSH.

Por consiguiente, los derechos de un usuario pueden depender del acceso mediante el cual el usuario maneja el control numérico.

Si un rol se desbloquea únicamente para el registro local, se le añade el suplemento **Local.** en el nombre del rol, p. ej. **Local.HEROS.Admin** en lugar de **HEROS.Admin**.

Si un rol se desbloquea únicamente para el registro Remoto, se le añade el suplemento **Remote.** en el nombre del rol, p. ej. **Remote.HEROS.Admin** en lugar de **HEROS.Admin**.

Ventajas de la clasificación en roles:

- Administración más simple
- Diferentes derechos entre diferentes versiones de Software del control numérico y diferentes fabricantes de máquina son compatibles entre sí.

Diferentes aplicaciones requieren accesos a diferentes interfaces. Además de los derechos para diferentes funciones y programas auxiliares, si es necesario, el Administrador debe configurar también derechos para las interfaces que se precisan. Estos derechos están contenidos en los **Roles de sistema operativo:**.

Los contenidos siguientes pueden variar en las siguientes versiones de Software del control numérico:

- Nombre de derechos HEROS
- Grupos Unix
- GID

Roles de sistema operativo:

Rodillo	Derechos		
	Nombre de derechos HEROS	**Grupo Unix**	**GID**
HEROS.RestrictedUser	Rol de un usuario con nivel mínimo de derechos en el sistema operativo.		
	■ HEROS.MountShares	■ mnt	■ 332
	■ HEROS.Printer	■ lp	■ 9
HEROS.NormalUser	Rol de un usuario normal con derechos de sistema operativo restringidos.		
	Este rol contiene los derechos del rol **RestrictedUser** y, además, los derechos siguientes:		
	■ HEROS.SetShares	■ mntcfg	■ 331
	■ HEROS.ControlFunctions	■ ctrlfct	■ 337
HEROS.LegacyUser	Como **Legacy-Mode** el comportamiento se corresponde, en el sistema operativo del control numérico, con el comportamiento de las versiones de Software antiguas sin gestión de usuarios. La gestión de usuarios sigue estando activa		
	Este rol contiene los derechos del rol **NormaUser** y, además, los derechos siguientes:		
	■ HEROS.BackupUsers	■ userbck	■ 334
	■ HEROS.PrinterAdmin	■ lpadmin	■ 16
	■ HEROS.SWUpdate	■ swupdate	■ 338
	■ HEROS.SetNetwork	■ netadmin	■ 333
	■ HEROS.SetTimezone	■ tz	■ 330
	■ HEROS.VMSharedFolders	■ vboxsf	■ 1000
HEROS.Admin	Este de rol permite, entre otras cosas, la configuración de la unidad de red y de la gestión de usuarios.		
	Este rol contiene los derechos del rol **LegacyUser** y, además, los derechos siguientes:		
	■ HEROS.UserAdmin	■ useradmin	■ 336

Roles de operario NC:

Rodillo	Derechos		
	Nombre de derechos HEROS	**Grupo Unix**	**GID**
NC.Operator	Este rol permite la ejecución de programas NC		
	■ NC.OPModeProgramRun	■ NCOpPgmRun	■ 302
NC.Programmer	Este rol contiene derechos para la programación NC.		
	Este rol contiene los derechos del rol **Operator** y, además, los derechos siguientes:		
	■ NC.EditNCProgram	■ NCEdNCProg	■ 305
	■ NC.EditPalletTable	■ NCEdPal	■ 309
	■ NC.EditPresetTable	■ NCEdPreset	■ 308
	■ NC.EditToolTable	■ NCEdTool	■ 306
	■ NC.OPModeMDi	■ NCOpMDI	■ 301
	■ NC.OPModeManual	■ NCOpManual	■ 300
NC.Setter	Este rol permite la edición de la tabla de puestos.		
	Este rol contiene los derechos del rol **Programmer** y, además, los derechos siguientes:		
	■ NC.ApproveFsAxis	■ NCApproveFsAxis	■ 319
	■ NC.EditPocketTable	■ NCEdPocket	■ 307
	■ NC.SetupDrive	■ NCSetupDrv	■ 315
	■ NC.SetupProgramRun	■ NCSetupPgRun	■ 303
NC.AutoProductionSetter	Este de rol permite todas las funciones NC, incluida la configuración de inicio de programa NC temporizado.		
	Este rol contiene los derechos del rol **Setter** y, además, los derechos siguientes:		
	■ NC.ScheduleProgramRun	■ NCSchedulePgRun	■ 304
NC.LegacyUser	Como **Legacy-Mode** el comportamiento se corresponde, en la programación NC del control numérico, con el comportamiento de las versiones de software antiguas sin gestión de usuarios. La gestión de usuarios sigue estando activa El **Legacy-User** posee los mismos derechos que **AutoProductionSetter.**		
NC.AdvancedEdit	Este rol permite la utilización de funciones especiales del editor de NC y de tablas. ■ **FN 17** Y modificar el encabezamiento de la tabla Sustitución para código **555343**		
	■ NC.EditNCProgramAdv	■ NCEditNCPgmAdv	■ 327
	■ NC.EditTableAdv	■ NCEditTableAdv	■ 328
NC.RemoteOperator	El rol permite el arranque de programa NC desde una aplicación externa.		
	■ NC.RemoteProgramRun	■ NCRemotePgmRun	■ 329

Roles de fabricante de máquina (PLC):

Rodillo	Derechos		
	Nombre de derechos HEROS	**Grupo Unix**	**GID**
PLC.ConfigureUser	Este rol contiene los derechos del código **123**.		
	■ NC.ConfigUserAdv ■ NC.SetupDrive	■ NCConfigUserAdv ■ NCSetupDrv	■ 316 ■ 315
PLC.ServiceRead	Este rol permite el acceso de lectura para trabajos de mantenimiento. Con este rol se puede mostrar información de diagnóstico		
	■ NC.Data.AccessServiceRead	■ NCDAServiceRead	■ 324

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante de la máquina puede adaptar los roles PLC

En la adaptación de los **Roles de fabricante de máquina (PLC):** realizada por el constructor de la máquina, pueden variar los contenidos siguientes:
- Nombre de los roles
- Número de roles
- Modo de funcionamiento de los roles

Derechos

La tabla siguiente contiene todos los derechos listados individualmente.

Derechos:

Nombre de derechos HEROS	Descripción
HEROS.Printer	Transferencia de datos a impresora de red
HEROS.PrinterAdmin	Alineación de impresora de red
NC.OPModeManual	Manejo de la máquina en los modos de funcionamiento **Funcionamiento Manual** y **Volante electrónico**
NC.OPModeMDi	Trabajos en el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual**
NC.OpModeProgramRun	Ejecutar programas NC en los modos de funcionamiento **Ejecución continua** o **Ejecución frase a frase**
NC.SetupProgramRun	Palpación en **Funcionamiento Manual** y **Volante electrónico**
NC.ScheduleProgramRun	Programación de arranque de programa de control numérico controlado por tiempo
NC.EditNCProgram	Editar programas NC
NC.EditToolTable	Editar tabla de herramientas
NC.EditPocketTable	Editar la tabla de posición
NC.EditPresetTable	Editar la tabla de puntos de referencia
NC.EditPalletTable	Editar tabla de palets
NC.SetupDrive	Ajuste de los accionamientos por el titular de la instalación
NC.ApproveFsAxis	Confirmar posición de verificación de ejes seguros
NC.EditNCProgramAdv	Funciones NC adicionales p. ej. **FN 17**

Nombre de derechos HEROS	Descripción
NC.EditTableAdv	Tablas adicionales Funciones de programación p. ej. modificar el encabezamiento de la tabla
HEROS.SetTimezone	Ajuste de fecha y hora, zona y sincronización horaria a través de NTP y menú HEROS.
HEROS.SetShares	Configuración de unidades de red, que están vinculadas con el control
HEROS.MountShares	Vincular y desvincular unidades de red con el control
HEROS.SetNetwork	Configuración de la red y ajustes relevantes para la seguridad de los datos
HEROS.BackupUsers	Seguridad de datos en el control numérico de todos los usuarios configurados en el control
HEROS.BackupMachine	Seguridad de datos y restablecimiento de toda la configuración de máquina
HEROS.UserAdmin	Configuración de la gestión de usuarios en el control numérico Esto contiene la creación, borrado y configuración de usuarios locales
HEROS.ControlFunctions	Función de control del sistema operativo ■ Funciones auxiliares como p. ej el arranque y la parada del Software NC. ■ Telemantenimiento ■ Funciones de diagnóstico secundarias p. ej. datos de registro
HEROS.SWUpdate	Instalación de actualizaciones del Software para el control numérico
HEROS.VMSharedFolders	Acceso a la carpeta general de una máquina virtual Relevante solo para operación de una estación de programación dentro de una máquina virtual
NC.RemoteProgramRun	Arranque de programa NC desde una aplicación externa, p. ej. mediante la interfaz DNC
NC.ConfigUserAdv	Acceso de configuración a los contenidos que se han desbloqueado mediante el código **123**
NC.Data.AccessServiceRead	Acceso de lectura a la partición PLC en trabajos de mantenimiento

Autentificación del usuario de aplicaciones externas

Introducción

Con la Gestión de usuarios activa, también las aplicaciones externas deben autentificar un usuario, para que se puedan asignar los derechos correctos.

En interconexiones LSV-2, la interconexión se conduce por un túnel SSH. Mediante este mecanismo, al titular de la instalación remoto se le asigna un usuario configurado en el control numérico y obtiene sus derechos.

Mediante la codificación empleada en el túnel SSH se protege la comunicación contra intrusos.

En las interconexiones OPC UA, la autentificación tiene lugar mediante un certificado de usuario depositado.

Información adicional: "OPC UA NC Server de HEIDENHAIN (Opciones #56 - #61) (Opciones #56 - #61)", Página 554

Principio de la transmisión mediante un túnel SSH.

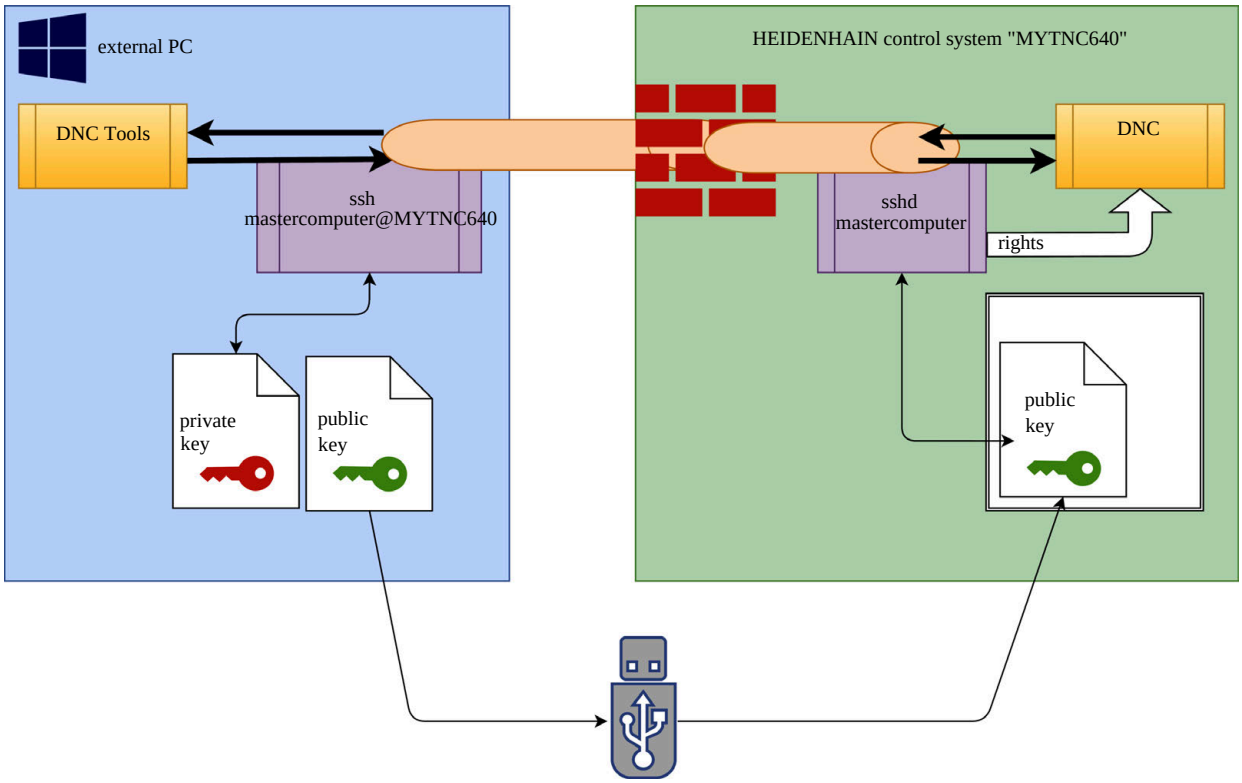
Condiciones:

- Red TCP/IP
- Ordenador externo como SSH-Client
- Control numérico como SSH-Server
- Par de claves compuesto por:
  - clave privada
  - clave pública

Una conexión SSH tiene lugar siempre entre un SSH-Client y un SSH-Server.

Para proteger la conexión se emplea un par de claves. Este par de claves se genera en el Client El par de claves se compone de una clave privada y una clave pública. La clave privada se queda en el Client Al configurar, la clave pública se transporta al Server y allí se asigna a un usuario determinado.

El Client intenta conectarse con el Server bajo el nombre de usuario especificado. El Server puede comprobar con la clave pública si el solicitante de la conexión posee la clave privada asociada. En caso afirmativo, acepta la conexión SSH y la asigna al usuario para el que se realiza el registro. Entonces, mediante dicha conexión SSH, la comunicación se «tunelea».



Utilización de aplicaciones externas

Las PC-Tools ofertadas por HEIDENHAIN, tales como p. ej. TNCremo a partir de la versión **v3.3**, ofertan todas las funciones para configurar, realizar y gestionar interconexiones seguras mediante un túnel SSH.

Al configurar la interconexión se genera el par de claves necesario y la clave pública se transfiere al control numérico.

> Las configuraciones de la conexión mediante TNCremo, tan pronto se hayan configurado una vez, son utilizadas conjuntamente por todas las PC-Tools para establecer la conexión.

Lo mismo aplica también para aplicaciones que utilizan los componentes DNC de HEIDENHAIN de las RemoTools SDK para la comunicación. No es necesaria una adaptación de las aplicaciones de cliente existentes.

> Para ampliar la configuración de conexión con la **CreateConnections** Tool asociada, es necesaria una Update a **HEIDENHAIN DNC v1.7.1**. No es necesaria una adaptación del código de fuente de aplicación.

Para configurar una conexión segura para el usuario registrado, seguir las instrucciones siguientes:

- Seleccionar la opción de menú **HEROS**
- Seleccionar la opción de menú **Configuraciones**
- Seleccionar la opción de menú **Current User**
- Seleccionar la softkey **Certific. y claves**
- Seleccionar la función **Permitir autenticación con contraseña**
- Pulsar la softkey **Guardar y reiniciar servidor**
- Utilizar la aplicación **TNCremo** par configurar interconexiones seguras (TCP secure).

> La información detallada, de como se debe proceder aquí, se encuentra en el sistema auxiliar integrado de TNCremo.

> TNCremo ha depositado la clave pública en el control numérico.

> Para garantizar la seguridad óptima se vuelve a deseleccionar la función **Permitir autenticación con contraseña** tras finalizar el depósito.

- Deseleccionar la función **Permitir autenticación con contraseña**
- Pulsar la softkey **Guardar y reiniciar servidor**

> El control numérico ha aceptado las modificaciones.

> Además de la configuración mediante PC-Tools con autentificación con contraseña existe asimismo la posibilidad de importar la clave pública en el control numérico a través de un lápiz USB o una unidad de red. Pero esto no se describe aquí con detalle.

Para borrar una clave en el control numérico, y con ello la posibilidad de volver a retirar la interconexión segura para un usuario, seguir las instrucciones:

- ▶ Seleccionar la opción de menú **HEROS**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Configuraciones**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Current User**
- ▶ Seleccionar la softkey **Certific. y claves**
- ▶ Seleccionar la clave a borrar
- ▶ Pulsar la softkey **Borrar clave SSH**
- > El control numérico borra la clave seleccionada

Bloquear conexiones no seguras en el Firewall

Para que la utilización de interconexiones seguras ofrezca una ventaja real para la seguridad IT del control numérico, deben bloquearse los protocolos DNC LSV2 y RPC en el firewall.

Para hacerlo posible, las partes siguientes deben cambiarse a conexiones seguras:

- Constructor de la máquina con todas las aplicaciones externas, p. ej. robots de montaje

  > Si la aplicación adicional está conectada a través de la **red de máquina X116**, puede prescindirse de una conexión con clave.

- Usuario con aplicaciones externas propias

Si se dan las interconexiones seguras de todas las partes, los Protocolos DNC LSV2 y RPC en el firewall pueden bloquearse.

Para bloquear los protocolos en el firewall, seguir las instrucciones:

- ▶ Seleccionar la opción de menú **HEROS**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Configuraciones**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Firewall**
- ▶ Seleccionar método **Prohibir todos** en **DNC** y **LSV2**
- ▶ Seleccionar la función **Usar**
- > El control numérico guarda las modificaciones.
- ▶ Cerrar la ventana con **OK**

Dar de alta en la gestión de usuarios

El diálogo de dar de alta aparece en los casos siguientes:

- Inmediatamente después del arranque del control numérico estando activa la gestión de usuarios.
- Tras ejecutar la función **Dar de baja el usuario**
- Tras ejecutar la función **Cambiar usuario**
- Tras bloquear la pantalla mediante el protector de pantalla

En el diálogo de dar de alta existen las posibilidades siguientes:

- Usuarios que se habían dado de alta por lo menos una vez
- Usuario **Otros**

Para dar de alta a un usuario, que ya se visualiza en el diálogo de dar de alta, debe procederse de la siguiente forma:

▶ Seleccionar usuario en el diálogo de dar alta
> El control numérico amplía la selección.
▶ Introducir contraseña de usuario
> El control numérico da de alta al nuevo usuario.

Si la primera vez se quiere registrar con un usuario, esto debe hacerse mediante el campo de introducción **Otros**.

Para registrar un usuario la primera vez con **Otros**, debe procederse de la forma siguiente:

▶ Seleccionar **Otros** en el diálogo de registro
> El control numérico amplía la selección.
▶ Introducir nombre de usuario
▶ Introducir la contraseña del usuario
> El control numérico abre un campo con el mensaje **Contraseña ha caducado. Cambiar ahora la contraseña**
▶ Introducir la contraseña actual
▶ Introducir la contraseña nueva
▶ Volver a introducir la contraseña nueva:
> El control numérico le da de alta en el nuevo usuario.
> El usuario se visualiza en el diálogo de dar de alta

Por motivos de seguridad, las contraseñas deben poseer las características siguientes:

- Por lo menos ocho caracteres
- Letras, números y caracteres especiales
- Evitar secuencias de caracteres y palabras coherentes p. ej., Anna o 123:

Tener en cuenta que un Administrador puede definir los requisitos exigidos a una contraseña. Forman parte de los requisitos exigidos a una contraseña:

- Longitud mínima
- Número mínimo de clases de caracteres diferentes
  - Mayúsculas
  - Minúsculas
  - Cifras
  - Signos especiales
- Longitud máxima de las secuencias de caracteres p. ej. 54321 = 5 caracteres secuencia
- Número de caracteres Coincidencia en comprobación de diccionario
- Número mínimo de caracteres modificados respecto al predecesor

Si la nueva contraseña no satisface los requisitos, se producirá un mensaje de error. Se debe Introducir otra contraseña

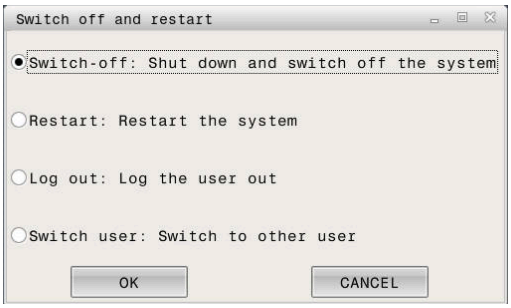
Los administradores pueden fijar la fecha de expiración de las contraseñas. Si la contraseña no se cambia en el intervalo de tiempo válido, ya no será posible el registro del usuario en cuestión. En este caso el administrados debe resetear la contraseña de usuario antes de poder volverse a registrar.

- Cambiar la contraseña a intervalos de tiempo regulares

Información adicional: "Cambiar la contraseña del usuario actual", Página 552

- Percibir las notas de advertencia sobre el cambio de contraseña

Cambiar/dar de baja el usuario



Mediante la opción de menú HEROS **Desconexión** o el icono con el mismo nombre en la parte inferior derecha en la barra de menú, se abre la ventana de selección **Desconectar/Reiniciar**.

El control numérico ofrece las posibilidades siguientes:

- **Desconexión**:
  - Todos los programas adicionales y funciones se paran y finalizan
  - El sistema se para
  - El control numérico se desconecta
- **Arrancar de nuevo**:
  - Todos los programas adicionales y funciones se paran y finalizan
  - El sistema se reinicia
- **Desconectar sesión**:
  - Todos los programas adicionales se finalizan
  - El usuario se da de baja
  - Se abre la máscara de dar de alta

> Para proseguir debe darse de alta un nuevo usuario con introducción de contraseña.
>
> El mecanizado NC sigue ejecutándose bajo un usuario dado de alta antes.

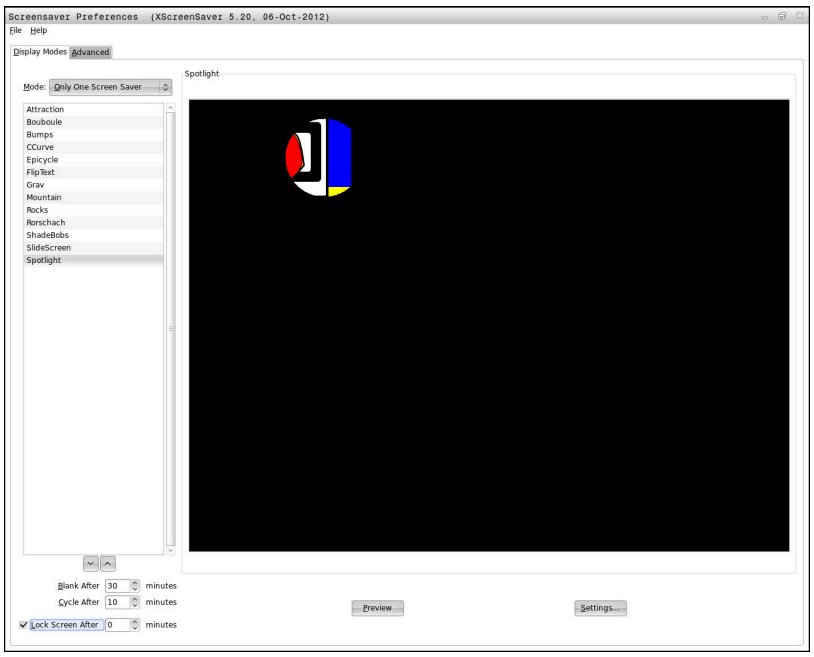
- **Cambio de usuario**:
  - Se abre la máscara de dar de alta
  - El usuario no se da de baja

> La máscara de registro puede volver a cerrarse, sin introducir una contraseña, mediante la función **Interrumpir** .
>
> Todos los programas adicionales así como los programas NC del usuario dado de alta siguen ejecutándose.

Protector de pantalla con bloqueo

Existe la posibilidad de bloquear el control numérico mediante el protector de pantalla. Los Programas NC iniciados anteriormente siguen ejecutándose en dicho intervalo de tiempo.

> Para volver a desbloquear el protector de pantalla es necesario introducir una contraseña.
>
> **Información adicional:** "Dar de alta en la gestión de usuarios", Página 544



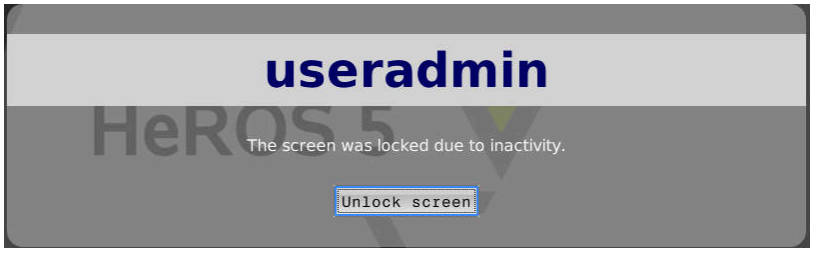
Se accede a los ajustes del protector de pantalla en el menú HEROS procediendo del modo siguiente:

- Seleccionar el símbolo **HEROS**
- Seleccionar la opción de menú **Configuraciones**
- Seleccionar la opción de menú **Protector de pantalla**

El protector de pantalla ofrece las posibilidades siguientes:

- Con el ajuste **Ennegrecer después de** se define después de cuantos minutos se activa el protector de pantalla
- Con el ajuste **Bloquear la pantalla después de** se activa el bloqueo con protección de contraseña.
- Con el ajuste de tiempo tras **Bloquear la pantalla después de** se describe cuanto tiempo después de la activación del protector de pantalla estará activo el bloqueo. Un **0** significa que el bloqueo estará activo inmediatamente con la activación del protector de pantalla.

Si el bloqueo se activó y se emplea uno de los dispositivos de introducción, p. ej. Mover el ratón, el protector de pantalla desaparece y se visualiza una pantalla de bloqueo

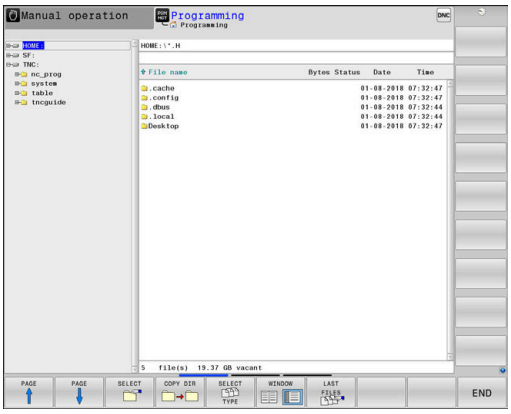


Con la ayuda de **Desbloquear** o **Enter** se vuelve a acceder a la máscara de registro.

Directorio HOME

Para cada usuario, estando activa la gestión de usuarios, se encuentra disponible un directorio privado **HOME:**, en el que se pueden depositar programas y ficheros.

El directorio **HOME:** lo puede ver el respectivo usuario registrado.

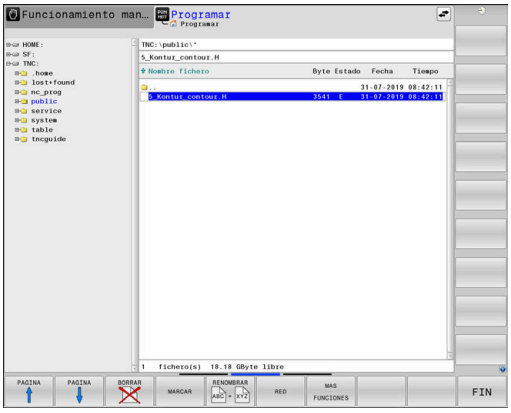


Directorio public

Directorio public

Al activar por primera vez la gestión de usuarios se vincula el directorio **public** bajo la partición de TNC.

El directorio **public** es accesible para todos los usuarios.



Configurar derechos de acceso ampliados para ficheros

Para regular la utilización de ficheros individuales en el directorio **public**, con la función **ADVANCED ACCESS RIGHTS** HEIDENHAIN ofrece la posibilidad de restringir accesos específicos del fichero.

Para llamar la función **ADVANCED ACCESS RIGHTS** , debe procederse del modo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Programar**

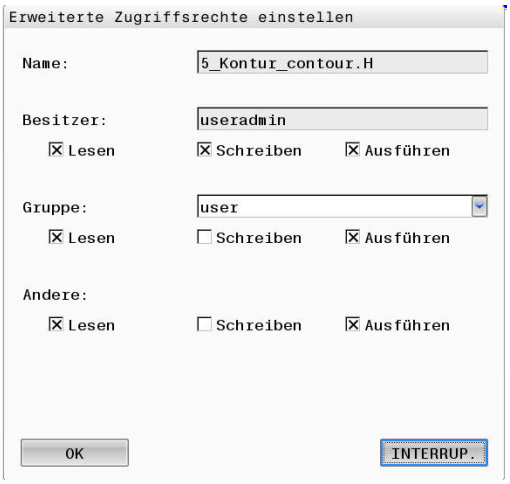
- Pulsar la tecla **PGM-MGT**
- Conmutar la barra de softkeys horizontal a zona dos

- Pulsar la softkey **MAS FUNCIONES**
- Conmutar la barra de softkeys horizontal a zona dos

- Pulsar la softkey **ADVANCED ACCESS RIGHTS**
- > El control numérico abre la ventana **Set advanced access rights**.

Establecer derechos de acceso para ficheros

Si se transfieren ficheros al directorio **public** o se crean allí, el control numérico reconoce al usuario registrado como el propietario del fichero. El propietario puede regular los accesos a los ficheros propios.



> Únicamente en el directorio **public** se pueden establecer derechos de acceso para ficheros.
>
> Con todos los ficheros que están en la partición de TNC y no en el directorio **public**, se asigna automáticamente el usuario de función **user** como propietario.

Se tiene la posibilidad de establecer accesos para los usuarios siguientes:

- **Propietario:**
  Propietario del fichero
- **Grupo:**
  Un grupo Linux seleccionado o usuario con derecho HEIDENHAIN definido
- **Andere:**
  Todos los usuarios que no pertenecen al grupo Linux seleccionado anteriormente o poseen el derecho HEIDENHAIN definido.

Se dispone de la posibilidad de configurar los siguientes tipos de acceso:.

- **Read**
  Ver el fichero
- **Schreiben**
  Modificar el fichero
- **Ausführen**
  Ejecutar el fichero

Las softkeys en la ventana **Set advanced access rights** ofrecen la posibilidad de seleccionar y deseleccionar todos los tipos de acceso para usuarios:

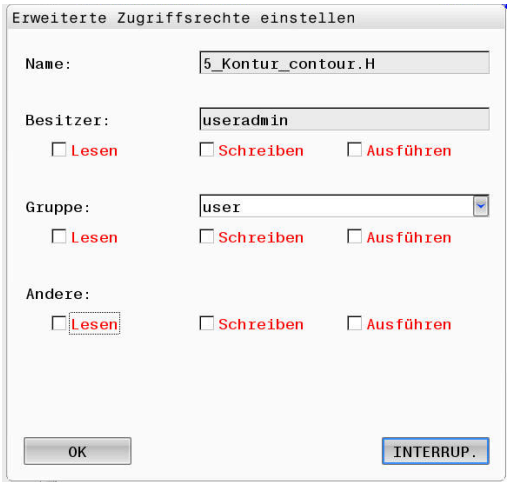
TOGGLE ACCESS FOR USER
- ▶ Seleccionar y deseleccionar todos los accesos para **Besitzer:**

TOGGLE ACCESS FOR GROUP
- ▶ Seleccionar y deseleccionar todos los accesos para **Grupo:**

TOGGLE ACCESS FOR OTHERS
- ▶ Seleccionar y deseleccionar todos los accesos para **Andere:**

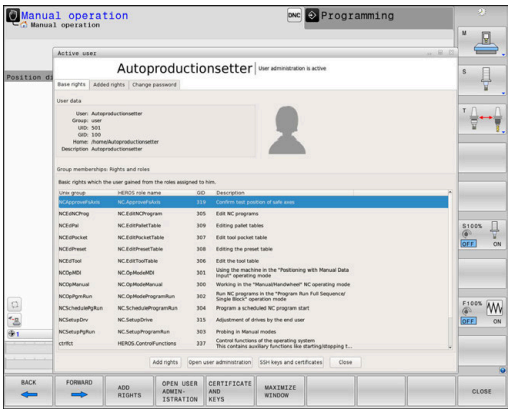
Para seleccionar el tipo de acceso para un grupo, debe procederse de la manera siguiente:

- ▶ Llamar la función **ADVANCED ACCESS RIGHTS**
- ▶ Seleccionar el grupo deseado en el menú desplegable
- ▶ Seleccionar o deseleccionar los tipos de accesos deseados
- > El control numérico marca en rojo las modificaciones en los tipos de accesos.
- ▶ Seleccionar **Ok**
- > Las modificaciones en los tipos de accesos se incorporan.



Current User

Con **Current User** se pueden examinar en el menú **HEROS** los derechos de grupo del usuario actualmente dado de alta.



> En el Legacy-Mode, al arrancar el control numérico se registra automáticamente el usuario de función **user** en el sistema. Con la gestión de usuarios activa **user** no tiene ninguna función.
>
> **Información adicional:** "Usuarios de función de HEIDENHAIN", Página 536

Llamar **Current User**:

- ▶ Seleccionar símbolo de menú **HEROS**
- ▶ Seleccionar el símbolo de menú **Configuraciones**
- ▶ Seleccionar el símbolo de menú **Current User**

En la gestión de usuarios es posible aumentar temporalmente los derechos del usuario actual con los derechos de un usuario que se haya seleccionado.

Para aumentar temporalmente los derechos de un usuario, seguir las instrucciones siguientes:

- ▶ Llamar **Current User**:
- ▶ Pulsar la softkey **Ampliar derechos**
- ▶ Seleccionar usuario
- ▶ Introducir el nombre de usuario del usuario seleccionado
- ▶ Introducir la contraseña del usuario seleccionado
- > El control numérico aumenta temporalmente los derechos del usuario registrado, incorporando los derechos del usuario introducido con **Ampliar derechos**.

> Se dispone de la posibilidad de desbloquear derechos temporales de usuarios de función de **oem**. Introducir para ello el número de clave correspondiente o la contraseña definida por el constructor de la máquina.

Para anular el aumento temporal de los derechos, se dispone de las posibilidades siguientes:

- Introducir el código **0**
- Dar de baja al usuario
- Pulsar la softkey **Borrar derechos adicionales**

Proceder del siguiente modo para seleccionar la softkey **Borrar derechos adicionales**:

- ▶ Llamar **Current User**:
- ▶ Seleccionar la pestaña **Derechos añadidos**
- ▶ Pulsar la softkey **Borrar derechos adicionales**

Cambiar la contraseña del usuario actual

En el menú **Current User** se dispone de la posibilidad de modificar la contraseña del usuario actual.

Proceder del modo siguiente para modificar la contraseña del usuario actual:

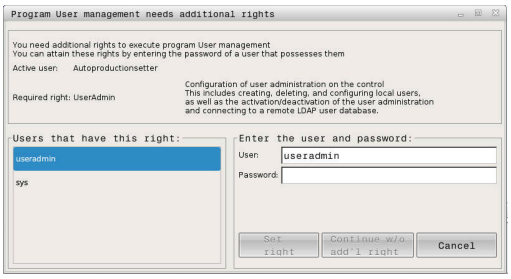
- ▶ Llamar **Current User**:
- ▶ Seleccionar la pestaña **Modificar contraseña**
- ▶ Introducir la contraseña antigua
- ▶ Pulsar la softkey **Comprobar contraseña anitigua**
- > El control numérico comprueba si la contraseña antigua se ha introducido correctamente.
- > Si el control numérico ha reconocido la contraseña como correcta, se desbloquean los campos **Nueva contraseña** y **Repetir contraseña**.
- ▶ Introducir la contraseña nueva
- ▶ Volver a introducir la contraseña nueva:
- ▶ Pulsar la softkey **Establ. nueva contr.**
- > El control numérico compara los requisitos del Administrador en contraseñas con la contraseña seleccionada.

Información adicional: "Dar de alta en la gestión de usuarios", Página 544

- > Aparece el mensaje **Contraseña cambiada correctamente**.

Diálogo para la petición de derechos adicionales

Si para una opción de menú determinada en el menú HEROS no se poseen los derechos necesarios, el control numérico abre una ventana para la petición de derechos adicionales:



El control numérico ofrece en esta ventana la posibilidad de aumentar temporalmente los derechos con los derechos de otro usuario.

El control numérico propone en el campo **Usuario con este permiso:** todos los usuarios existentes que posean el derecho necesario para la función.

> Con **Registro en dominio Windows** muestra el control numérico, en el menú de selección, únicamente los usuarios recientemente registrados.
>
> Para obtener los derechos de usuarios no visualizados, se pueden entrar sus datos de usuario. El control numérico reconoce a continuación los usuarios existentes en la base de datos de usuarios.

Aumentar derechos

Proceder del modo siguiente para aumentar temporalmente los derechos del usuario con los derechos de otro usuario:

- Seleccionar un usuario que posea el derecho que se precisa
- Introducir nombre del usuario
- Introducir la contraseña del usuario
- Pulsar la softkey **Ajustar permiso**
- > El control numérico aumenta los derechos con los derechos del usuario registrado

Información adicional: "Current User", Página 551

12.9 OPC UA NC Server de HEIDENHAIN (Opciones #56 - #61) (Opciones #56 - #61)

Introducción

Open **P**latform **C**ommunications **U**nified **A**rchitecture (OPC UA) describe una colección 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. De este modo, 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.

Para la comunicación basada en OPC UA, el control numérico de HEIDENHAIN ofrece el **HEIDENHAIN OPC UA NC Server**. Por cada aplicación de cliente OPC UA a conectar, se precisa una de las seis opciones de software disponibles (#56 - #61).

Con el **HEIDENHAIN OPC UA NC Server** puede emplearse 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 **HEIDENHAIN OPC UA NC Server** posibilita el acceso a los datos y funciones expuestos en el espacio para direcciones del Servidor del modelo de información de la NC de HEIDENHAIN. Los siguientes servicios postventa de OPC UA están soportados:

- Leer y escribir variables.
- Suscribir cambios de valores
- Ejecución de métodos
- Suscribir eventos

Información adicional: "Desarrollo de la aplicación", Página 557

Seguridad de IT

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 la especificación realizado mostró que, a diferencia de lo que ocurre con la mayoría de los demás protocolos de la industria, el OPC UA ofrece un alto 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 **HEIDENHAIN 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.

En la configuración de los certificados proporciona una ayuda, entre otros, la función HEROS**Connection Assistant**.

Información adicional: "Configurar interconexiones", Página 555

Configuración de la máquina

El **HEIDENHAIN 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)
- Para el constructor de la máquina **CfgOemInfo** (n.º 131600)

Configurar interconexiones

Configuración simple con el Connection Assistant

Para la configuración rápida y simple de una aplicación de cliente OPC UA se dispone de la función HEROS**Connection Assistant**. Este Asistente guía al usuario por los pasos necesarios para interconectar una aplicación de cliente OPC UA con el control numérico.

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

> El **Connection Assistant** 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.

Configuración compleja con funciones HEROS separadas

Además de la configuración simple con la ayuda del **Connection Assistant**, el control numérico ofrece funciones HEROS separadas, para configuraciones complejas:

- **PKI Admin**

  El **HEIDENHAIN OPC UA NC Server** es una de las aplicaciones cuya **P**ublic **K**ey **I**nfraestructura (**PKI**) se puede configurar con la función HEROS**PKI Admin**. Tras el arranque de la función HEROS**PKI Admin** y la selección de la aplicación **OPC UA NC Server** se puede utilizar el rango funcional ampliado.

  Información adicional: "PKI Admin", Página 558

- **Current User** y **UserAdmin**

  Un usuario de una aplicación de cliente OPC UA se autentifica con un certificado. La vinculación de los certificados con un usuario se realiza en las funciones HEROS**Current User** o **UserAdmin**.

  Información adicional: "Gestión de usuarios", Página 521

- **OPC UA NC Server**

  Dentro de la función HEROS**OPC UA NC Server**, en el diálogo **Settings de licencia** se gestiona la asignación de las opciones de software activas #51 a #61.

  > Antes de que un certificado en la zona de selección del diálogo **Settings de licencia** esté listo para la activación, con la función HEROS**PKI Admin** o con el **Connection Assistant** se debe importar el certificado correspondiente de una aplicación de cliente OPC UA.

- **Firewall**

  Para poder vincular las aplicaciones OPC UA con el **OPC UA NC Server**, debe configurarse el firewall.

  Información adicional: "Firewall", Página 502

Desarrollo de la aplicación

OPC UA es un estándar de comunicación abierto e independiente del fabricante y plataforma. Por lo tanto, un OPC UA-Client-SDK no forma parte del **HEIDENHAIN OPC UA NC Servers**.

Modelo de información de HEIDENHAIN

El modelo de información soportado por el **HEIDENHAIN OPC UA NC Server** describe un documento separado en forma de una **Companion Specification**.

El modelo de información del **HEIDENHAIN OPC UA NC Server** lo contienen las fuentes siguientes:

- **HEIDENHAIN-Homepage**
- **HEIDENHAIN-Klartext-Portal**
- **TNCguide**

Instrucciones técnicas

Para establecer una interconexión, el cliente OPC UA debe soportar la **Security Policy** empleada por **HEIDENHAIN OPC UA NC Server** y el método de autentificación.

El **HEIDENHAIN OPC UA NC Server** tiene la siguiente configuración del punto final:

- **Security Mode: SignAndEncrypt**
- **Algoritmo: Basic256Sha256**
- **User Authentication: X509 Certificates**

La configuración del punto final, incluido el URL dependiente del nombre de Host del Servidor, se visualiza también en la última página del **Connection Assistant**.

El denominado Certificado de Usuario se asocia a un usuario en la Gestión de usuarios.

PKI Admin

OPC UA requiere tres tipos diferentes de certificados. Dos de los certificados, los denominados Application Instance Certificates, los precisa el Servidor y el Cliente para la configuración de una interconexión segura. El tercer certificado se necesita para la autorización y para abrir una sesión con determinados derechos de usuario.

Para el certificado, con el que se autentifica el Servidor frente a las aplicaciones de Cliente, existen dos posibilidades:

- Para ello, el sistema produce automáticamente una cadena de certificados de dos etapas, la **Chain of Trust**

  > Dicha cadena de certificados se compone de un denominado certificado self-signed Root (incluida una denominada **Revocation List**) y un certificado expedido con ello para el Servidor.

- Alternativamente se puede importar un certificado a crear para el Servidor específicamente para ello, incluida la Private-Key.

  > En este caso, este certificado o la cadena de certificados también debe ponerse a disposición de las aplicaciones de Cliente.

El certificado, con el que un Cliente se identifica frente al Servidor, debe incorporarse dentro de la pestaña **Trusted**.

Para la comprobación de la cadena de certificados completa, todos los demás certificados deben incorporarse dentro de la pestaña **Issuers**.

> Para abrir una interconexión se precisa otro certificado de usuario, que se gestiona dentro de las funciones HEROS**Current User** o **UserAdmin**.
>
> Este certificado debe incorporarse, con la ayuda de **CERTIFICATE AND KEYS**, en la lista de certificados de un usuario interno y desbloquearse para OPC UA. La admisión y el desbloqueo del OPC UA tienen lugar con la ayuda de una importación así como de la activación de **Utilizar para OPC-UA** dentro de la pestaña **Certificados**. Una sesión abierta con este certificado se ejecuta con los derechos del usuario interno correspondiente.

12.10 Cambiar el idioma de diálogo HEROS

El idioma de diálogo HEROS se orienta internamente en el idioma de diálogo NC. Por este motivo no es posible el ajuste permanente de dos idiomas de diálogo diferentes en el menú HEROS y el control numérico.

Si el idioma de diálogo NC se modifica, sólo después de un reinicio del control numérico se adaptará el idioma de diálogo HEROS al idioma de diálogo NC.

> Con el parámetro de máquina opcional **applyCfgLanguage** (n.º 101305) se puede establecer el comportamiento, si el idioma de diálogo NC y el idioma de HEROS no concuerdan.

En el siguiente Link se encuentra una instrucción de las acciones para cambiar el idioma de diálogo NC:

Información adicional: "Lista de los parámetros de usuario", Página 580

Modificar el Layout de idioma del teclado

Existe la posibilidad de modificar el Layout de idioma del teclado para aplicaciones HEROS.

Para modificar el Layout de idioma del teclado para aplicaciones HEROS, seguir las indicaciones siguientes:

- ▶ Seleccionar símbolo de menú HEROS
- ▶ Seleccionar**"Ajustes"**
- ▶ Seleccionar **Language/Keyboards**
- > El control numérico abre la ventana **helocale**.
- ▶ Seleccionar la pestaña **Teclados**
- ▶ Seleccionar el Layout de teclado deseado
- ▶ Seleccionar **Aplicar**
- ▶ Seleccionar **OK**
- ▶ Seleccionar**"Aceptar"**
- > Las modificaciones se aceptan.

13

Manejar la pantalla táctil

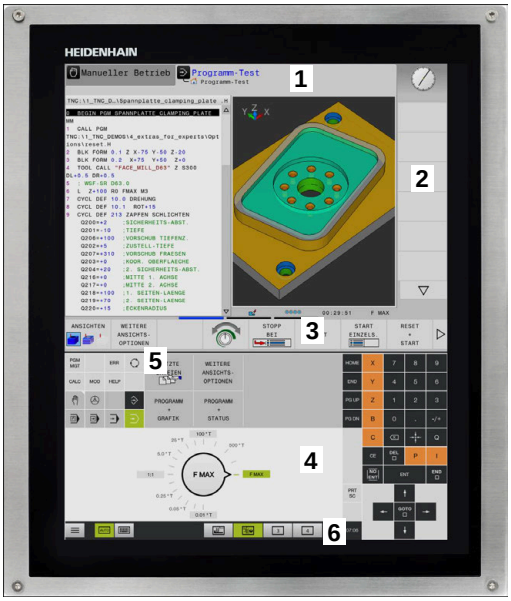
13.1 Pantalla y manejo

Touchscreen

> Rogamos consulte el manual de la máquina.
> El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

La touchscreen se diferencia ópticamente mediante un marco negro y la ausencia de teclas de selección de softkeys.

Alternativamente, TNC 640 ha integrado el panel de mando en la pantalla de 19 pulgadas.



1 Línea superior

Cuando el control numérico está conectado, la pantalla muestra los modos de funcionamiento seleccionados en la línea superior.

2 Barra de softkeys para el fabricante

3 Barra de softkeys

El control numérico muestra funciones adicionales en una barra de softkeys. La barra de softkeys activa se representa como una barra azul.

4 Teclado integrado

5 Selección de la subdivisión de la pantalla

6 Conmutar entre los modos de funcionamiento de la máquina, los modos de programación y el tercer escritorio

Teclado

Según la versión, el control numérico puede seguir manejándose mediante el panel de mando. Además, el manejo táctil funciona con gestos.

Si se tiene un control numérico con panel de mando integrado, será aplicable la descripción siguiente

Teclado integrado

El teclado está integrado en la pantalla. El contenido del teclado cambia según el modo de funcionamiento en el que se encuentre.

1 Panel en el que se puede mostrar lo siguiente:
- Teclado alfa
- Menú de HeROS
- Potenciómetro para la velocidad de simulación (solo en el modo de funcionamiento **Test del programa**)

2 Modos de funcionamiento de la máquina

3 Modos de Programación

El control numérico muestra en verde el modo de funcionamiento activo al que está conectada la pantalla.

El control numérico muestra el modo de funcionamiento de fondo mediante un triángulo blanco pequeño.

4
- Gestión de ficheros
- Calculadora
- Función MOD
- Función HELP
- Visualización de los avisos de error

5 Menú de acceso rápido

Aquí encontrará a simple vista las funciones más importantes según el modo de funcionamiento.

6 Abrir diálogos de programación (solo en los modo de funcionamiento **Programar** y **Posicionam. con introd. manual**)

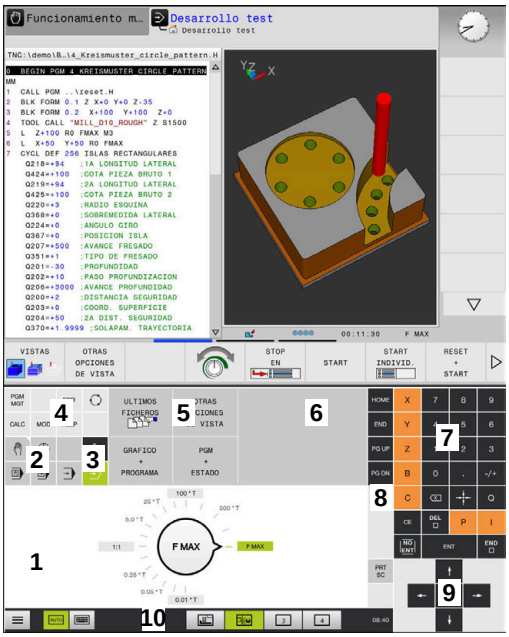
7 Introducción de cifras y selección del eje

8 Navegación

9 Flecha e indicación de salto **GOTO**

10 Barra de tareas

Información adicional: "Iconos de la barra de tareas", Página 573



Test de programa del teclado del modo de funcionamiento

Funcionamiento manual del teclado del modo de funcionamiento

Además, el fabricante suministra un panel de mandos de la máquina.

> Rogamos consulte el manual de la máquina.
> Las teclas, tales como p. ej.**NC-Start** o **NC-Stopp**, se describen en el manual de instrucciones de la máquina.

Funcionamiento general

Las siguientes teclas se pueden sustituir, por ejemplo por gestos, para mayor comodidad:

Tecla	Función	Gesto
	Conmutar modos de funcionamiento	Tocar el modo de funcionamiento en la línea superior
	Conmutar la barra de softkeys	Deslizar horizontalmente sobre la barra de softkeys
	Teclas de selección de softkeys	Tocar sobre la función en la pantalla táctil

13.2 Gestos

Resumen de los posibles gestos

La pantalla del control numérico es compatible con Multi-Touch. Esto quiere decir que reconoce diferentes gestos, incluso con varios dedos a la vez.

Símbolo	Gesto	Significado
	Teclear	Un breve toque de la pantalla
	Hacer doble clic	Dos breves toques de la pantalla
	Mantener	Un toque largo de la pantalla
	Deslizar	Un movimiento fluido sobre la pantalla
	Arrastrar	Un movimiento sobre la pantalla que define claramente el punto inicial

Símbolo	Gesto	Significado
	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

Navegar en tablas y en programas NC

Puede navegar en un programa NC o en una tabla de la forma siguiente:

Símbolo	Gesto	Función
	Teclear	Marcar frase NC o fila de la tabla Detener el desplazamiento
	Hacer doble clic	Activar la celda de la tabla
	Deslizar	Desplazarse por el programa NC o tabla

Manejar la simulación

El control numérico ofrece manejo táctil en los siguientes gráficos:

- Gráfico de programación en el modo de funcionamiento **Programar**
- Representación 3D en el modo de funcionamiento **Test del programa**
- Representación 3D en el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase**
- Representación 3D en el modo de funcionamiento **Ejecución continua**
- Vista de la cinemática

Girar, desplazar o hacer zoom en el gráfico

El control numérico dispone de los siguientes gestos:

Símbolo	Gesto	Función
	Hacer doble clic	Restablecer el gráfico al tamaño original
	Arrastrar	Girar el gráfico (solo gráficos 3D)
	Arrastrar con dos dedos	Desplazar la gráfica
	Delimitar	Aumentar la gráfica
	Cerrar	Reducir la gráfica

Medir gráfica

Tras haber activado la medición en el modo de funcionamiento **Test del programa**, dispondrá de las siguientes funciones adicionales:

Símbolo	Gesto	Función
	Teclear	Seleccionar punto de medición

Manejar el menú HeROS

El **Menú HEROS** puede manejarse de la siguiente forma:

Símbolo	Gesto	Función
	Teclear	Seleccionar aplicación
	Mantener	Abrir aplicación

Activación del visor de CAD

El control numérico soporta el manejo táctil también al trabajar con el **CAD-Viewer**. Según el modo, dispondrá de diferentes gestos.

Para poder utilizar todas las aplicaciones seleccione antes con el icono la función deseada:

Icono	Función
	Ajuste básico
	Añadir En el modo de selección como tecla pulsada **Shift**
	Eliminar En el modo de selección como tecla pulsada **CTRL**

Ajustar el modo Capa y fijar el punto de referencia

El control numérico dispone de los siguientes gestos:

Símbolo	Gesto	Función
	Tocar un elemento	Mostrar la información del elemento Determinar el punto de referencia
	Tocar dos veces el fondo	Restablecer el gráfico o el modelo 3D al tamaño original
	Activar **Añadir** y tocar dos veces el fondo	Restablecer el gráfico o el modelo 3D al tamaño y ángulo originales
	Arrastrar	Girar gráfico o modelo 3D (ajustar solo en modo Capa)

Símbolo	Gesto	Función
	Arrastrar con dos dedos	Desplazar el gráfico o el modelo 3D
	Delimitar	Ampliar el gráfico o el modelo 3D
	Cerrar	Reducir el gráfico o el modelo 3D

Seleccionar contorno

El control numérico dispone de los siguientes gestos:

Símbolo	Gesto	Función
	Tocar un elemento	Seleccionar Elemento
	Tocar un elemento en la ventana de visualización de listas	Seleccionar o deseleccionar elementos
	Activar **Añadir** y tocar un elemento	Dividir, acortar y alargar elementos

Símbolo	Gesto	Función
	Activar **Eliminar** y tocar un elemento	Deseleccionar elemento
	Tocar dos veces el fondo	Restablecer el gráfico al tamaño original
	Deslizar sobre un elemento	Mostrar la vista previa de los elementos seleccionables Mostrar la información del elemento
	Arrastrar con dos dedos	Desplazar la gráfica
	Delimitar	Aumentar la gráfica
	Cerrar	Reducir la gráfica

Seleccionar pos. mecanizado

El control numérico dispone de los siguientes gestos:

Símbolo	Gesto	Función
	Tocar un elemento	Seleccionar Elemento Seleccionar punto de intersección
	Tocar dos veces el fondo	Restablecer el gráfico al tamaño original
	Deslizar sobre un elemento	Mostrar la vista previa de los elementos seleccionables Mostrar la información del elemento
	Activar **Añadir** y arrastrar	Delimitar el área de selección rápida
	Activar **Eliminar** y arrastrar	Delimitar área de selección de elementos
	Arrastrar con dos dedos	Desplazar la gráfica

Símbolo	Gesto	Función
	Delimitar	Aumentar la gráfica
	Cerrar	Reducir la gráfica

Guardar los elementos y cambiar al programa NC

El control numérico guarda los elementos seleccionados al tocar los iconos correspondientes.

Se dispone de las siguientes posibilidades para cambiar volviendo al modo de funcionamiento **Programar**:

- Pulsar la tecla **Programar**

  El control numérico cambia al modo de funcionamiento **Programar**.
- Cerrar **CAD-Viewer**

  El control numérico cambia automáticamente al modo de funcionamiento **Programar**.
- En la barra de tareas, para abrir el **CAD-Viewer** en el tercer escritorio

  El tercer escritorio permanece activo en segundo plano.

13.3 Funciones en la barra de tareas

Iconos de la barra de tareas

En la barra de tareas están disponibles los siguientes iconos:

Icono	Función
	Abrir el menú HeROS
	Mostrar y ocultar el teclado alfanumérico automáticamente
	Mostrar siempre el teclado alfabético
	Tarea 1: seleccionar modo de funcionamiento activo de la máquina
	Tarea 2: seleccionar modo de funcionamiento activo de programación
	Tarea 3: seleccionar Visor CAD, Convertidor DXF o aplicaciones del fabricante de la máquina (disponibles como opciones)
	Tarea 4: visualización y control remoto de las unidades de cálculo externas (opción #133) o aplicaciones del constructor de la máquina (disponibles como opciones)

Funciones en el menú HeROS

En el icono **Menú** de la barra de tareas se abre el menú HeROS, mediante el cual puede obtener información, realizar ajustes o iniciar aplicaciones.

Información adicional: "Resumen de la barra de tareas", Página 484

En el menú HeROS abierto están disponibles los siguientes iconos:

Icono	Función
	Regreso al menú principal
	Mostrar aplicaciones activas
	Mostrar todas las aplicaciones

> Cuando haya configurado la vista de aplicaciones activas podrá, como en un administrador de tareas, cerrar aplicaciones concretas.

Calibración de la pantalla táctil

Con la función **Touchscreen Calibration** puede calibrar la pantalla.

Calibrar la pantalla táctil

Para ejecutar la función, siga las siguientes indicaciones:

- ▶ Con la tecla **DIADUR**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Touchscreen Calibration**
- > El control numérico inicia el modo de calibración.
- ▶ Tocar en los iconos parpadeantes sucesivos

Si quiere cancelar la calibración antes de tiempo:

- ▶ Pulsar la tecla **ESC**

Touchscreen Configuration

Con la función **Touchscreen Configuration** puede ajustar las propiedades de la pantalla.

Ajustar la sensibilidad

Para ajustar la sensibilidad, siga las siguientes indicaciones:

- ▶ Con la tecla **DIADUR**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Touchscreen Configuration**
- > El control numérico abre una ventana de superposición.
- ▶ Seleccionar sensibilidad
- ▶ Confirmar con **OK**

Visualización de los puntos de contacto

Para mostrar u ocultar los puntos de contacto, siga las siguientes indicaciones:

- ▶ Abrir el menú JH con la tecla **DIADUR**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Touchscreen Configuration**
- > El control numérico abre una ventana de superposición.
- ▶ Seleccionar **Show Touch Points**
  - ■ **Disable Touchfingers** para ocultar puntos de contacto
  - ■ **Enable Single Touchfinger** para mostrar el punto de contacto
  - ■ **Enable Full Touchfingers** para mostrar los puntos de contacto de todos los dedos
- ▶ Confirmar con **OK**

Touchscreen Cleaning

Con la función **Touchscreen Calibration** puede bloquear la pantalla para limpiarla.

Activar el modo de limpieza

Para activar el modo de limpieza, siga las siguientes indicaciones:

- Con la tecla **DIADUR,**
- Seleccionar la opción de menú **Touchscreen Cleaning**
- > El control numérico bloquea la pantalla durante 90 segundos.
- Limpiar monitor

Si quiere cancelar el modo de limpieza antes de tiempo:

- Separar desplazamientos mostrados al mismo tiempo

14

Tablas y resúmenes

14.1 Parámetro de usuario específico de la máquina

Aplicación

La introducción de los valores de los parámetros tiene lugar mediante el **editor de configuración**.

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.

En el editor de configuración se agrupan los parámetros de máquina estructurados en forma de árbol en objetos de parámetros. Cada parámetro-objeto está identificado mediante un nombre (p. ej., **Ajustes para visualizaciones en pantalla**), que alude a la función de los parámetros subyacentes.

Llamar el editor de configuración

Debe procederse de la siguiente forma:

MOD

- Pulsar tecla **MOD**

- Dado el caso, navegar con las teclas cursoras hasta **Introducción del código**
- Introducir el código **123**

ENT

- Confirmar con la tecla **ENT**
- > El control numérico muestra la lista de los parámetros disponibles en la vista de árbol.

Representación de los parámetros

Al inicio de cada fila del árbol paramétrico, el control numérico muestra el un icono, que ofrece información adicional para esta fila. Los iconos tienen el significado siguiente:

- Existe la ramificación, pero está cerrada
- Ramificación abierta
- objeto vacío, no puede abrirse
- Parámetro de máquina inicializado
- parámetro de máquina no inicializado (opcional)
- se puede leer, pero no editar
- no se puede leer ni editar

En el símbolo de la carpeta es reconocible el tipo del objeto:

- Key (nombre de grupo)
- Lista
- Entidad (objeto de parámetro)

> Los objetos y parámetros que todavía no están activos se representan con un icono gris. Con la softkey **MAS FUNCIONES** y **INSERTAR** éstas se pueden activar.

Modificar el parámetro

Debe procederse de la siguiente forma:

- Buscar el parámetro deseado
- Modificar el valor

FIN

- Con la softkey **FIN**, abandonar el editor de configuración

ALMACENAR

- Aceptar las modificaciones con la softkey **ALMACENAR**

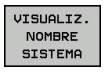
> El control numérico realiza una lista de modificaciones correlativa en la que se guardan hasta 20 modificaciones de los datos de configuración. Para anular modificaciones, seleccionar la línea deseada y pulsar la softkey **MAS FUNCIONES** y **RECHAZAR MODIFIC.**.

Modificar la representación de los parámetros

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.

Para mostrar los nombres de sistema reales de los parámetros, siga las siguientes indicaciones:

- Pulsar la tecla de **subdivisión de la pantalla**



- Poner la softkey **VISUALIZ.** Pulsar**VISUALIZ. NOMBRE SISTEMA**.

Proceder de la misma forma para volver a la vista estándar.

Visualizar el texto auxiliar

Con la tecla **HELP** puede visualizarse un texto auxiliar para cada objeto paramétrico o atributo.

Si el texto auxiliar no cabe en una página (en la parte superior derecha aparece, p. ej., 1/2), entonces puede conmutarse con la softkey**AYUDA PÁGINA** a la segunda página.

Además del texto de ayuda, el control numérico muestra información adicional, como p. ej. la unidad dimensional, un valor inicial, una selección. Si el parámetro de máquina seleccionado corresponde a un parámetro en el control numérico predecesor, también se visualiza el número MP correspondiente.

Lista de los parámetros de usuario

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.

Configuración de parámetros

DisplaySettings

Orden secuencial de indicadores y reglas para ejes

[0] a [23]

Dependiente de los ejes disponibles

Nombre clave de un objeto en CfgAxis

Nombre clave del eje que debe visualizarse

Denominación para el eje

Denominación del eje que debe emplearse en lugar del nombre clave

Regla de indicación para el eje

ShowAlways
IfKinem
IfKinemaxis
IfNotKinemAxis
Never

Orden secuencial de los ejes visualizados en la indicación REF

[0] a [23]

Dependiente de los ejes disponibles

Tipo de visualización de posiciones en la ventana de posicionamiento

NOMINAL
REAL
REFREA
RFTEÓ
E.ARR
ISTRW
REFRW
M 118

Tipo de la visualización de posición en la visualización de estado

NOMINAL
REAL
REFREA
RFTEÓ
E.ARR
ISTRW
REFRW
M 118

Definición de las separaciones decimales para visualizadores de cotas

point
, comma

Configuración de parámetros

Visualización del avance en modo de funcionamiento Funcionamiento Manual

at axis key: Avance solo mostrado cuando el eje de dirección está pulsado

always minimum: Mostrar avance permanentemente

Visualización de la posición del cabezal en la visualización de posición

during closed loop: Mostrar posición del cabezal, cuando el cabezal esté regulando la posición

during closed loop and M5: Mostrar posición del cabezal, cuando el cabezal esté regulando la posición y en M5

Softkey PUNTO DE REFERENICA. Bloquear GESTIÓN

True: Acceso a la tabla de puntos de referencia bloqueado

False: Acceso a la tabla de puntos de referencia mediante softkey es posible

Tamaño de escritura en la visualización de programa

FONT_APPLICATION_SMALL

FONT_APPLICATION_MEDIUM

Orden secuencial de los iconos en la visualización

[0] a [19]

Dependiente de las opciones activadas

Ajustes para el comportamiento de la visualización

Dependiente del fabricante de la máquina

DisplaySettings

Paso de visualización para los ejes individuales

Lista de todos los ejes disponibles

Paso de visualización para la visualización de posición en mm o bien grados

01

0,05

0,01

0,005

0,001

0,0005

00001

0,00005

0.00001

Paso de visualización para la visualización de posición en pulgadas

0,005

0,001

0,0005

00001

0,00005

0.00001

Configuración de parámetros

DisplaySettings

Definición de la unidad dimensional válida para la visualización

métrica: Utilizar el sistema métrico

pulgadas: Utilizar el sistema en pulgadas

DisplaySettings

Formato de los programas NC y de la visualización de ciclos

Introducción del programa en lenguaje conversacional HEIDENHAIN o en DIN/ISO

HEIDENHAIN: Introducción del programa en el modo de funcionamiento posicionamiento manual en diálogo de lenguaje conversacional

ISO: Introducción del programa en el modo de funcionamiento posicionamiento manual en DIN/ISO

Configuración de parámetros

DisplaySettings

Configuración del idioma de los diálogos interactivos del NC y del PLC

Lenguaje conversacional NC:

INGLÉS
ALEMÁN
CHECO
FRANCÉS
ITALIANO
ESPAÑOL
PORTUGUÉS
SUECO
DANÉS
FINÉS
HOLANDÉS
POLACO
HÚNGARO
RUSO
CHINO
CHINO_TRAD
ESLOVENO
COREANO
NORUEGO
RUMANÉS
ESLOVACO
TURCO

Aceptar el idioma del NC

FALSE: Al arrancar el control numérico se acepta el idioma del sistema operativo HEROS

TRUE: Al arrancar el control numérico se acepta el idioma de los parámetros de máquina

Lenguaje conversacional del PLC

Véase Lenguaje conversacional NC

Lenguaje de avisos de error del PLC

Véase Lenguaje conversacional NC

Lenguaje de ayuda

Véase Lenguaje conversacional NC

DisplaySettings

Comportamiento en marcha rápida del control

Acusar recibo del aviso "Interrupción de corriente"

TRUE: El control de alta velocidad se continúa después de acusar recibo del aviso.

FALSE: no aparece el aviso 'interrupción de tensión'

Configuración de parámetros

DisplaySettings

Modo de representación

Analógico

Digital

Logo

Analógico y logo

Digital y logo

Analógico sobre logo

Digital sobre logo

DisplaySettings

Barra vínculos ON/OFF

Ajuste de indicación para barra de vínculos

OFF: Desconectar la línea de información en la línea de modos de funcionamiento

ON: Conectar la línea de información en la línea de modos de funcionamiento

---

DisplaySettings

Ajustes para la representación 3D

Tipo de modelo de la representación 3D

3D (renderización intensiva): Representación del modelo para mecanizados complejos con destalonados

2,5D: Representación del modelo para mecanizados en tres ejes

No Model: La representación del modelo está desactivada

Calidad del modelo de la representación 3D

very high: Resolución elevada: Es posible la representación de los puntos finales de la frase

high: Alta resolución

medium: Resolución media

low: Resolución baja

Resetear trayectorias herramienta en la nueva forma BLK

ON: Con BLK-Form nuevo en el Test de programa se reponen las trayectorias de herramienta

OFF: Con BLK-Form nuevo en el Test de programa no se reponen las trayectorias de herramienta

Escribir datos de Graphics-Journal tras el reinicio

OFF: No producir datos de Journal

ON: Tras el reinicio producir datos de Journal para fines de diagnóstico

---

Configuración de parámetros

DisplaySettings

Ajustes para las indicaciones de posición

Visualización de posiciones

en TOOL CALL DL

As Tool Length: La sobremedida programada DL se considera para la visualización de la posición referida a la pieza como modificación de la longitud de la herramienta

As Tool Oversize: La sobremedida programada DL se considera para la visualización de la posición referida a la pieza como sobremedida de la pieza

---

DisplaySettings

Ajustes para el editor de tablas

Comportamiento al borrar herramientas de la tabla de puestos

DISABLED: El borrado de la herramienta no es posible

WITH_WARNING: El borrado de la herramienta es posible, El aviso debe confirmarse

WITHOUT_WARNING: Es posible el borrado sin confirmación

Comportamiento al borrar registros Index de una herramienta

ALWAYS_ALLOWED: El borrado de registros Index siempre es posible

TOOL_RULES: El comportamiento depende del ajuste del parámetro Comportamiento al borrar herramientas de la tabla de puestos

Softkey RESET. Visualizar COLUMNA T?

TRUE: La Softkey se visualiza y todas las herramientas pueden ser borradas por el usuario desde el almacenamiento de herramientas

FALSE: La Softkey no se visualiza

DisplaySettings

Ajuste del sistema de coordenadas para la visualización

Sistema de coordenadas para 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

Configuración de parámetros

DisplaySettings

Ajustes de la visualización GPS

Visualizar Offset en el diálogo GPS

OFF: Los Offsets no se visualizan en el diálogo GPS

ON: Los Offsets se visualizan en el diálogo GPS

Visualizar Giro básico aditivo en el diálogo GPS

OFF: No visualizar giro básico aditivo en el diálogo GPS

ON: Visualizar Giro básico aditivo en el diálogo GPS

Visualizar Desplazamiento W-CS en el diálogo GPS

OFF: No visualizar Desplazamiento W-CS en el diálogo GPS

ON: Visualizar Desplazamiento W-CS en el diálogo GPS

Visualizar Simetría en el diálogo GPS

OFF: No visualizar la representación en espejo en el diálogo GPS

ON: Visualizar la representación en espejo en el diálogo GPS

Visualizar Desplazamiento mW-CS en el diálogo GPS

OFF: No visualizar Desplazamiento mW-CS en el diálogo GPS

ON: Visualizar Desplazamiento mW-CS en el diálogo GPS

Visualizar Giro en el diálogo GPS

OFF: No visualizar el giro en el diálogo GPS

ON: Visualizar el giro en el diálogo GPS

Visualizar Avance en el diálogo GPS

OFF: No visualizar el avance en el diálogo GPS

ON: Visualizar el avance en el diálogo GPS

Sistema de coordenadas M-CS seleccionable

OFF: Sistema de coordenadas M-CS no es seleccionable

ON: Sistema de coordenadas M-CS es seleccionable

Sistema de coordenadas W-CS seleccionable

OFF: Sistema de coordenadas W-CS no es seleccionable

ON: Sistema de coordenadas W-CS es seleccionable

Sistema de coordenadas mM-CS seleccionable

OFF: Sistema de coordenadas mM-CS no es seleccionable

ON: Sistema de coordenadas mM-CS es seleccionable

Sistema de coordenadas WPL-CS seleccionable

OFF: Sistema de coordenadas WPL-CS no es seleccionable

ON: Sistema de coordenadas WPL-CS es seleccionable

Configuración de parámetros

Configuración de prueba

Configuración de la medición de herramienta

TT140_1

Función M para orientación del cabezal

-1: orientación del cabezal directamente mediante el NC

0: función inactiva

1 a 999: Número de la función M para la orientación del cabezal

Rutina de palpación

MultiDirections: palpar desde varias direcciones

SingleDirection: Palpar desde una dirección

Dirección de palpación para la medición del radio de la herramienta

X_Positivo, Y_Positivo, X_Negativo, Y_Negativo, Z_Positivo, Z_Negativo (dependiendo del eje de la herramienta)

Distancia entre arista inferior de la herramienta y la arista superior del vástago

0.001 a 99.9999 [mm]: corrimiento vástago a herramienta

Marcha rápida en el ciclo de palpación

10 a 300 000 [mm/min]: marcha rápida en el ciclo de palpación

Avance de palpación en la medición de herramienta

1 a 3 000 [mm/min]: Avance de palpación en la medición de herramienta

Cálculo del avance de palpación

ConstantTolerance: cálculo del avance de palpación con tolerancia constante

VariableTolerance: cálculo del avance de palpación con tolerancia variable

ConstantFeed: avance de palpación constante

Tipo de determinación de la velocidad de giro

Automatic: determinar la velocidad de giro automáticamente

MinSpindleSpeed: Emplear la velocidad de giro mínima del cabezal

Velocidad de corte máxima permitida en la cuchilla de la herramienta

1 a 129 [m/min]: Velocidad permitida en el contorno de la fresa

Velocidad de giro máxima permitida en medición de herramientas

0 a 1 000 [1/min]: Máximo número de vueltas permitido

Máximo error de medición permitido en medición de herramientas

0.001 a 0.999 [mm]: primer máximo error de medición permitido

Máximo error de medición permitido en medición de herramientas

0.001 a 0.999 [mm]: segundo máximo error de medición permitido

Parada NC durante verificar herramienta

True: Al rebasarse la tolerancia de rotura se detiene el programa NC

Configuración de parámetros

False: El programa NC no se detiene

Parada NC durante medir herramienta

True: Al rebasarse la tolerancia de rotura se detiene el programa NC

False: El programa NC no se detiene

Modificar la tabla de herramientas al verificar y medir herramienta

AdaptOnMeasure: Tras medir la herramienta se modifica la tabla

AdaptOnMeasure: Tras verificar la herramienta se modifica la tabla

AdaptNever: Tras verificar y medir la herramienta no se modifica la tabla

Configuración de un vástago redondo

TT140_1

Coordenadas del punto central del vástago

[0]: Coordenadas X del punto central del vástago referidas al punto cero de la máquina

[1]: Coordenadas Y del punto central del vástago referidas al punto cero de la máquina

[2]: Coordenadas Z del punto central del vástago referida

Espacio de seguridad encima del vástago para preposicionamiento

0,001 bis 99 999,9999 [mm]: Distancia de seguridad

Zona de seguridad alrededor del vástago para preposicionamiento

0.001 a 99 999.9999 [mm]: Espacio de seguridad en el plano perpendicular al eje de la herramienta

Configuración de parámetros

ChannelSettings
CH_NC
Cinemática activa
A la cinemática activa
Lista de las cinemáticas de máquinas

Cinemática a activar con el arranque del control
Lista de las cinemáticas de máquinas

Fijar el comportamiento del programa NC
Reinicio del tiempo de mecanizado al arrancar el programa
True: El tiempo de mecanizado se reinicia
False: El tiempo de mecanizado no se reinicia

Señal de PLC para número de ciclo de mecanizado pendiente
Dependiente del fabricante de la máquina

Tolerancias de Geometría
Desviación admisible del radio de círculo
0.0001 a 0.016 [mm]: Desviación permitida del radio de círculo en el punto final del círculo en comparación con el punto de comienzo del círculo

Desviación admitida en roscas encadenadas
0.0001 a 999.9999 [mm]: Desviación admisible de la trayectoria redondeada dinámicamente para el contorno programado en roscas

Reserva en movimientos de retroceso
0,0001 hasta 10 [mm]: Distancia antes del contacto final de carrera o cuerpo de colisión en M140 MB MAX

Configuración de los ciclos de trabajo
Factor de solapamiento en el fresado de cajeras
0.001 a 1.414: Factor de solapamiento para Ciclo 4 FRESADO DE CAJERAS y ciclo 5 CAJERA CIRCULAR

Desplazamiento tras el mecanizado de una cajera del contorno
PosBeforeMachining: Posición como antes del mecanizado del ciclo
ToolAxClearanceHeight: Posicionar el eje de la herramienta a una altura segura

Mostrar mensaje de error **Spindel ?** si M3/M4 no están activos
on: emitir aviso de error
off: No emitir ningún aviso de error

Mostrar aviso de error **"profundidad con signo negativo"**
on: emitir aviso de error
off: No emitir ningún aviso de error

Configuración de parámetros

Comportamiento de recorrido en la pared de una ranura en la superficie cilíndrica

LineNormal: recorrido mediante una recta

CircleTangential: Aproximación

Función M para orientación del cabezal

-1: orientación del cabezal directamente mediante el NC

0: función inactiva

1 a 999: Número de la función M para la orientación del cabezal

Mensaje de error **Modo de profundización ni posible** no visualizar

on: No se muestra el mensaje de error

off: Se muestra el mensaje de error

Comportamiento de M7 y M8 con ciclo 202 y 204

TRUE: Al final del ciclo 202 y 204 se restablece el estado de M7 y M8 antes de la llamada del ciclo

FALSE: Al final del ciclo 202 y 204 no se restablece automáticamente el estado de M7 y M8

Reducción automática del avance tras alcanzarse SMAX

100: Reducción del avance desactivada

0 < Factor < 100: Reducción del avance activada. Avance mínimo en porcentaje del avance programado en el ciclo de torneado

Advertencia **Material restante existente** no visualizar

on: No se muestra la advertencia

off: No se muestra la advertencia

Filtro geométrico para el filtraje de elementos lineales

Tipo de Stretch-Filters

- Off: Ningún filtro activo

- ShortCut: Dejar fuera puntos en un polígono

- Average: El filtro geométrico alisa las esquinas

Distancia máxima del contorno filtrado al contorno sin filtrar

0 a 10 [mm]: Los puntos filtrados están dentro de esta tolerancia a una recta resultante

Longitud máxima de la recta resultante de la filtración

0 a 1000 [mm]: Longitud sobre la que actúa la filtración geométrica

Parámetros de cabezal especiales

Potenciómetro para el avance en el tallado de rosca

SpindlePotentiometer: Durante el roscado, el potenciómetro actúa para el Override de revoluciones. El potenciómetro para el override del avance está inactivo

Configuración de parámetros

FeedPotentiometer: Durante el roscado, el potenciómetro actúa para el Override de avance. El potenciómetro para el override del revoluciones está inactivo

Tiempo de espera en el punto de inversión en el fondo de la rosca

-999999999 a 999999999: Tras la parada del cabezal, en el fondo de la rosca se espera este tiempo, antes de que el cabezal vuelva a girar en el sentido de giro opuesto

Tiempo de conmutación anticipada del cabezal

-999999999 a 999999999: El cabezal se detiene este tiempo antes de alcanzarse el fondo de la rosca

Limitación de la velocidad de giro del cabezal en ciclo 17, 207 y 18

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: sin limitación de la velocidad del cabezal

Configuración de parámetros

Ajustes para el editor NC

Generar los ficheros de backup

TRUE: Crear ficheros de Backup después de editar programas NC

FALSE: No crear ficheros de Backup después de editar programas NC

Comportamiento del cursor después de borrar filas

TRUE: el cursor se sitúa en la línea anterior tras el borrado (comportamiento iTNC)

FALSE: el cursor se sitúa en la línea siguiente tras el borrado

Comportamiento del cursor en la primera o última fila

TRUE: Permitir cursores alrededor en el inicio/final del PGM

FALSE: No permitir cursores alrededor en el inicio/final del PGM

Ajuste de filas en frases con varias filas

ALL: representar siempre las filas completamente

ACT: Sólo mostrar las líneas de la sentencia completa activa

NO: mostrar las filas completamente sólo cuando se edite la frase

Activar imágenes auxiliares con entrada de ciclo

TRUE: Mostrar los dibujos de ayuda siempre durante la introducción

FALSE: Mostrar los dibujos de ayuda solo si la softkey AYUDA DE CICLOS es ON. La softkey AYUDA DE CICLOS OFF/ON se muestra en el modo Programación después de pulsar la tecla "Subdivisión de pantalla"

Comportamiento de la barra de softkeys tras una introducción del ciclo

TRUE: dejar la barra de softkeys activa después de una definición de ciclo

FALSE: omitir la barra de softkeys después de una definición de ciclo

Borrar la consulta de seguridad en el bloque

TRUE: mostrar la pregunta de seguridad al borrar una sentencia de NC

FALSE: no mostrar la pregunta de seguridad al borrar una sentencia de NC

N.º de línea hasta la cual se realiza una comprobación del programa NC

100 a 100000: Longitud de programa en la cual debe ser controlada la geometría

Programación DIN/ISO: números de frase Amplitud de paso

0 hasta 250: Amplitud de paso con la que se generarán frases DIN/ISO en el programa

Definir los ejes programables.

TRUE: Utilizar la configuración de eje predeterminada

FALSE: Utilizar la configuración de eje por defecto XYZABCUVW

Comportamiento con frases de posicionamiento paralelo al eje

TRUE: Frases de posicionamiento paralelo al eje permitido

FALSE: Frases de posicionamiento paralelo al eje no bloqueado

Número de línea hasta la que se buscarán elementos de sintaxis iguales

500 hasta 400000: Buscar elementos marcados con teclas cursoras arriba / abajo

Configuración de parámetros

Comportamiento de la función PARAXMODE en ejes UVW

FALSE: Función PARAXMODE permitida

TRUE: Función PARAXMODE bloqueada

Ajustes para la gestión de ficheros

Indicación de ficheros dependientes

MANUAL: Ficheros dependientes se visualizan

AUTOMATIC: Ficheros dependientes no se visualizan

Ajustes para ficheros de empleo de herramienta

Elaborar el fichero de uso del programa NC

NotAutoCreate: En la selección de programa no se genera ninguna lista de uso de herramientas

OnProgSelectionIfNotExist: En la selección del programa se genera una lista, si todavía no existe

OnProgSelectionIfNecessary: En la selección de programa se genera una lista si todavía no existe o es anticuada

OnProgSelectionAndModify: En la selección del programa se genera una lista, si todavía no existe, es anticuada o el programa ha variado

Elaborar fichero de uso de palets

NotAutoCreate: En la selección de palets no se genera ninguna lista de uso de herramientas

OnProgSelectionIfNotExist: En la selección de palets se genera una lista, si todavía no existe

OnProgSelectionIfNecessary: En la selección de palets se genera una lista si todavía no existe o es anticuada

OnProgSelectionAndModify: En la selección de palets se genera una lista, si todavía no existe, es anticuada o el programa ha variado

---

Indicaciones para el usuario final

Estos parámetros de máquina únicamente actúan en un puesto de programación Windows

Lista con unidades y/o directorios

Aquí se muestran los mecanismos y los índices del control en la administración de datos

Ruta de emisión FN 16 para la ejecución

Ruta para la emisión FN 16 si en el programa NC no hay definida ninguna ruta

Ruta de emisión FN 16 para modo de funcionamiento programación y test de programa

Ruta para la emisión FN 16 si en el programa NC no hay definida ninguna ruta

---

Serial Interface RS232

Información adicional: "Establecer interfaces de datos", Página 505

Configuración de parámetros

Monitoring

Ajustes de usuario para la monitorización de componentes

Ejecutar la reacción al error configurada

TRUE: La respuesta de error se realiza

FALSE: La respuesta de reacción no se realiza

Visualizar advertencia para monitorización de componentes

TRUE: Los avisos de advertencia se visualizan

FALSE: Los avisos de advertencia no se visualizan

Información general del funcionamiento para la máquina

Información que se puede consultar mediante una interfaz

Nombre propio (apodo) de la máquina

Número de inventario o ID

Foto o Imagen de la Máquina

Ruta de acceso al fichero de gráfico

Emplazamiento de la máquina

Departamento o Área

Responsabilidad de la máquina

Dirección de contacto de correo electrónico

Número de teléfono de contacto

14.2 Asignación de las patillas y cable de conexión para interfaces de datos

Interfaz V.24/RS-232-C de equipos HEIDENHAIN

> La interfaz cumple los requisitos de EN 50178
> **Desconexión segura de la red**.

Para bloque adaptador de 25 polos:

Control numérico		**VB 365725-xx**			**Bloque adaptador 310085-01**		**VB 274545-xx**		
Macho	**Asigna-ción**	**Hembra**	**Color**	**Hembra**	**Macho**	**Hembra**	**Macho**	**Color**	**Hembra**
1	libre	1		1	1	1	1	blanco/ marrón	1
2	RXD	2	amarillo	3	3	3	3	amarillo	2
3	TXD	3	verde	2	2	2	2	verde	3
4	DTR	4	marrón	20	20	20	20	marrón	8
5	Señal GND	5	rojo	7	7	7	7	rojo	7
6	DSR	6	azul	6	6	6	6		6
7	RTS	7	gris	4	4	4	4	gris	5
8	CTR	8	rosa	5	5	5	5	rosa	4
9	libre	9					8	violeta	20
Carcasa	Pantalla exterior	Carca-sa	Pantalla exterior	Carca-sa	Carcasa	Carca-sa	Carcasa	Pantalla exterior	Carcasa

Para bloque adaptador de 9 polos:

Control numérico		VB 355484-xx			Bloque adaptador 363987-02		VB 366964-xx		
Macho	**Asignación**	**Hembra**	**Color**	**Macho**	**Hembra**	**Macho**	**Hembra**	**Color**	**Hembra**
1	libre	1	rojo	1	1	1	1	rojo	1
2	RXD	2	amarillo	2	2	2	2	amarillo	3
3	TXD	3	blanco	3	3	3	3	blanco	2
4	DTR	4	marrón	4	4	4	4	marrón	6
5	Señal GND	5	negro	5	5	5	5	negro	5
6	DSR	6	violeta	6	6	6	6	violeta	4
7	RTS	7	gris	7	7	7	7	gris	8
8	CTR	8	blanco/ verde	8	8	8	8	blanco/ verde	7
9	libre	9	verde	9	9	9	9	verde	9
Carcasa	Pantalla exterior	Carca-sa	Pantalla exterior	Carca-sa	Carcasa	Carca-sa	Carca-sa	Pantalla exterior	Carcasa

Aparatos que no son de la marca HEIDENHAIN

La distribución de conectores en un aparato que no es HEIDENHAIN puede ser muy diferente a la distribución en un aparato HEIDENHAIN.

Depende del aparato y del tipo de transmisión. Para la distribución de pines del bloque adaptador véase el dibujo de abajo.

Bloque adaptador 363987-02		VB 366964-xx		
Hembra	**Macho**	**Hembra**	**Color**	**Hembra**
1	1	1	rojo	1
2	2	2	amarillo	3
3	3	3	blanco	2
4	4	4	marrón	6
5	5	5	negro	5
6	6	6	violeta	4
7	7	7	gris	8
8	8	8	blanco/verde	7
9	9	9	verde	9
Carcasa	Carcasa	Carcasa	Pantalla exterior	Carcasa

Interface Ethernet de conexión RJ45

Longitud máxima del cable:

- sin apantallar: 100 m
- protegido: 400 m

Pin	Señal	Descripción
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	sin conexión	
5	sin conexión	
6	REC–	Receive Data
7	sin conexión	
8	sin conexión	

14.3 Características técnicas

Explicación de símbolos

Más información:
Catálogo TNC 640 ID: 892916-xx
Catálogo TNC 640 HSCI ID: 896020-xx

- ■ Estándar
- □ Opción de eje
- **1** Advanced Function Set 1
- **2** Advanced Function Set 2

Características técnicas	
Componentes	■ Panel de control ■ Pantalla con softkeys o pantalla con Touchscreen
Memoria del programa	■ Al menos 21 GByte
Resolución de entradas y paso de visualización	■ hasta 0,1 µm en ejes lineales
	■ hasta 0,01 µm en ejes lineales
	■ hasta 0,0001° en ejes angulares
	■ hasta 0,000 01° en ejes angulares
Campo de introducción	■ Máximo 999 999 999 mm ó 999 999 999°
Interpolación	■ Lineal en 4 ejes ■ Circular en 2 ejes ■ Helicoidal: superposición de trayectoria circular y recta
Tiempo de procesamiento de frases Recta 3D sin corrección de radio	■ 0,5 ms
Regulación de los ejes	■ Precisión de regulación de posición: período de señal del sistema de medida de posición/1024 ■ Tiempo de ciclo regulador de posición: 3 ms ■ Tiempo de ciclo regulador de velocidad: 200 µs
Recorrido	■ Máx. 100 m (3 937 pulgadas)
Velocidad cabezal	■ Máx. 100 000 U/min (valor nominal de velocidad análogo)
Compensación de errores	■ Error de eje lineal y no lineal, holgura, picos de inversión en movimientos circulares, y dilatación térmica ■ Rozamiento estático

Características técnicas	
Transmisión de datos	■ cada V.24 / RS-232-C máx. 115 kBaud ■ Interfaz de datos ampliada con protocolo LSV-2 para el manejo externo del control numérico mediante la interfaz de datos con software **TNCremo** ■ Interfaz Ethernet 1000 Base-T ■ 5 x USB (1 x USB 2.0 en parte frontal; 4 x USB 3.0 en parte posterior)
Temperatura ambiente	■ Funcionamiento: 5 °C hasta +40 °C ■ Almacenamiento: -20 °C hasta +60 °C

Formato de entrada y unidades de las funciones del control numérico	
Posiciones, coordenadas, radios de círculo, longitud de chaflán	-99 999,9999 a +99 999,9999 (5,4: posiciones delante de la coma, posiciones detrás de la coma) [mm]
Números de herramienta	0 a 32,767.9 (5.1)
Nombres de herramienta	32 caracteres, escritos en la frase **TOOL CALL** entre “ “. Signos especiales admisibles: # $ % & . , - _
Valores Delta para correcciones de la herramienta	-99,9999 a +99,9999 (2,4) [mm]
Velocidad de cabezales	0 a 99 999,999 (5,3) (rpm)
Avances	0 a 99 999,999 (5,3) [mm/min] o [mm/diente] o [mm/1]
Tiempo de espera en el ciclo 9	0 a 3 600,000 (4,3) [s]
Paso de rosca en diversos ciclos	-9,9999 a +9,9999 (2,4) [mm]
Ángulo para la orientación del cabezal	0 a 360,0000 (3,4) [°]
Ángulo para coordenadas polares, rotación, inclinación del plano	-360,0000 a 360,0000 (3,4) [°]
Ángulo para coordenadas polares para interpolación de hélices (CP)	-5 400,0000 a 5 400,0000 (4,4) [°]
Números de punto cero en el ciclo 7	0 a 2,999 (4,0)
Factor de escala en los ciclos 11 y 26	0,000001 a 99,999999 (2,6)
Funciones auxiliares M	0 a 9999 (4,0)
Números de parámetros Q	0 a 1999 (4,0)
Valores de parámetros Q	-99 999,9999 a +99 999,9999 (9.6)
Vectores normales N y T en la compensación 3D	-9,99999999 a +9,99999999 (1,8)
Etiquetas (LBL) para saltos de programa	0 a 65535 (5.0)
Etiquetas (LBL) para saltos de programa	Cualquier cadena de texto entre comillas ("")
Cantidad de repeticiones parciales de programa REP	1 a 65 534 (5,0)
Número de error en la función de parámetro Q FN 14	0 a 1 199 (4,0)

Funciones de usuario

Funciones de usuario		
Breve descripción	■	Modelo básico: 3 ejes más cabezal controlado
	■	Eje NC más eje auxiliar
		o
	□	8 ejes más o 7 ejes más y 2º cabezal Cabezal
	■	Regulación digital de corriente y de velocidad de rotación
Introducción de programa	En lenguaje conversacional HEIDENHAIN y DIN/ISO	
Indicaciones de posición	■	Posiciones nominales para rectas y círculos en coordenadas cartesianas o polares
	■	Indicación de cotas absolutas o incrementales
	■	Visualización y entrada en mm o pulgadas
Correcciones de la herramienta	■	Radio de la herramienta en el plano de mecanizado y longitud de la herramienta
	■	Contorno de radio corregido Precalcular el contorno hasta 99 frases NC (M120)
	2	Corrección del radio de la herramienta en tres dimensiones para la modificación posterior de datos de la herramienta, sin tener que volver a calcular el programa NC de nuevo
Tablas de herramientas	Varias tablas de herramienta con tantas herramientas como se quiera	
Velocidad de trayectoria constante	■	Referida a la trayectoria del punto medio de la herramienta
	■	Referida al corte de la herramienta
Funcionamiento en paralelo	Elaborar programa NC con ayuda gráfica mientras se está ejecutando otro programa NC	
Mecanizado 3D (Advanced Function Set 2)	**2**	Ejecución del movimiento libre de sacudidas
	2	Compensación en 3D de herramienta mediante vectores normales a la superficie
	2	Modificación de la posición de cabezal basculante con el volante electrónico durante la ejecución del programa; la posición del punto de guía de herramienta (extremo de la herramienta o centro de la bola) permanece invariable (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
	2	Mantener la herramienta perpendicular al contorno
	2	Compensación del radio de la herramienta normal a la dirección del movimiento y de la herramienta
Mecanizado mesa circular (Advanced Function Set 1)	**1**	Programación de contornos sobre el desarrollo de un cilindro
	1	Avance en mm/min

Funciones de usuario		
Elementos del contorno	■	Recta
	■	Bisel
	■	Trayectoria circular
	■	Punto medio del círculo
	■	Radio del círculo
	■	Trayectoria circular tangente
	■	Redondeos de esquinas
Entrada y salida al contorno	■	Mediante recta tangente o perpendicular
	■	Mediante arco de círculo
Programación libre de contornos FK	■	Programación libre de contornos FK en lenguaje conversacional HEIDENHAIN con apoyo gráfico para piezas NC no acotadas
Saltos de programa	■	Subprogramas
	■	Repeticiones de parte del programa
	■	Programas NC externos
Ciclos de mecanizado	■	Ciclos para taladrar, roscar con macho con/sin macho flotante
	■	Desbastar cajera rectangular y circular
	■	Ciclos para el taladrado en profundidad, escariado, mandrinado y rebajado
	■	Ciclos para el fresado de roscas interiores y exteriores
	■	Acabado de cajera rectangular y circular
	■	Ciclos para el planeado de superficies planas y oblicuas
	■	Ciclos para el fresado de ranuras rectas y circulares
	■	Figuras de puntos sobre un círculo, líneas y código de DataMatrix
	■	Cajera de contorno paralela al contorno
	■	Trazado de contorno
	■	Ciclos para mecanizados por torneado
	■	Además los ciclos de constructor pueden integrarse - especialmente los ciclos de mecanizado creados por el constructor de la máquina
Cálculo de coordenadas	■	Desplazar, Girar, Reflejar
	■	Factor de escala (específico del eje)
	1	Basculamiento del plano de mecanizado (Advanced Function Set 1)

Funciones de usuario		
Parámetros Q Programar con variables	■	Funciones matemáticas =, +, –, *, /, sen α, cos α, cálculo de raíz cuadrada
	■	Uniones lógicas (=, ≠, <, >)
	■	Cálculo entre paréntesis
	■	tanα , arcsen, arccos, arctg, a^n, e^n, ln, log, valor absoluto de un número, constanteπ, negación, redondear lugares antes o después de la coma
	■	Funciones para el cálculo de círculos
	■	Parámetro de cadena de texto
Ayudas de programación	■	Calculadora
	■	Distinción de colores de los elementos de sintaxis
	■	Lista completa de todos los avisos de error existentes
	■	Función Help dependiente del contexto en avisos de error
	■	Apoyo Gráfico en la programación de ciclos
	■	Frases de comentario en el programa NC
Teach In	■	Las posiciones reales se aceptan directamente en el programa NC
Gráfico de test Tipos de representación	■	Simulación gráfica del desarrollo del mecanizado, incluso mientras se está ejecutando otro programa NC
	■	Vista en planta / representación en 3 planos / representación en 3D / gráfico de líneas 3D
	■	Ampliación de una sección
Gráfico de programación	■	En el modo de funcionamiento programación se trazan las frases NC introducidas (Gráfico de barras 2D) también si otro programa NC se está ejecutando
Gráfico de mecanizado Tipos de representación	■	Representación gráfica del programa NC procesado en planta / Representación en 3 planos / Representación 3D
Tiempo de mecanizado	■	Cálculo del tiempo de mecanizado en el modo de funcionamiento **Desarrollo test**
	■	Visualización del tiempo de mecanizado actual en los modos de ejecución de programa
Reentrada al contorno	■	Avance del proceso hasta una frase NC cualquiera del programa NC y reentrada a la posición nominal calculada para continuar con el mecanizado
	■	Interrumpir el programa NC, abandonar el contorno y volver a entrar
Tabla de puntos cero	■	Varias tablas de puntos cero para guardar los puntos cero referidos a la pieza
Ciclos de palpación	■	Calibración del sistema de palpación
	■	Compensar la inclinación de la pieza de forma manual y automática
	■	Fijar punto de referencia de forma automática y manual
	■	Medición automática de piezas
	■	Ciclos para la medición automática de la herramienta
	■	Ciclos para la medición automática de la cinemática

Accesorios

Accesorios	
Volantes electrónicos	■ HR 510: volante portátil ■ HR 550FS: Volante inalámbrico portátil con Display ■ HR 520: volante portátil con display ■ HR 130: volante integrado ■ HR 150: hasta tres volantes integrados HR 150 a través del adaptador de volantes HRA 110
Sondas de palpación	■ TS 248: palpador digital de la pieza con conexión por cable ■ TS 260: palpador digital de la pieza con conexión por cable ■ TS 460: palpador digital de la pieza con transmisión por infrarrojos y por radio ■ TS 642: palpador digital de la pieza con transmisión por infrarrojos ■ TS 740: palpador digital de la pieza, de alta precisión, con transmisión por infrarrojos ■ TT 160: palpador digital de la herramienta ■ TT 460: palpador digital de la herramienta con transmisión por infrarrojos

14.4 Diferencias entre el TNC 640 y el iTNC 530

Más información:
Manuales de instrucciones Ciclos, Programación en lenguaje conversacional y DIN/ISO así como catálogo de funciones del TNC 640 Comparación con el iTNC 530
ID: 1110731-xx

Comparación: Datos técnicos

Función	TNC 640	iTNC 530
Lazos de regulación	Máximo 24 (de los cuales 4 cabezales máx.)	máx. 18
Resolución de introducción y paso de visualización:		
■ Ejes lineales	■ 0,01 µm	■ 0,1 µm
■ Ejes giratorios	■ 0,00001°	■ 0,0001°
Visualización	Pantalla de 19" con softkeys o pantalla de 19" con Touchscreen	Pantalla de 19" o pantalla 15,1"- con Softkeys
Interpolación:		
■ Recta	■ 6 ejes	■ 5 ejes
■ Círculo	■ 3 ejes	■ 3 ejes
■ Hélice	■ Sí	■ Sí
■ Spline	■ No	■ Sí con opción #9

Comparación: Interfaz de datos

Función	TNC 640	iTNC 530
Interfaz serie RS-422	-	X

Información adicional: "Establecer interfaces de datos", Página 505

Comparación: Software PC

Función	TNC 640	iTNC 530
M3D Converter para crear objetos de colisión de alta resolución para la monitorización de colisiones DCM	Disponible	No disponible
ConfigDesign para la configuración de los parámetros de máquina	Disponible	No disponible
TNCanalyzer para el análisis y la evaluación de los ficheros de servicio	Disponible	No disponible

Comparación: Funciones de usuario

Función	TNC 640	iTNC 530
Introducción de programa		
■ smarT.NC	■ –	■ X
■ ASCII-Editor	■ X, edición directa	■ X, edición posible después de modificación
Indicaciones de posición		
■ Fijar la última posición de herramienta como polo (frase CC vacía)	■ X (mensaje de error, si la aceptación de polo no es clara)	■ X
■ Frases Spline (**SPL**)	■ –	■ X, con opción #9
Tabla de herramientas		
■ Administración flexible de tipos de herramienta	■ X	■ –
■ Indicación filtrada de las herramientas que se pueden seleccionar	■ X	■ –
■ Función de ordenamiento	■ X	■ –
■ Nombres de columna	■ Parcialmente con _	■ Parcialmente con **-**
■ Vista de formulario	■ Conmutación mediante la tecla subdivisión de la pantalla	■ Conmutación mediante softkey
■ Intercambio de la tabla de herramientas entre TNC 640 y iTNC 530	■ X	■ No es posible
Tabla de palpadores para la administración de diferentes palpadores 3D	X	–
Cálculo de datos de corte: Cálculo automático del número de revoluciones del cabezal y avance	■ Ordenador de datos de corte simple sin tabla depositada ■ Ordenador de datos de corte con tablas tecnológicas depositadas	Mediante tablas técnicas resaltadas

Función	TNC 640	iTNC 530
Definir todo tipo de tablas	■ Tablas de definición libre (ficheros .TAB) ■ Leer y escribir a través de funciones FN ■ Se puede definir a través de Datos de configuración ■ Los nombres de las tablas y las columnas deben comenzar con una letra y no pueden contener símbolos matemáticos ■ Leer y escribir a través de funciones SQL	■ Tablas de definición libre (ficheros .TAB) ■ Leer y escribir a través de funciones FN
Desplazamiento en la dirección del eje de la herramienta		
■ Modo manual (menú 3D-ROT)	■ X	■ X, función FCL2
■ Superposición de volante	■ X	■ X, opción #44
Introducción del avance:		
■ **FT** (Tiempo en segundos para recorrido)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (con Poti marcha rápida activo: tiempo en segundos para recorrido)	■ –	■ X
Programación libre de contornos FK		
■ Conversión de programa FK a lenguaje conversacional	■ –	■ X
■ Frases FK en combinación con **M89**	■ –	■ X
Saltos de programa:		
■ Número máx. de label	■ 65535	■ 1000
■ Subprogramas	■ X	■ X
■ Nivel de jerarquía para subprogramas	■ 20	■ 6
Programación de parámetros Q:		
■ FN 15: PRINT	■ –	■ X
■ FN 25: PRESET	■ –	■ X
■ FN 29: PLC LIST	■ X	■ –
■ FN 31: RANGE SELECT	■ –	■ X
■ FN 32: PLC PRESET	■ –	■ X
■ FN 37: EXPORT	■ X	■ –
■ Escribir con **FN 16** en el LOG file	■ X	■ –
■ Mostrar contenido de parámetro en la indicación de estado adicional	■ X	■ –
■ Funciones **SQL** para leer y escribir tablas	■ X	■ –

Función	TNC 640	iTNC 530
Soporte del gráfico		
■ Gráfico 2D de programación	■ X	■ X
■ Función REDRAW (**DIBUJAR DE NUEVO**)	■ –	■ X
■ Mostrar líneas de rejilla como trasfondo	■ X	■ –
■ Gráfico de test (Vista en planta, presentación en 3 planos, presentación en 3D)	■ X	■ X
■ Coordenadas con línea de corte 3 niveles	■ –	■ X
■ Tener en cuenta la macro de cambio de herramienta	■ X (discrepante del procesado real)	■ X
Tabla de puntos de referencia		
■ La fila 0 de la tabla de puntos de referencia se puede editar manualmente	■ X	■ –
Ayudas de programación:		
■ Distinción de colores de los elementos de sintaxis	■ X	■ –
■ Calculadora	■ X (científica)	■ X (estándar)
■ Convertir frases NC en comentarios	■ X	■ –
■ Frases de estructuración en el programa NC	■ X	■ X
■ Vista de estructuración en el test de programa	■ –	■ X
Monitorización dinámica de colisiones DCM:		
■ Supervisión de los medios de sujeción	■ –	■ X, opción #40
■ Gestión de portaherramientas	■ X	■ X, opción #40

Función	TNC 640	iTNC 530
Soporte CAM:		
■ Aceptar los contornos de los datos Step y los datos Iges	■ X, opción #42	■ –
■ Aceptar las posiciones de mecanizado de los datos Step y de los datos Iges	■ X, opción #42	■ –
■ Filtro offline para ficheros CAM	■ –	■ X
■ Filtro Stretch	■ X	■ –
Funciones MOD:		
■ Parámetros de usuario	■ Datos de configuración	■ Estructura numérica
■ Ficheros auxiliares de fabricante con funciones de servicio postventa	■ –	■ X
■ Comprobación de soporte de datos	■ –	■ X
■ Cargar los Service-Packs	■ –	■ X
■ Determinar los ejes para la aceptación de la posición real	■ –	■ X
■ Configurar el contador	■ X	■ –
Funciones especiales:		
■ Crear programa hacia atrás	■ –	■ X
■ Definir contador con **FUNCTION COUNT**	■ X	■ –
■ Definir tiempo de espera con **FUNCTION FEED**	■ X	■ –
■ Definir tiempo de espera con **FUNCTION DWELL**	■ X	■ –
■ La interpretación de las coordenadas programadas se calcula con **FUNCTION PROG PATH**	■ X	■ –
Visualizaciones del estado:		
■ Indicación dinámica del contenido de los parámetros Q, se pueden definir círculos de números	■ X	■ –
■ Indicación gráfica del tiempo restante	■ –	■ X
Ajustes de color individuales de la pantalla del usuario	–	X

Comparación: Ciclos de palpación en los modos de funcionamiento Funcionamiento manual y Volante electrónico

Ciclo	TNC 640	iTNC 530
Tabla de palpadores para la administración de palpadores 3D	X	–
Calibrar la longitud activa	X	X
Calibrar el radio activo	X	X
Calcular el giro básico mediante una línea	X	X
Fijar el punto de referencia en un eje seleccionable	X	X
Fijación de la esquina como punto de referencia	X	X
Fijar punto central círculo como punto de referencia	X	X
Fijar eje central como punto de referencia	X	X
Calcular el giro básico mediante dos taladros/islas circulares	X	X
Fijar el punto de referencia mediante cuatro taladros/islas circulares	X	X
Fijar el punto central del círculo mediante tres taladros/islas circulares	X	X
Determinar la posición inclinada de un plano y compensarla	X	–
Soporte de palpadores mecánicos mediante la aceptación manual de la posición actual	Mediante Softkey o Hardkey	Mediante Hardkey
Escribir los valores de medición en la tabla de puntos de referencia	X	X
Escribir los valores de medición en la tabla de puntos cero	X	X

Comparación: Diferencias en la programación

Función	TNC 640	iTNC 530
Gestión de ficheros:		
■ Introducción del nombre	■ Abre la ventana de superposición **Seleccionar fichero**	■ Sincroniza el cursor
■ Soporte de combinaciones de teclas	■ No disponible	■ Disponible
■ Gestión de favoritos	■ No disponible	■ Disponible
■ Configurar vista de columnas	■ No disponible	■ Disponible
Seleccionar herramienta de la tabla	Selección a través de menú Split-Screen	Selección en una ventana superpuesta
Programación de funciones especiales mediante la tecla **SPEC FCT**	Al accionar la tecla, la barra de softkeys se abre en forma de submenú. Abandonar el submenú: volver a pulsar la tecla **SPEC FCT**, el control numérico vuelve a mostrar la última barra activa	Al accionar la tecla, la barra de softkeys se añade como última barra. Abandonar el menú: volver a pulsar la tecla **SPEC FCT**, el control numérico vuelve a mostrar la última barra activa
Programación de movimientos de aproximación y de salida mediante la tecla **APPR DEP**	Al accionar la tecla, la barra de softkeys se abre en forma de submenú. Abandonar el submenú: volver a pulsar la tecla **APPR DEP**, el control numérico vuelve a mostrar la última barra activa	Al accionar la tecla, la barra de softkeys se añade como última barra. Abandonar el menú: volver a pulsar la tecla **APPR DEP**, el control numérico vuelve a mostrar la última barra activa
Accionar el Hardkey **END** con los menús **CYCLE DEF** y **TOUCH PROBE** activos	Termina el proceso de edición y activará la administración de ficheros	Termina el menú correspondiente
Llamada de la administración de ficheros con los menús **CYCLE DEF** y **TOUCH PROBE** activos	Termina el proceso de edición y activará la administración de ficheros. La barra de softkeys se mantiene seleccionada al cerrar la administración de ficheros	Mensaje de error **Tecla sin función**
Llamada de la administración de ficheros con los menús activos **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** y **APPR/DEP**	Termina el proceso de edición y activará la administración de ficheros. La barra de softkeys se mantiene seleccionada al cerrar la administración de ficheros	Termina el proceso de edición y activará la administración de ficheros. La barra de softkeys básica se selecciona al cerrar la administración de ficheros

Función	TNC 640	iTNC 530
Tabla de puntos cero:		
■ Función de ordenación según valores dentro de un eje	■ Disponible	■ No disponible
■ Reestablecer la tabla	■ Disponible	■ No disponible
■ Conmutación de la vista Lista/ Formulario	■ Conmutación con la tecla de subdivisión de la pantalla	■ Conmutación mediante softkey Toggle
■ Insertar un línea	■ Siempre permitido, renumeración después de consulta es posible. Se inserta línea vacía, el relleno con 0 se debe hacer manualmente	■ Solo permitido al final de la tabla. Se inserta un línea con 0 en todas las columnas
■ Aceptar mediante tecla los valores reales de posición del eje individual en la tabla de puntos cero	■ No disponible	■ Disponible
■ Aceptar mediante tecla los valores reales de posición de todos los ejes activos en la tabla de puntos cero	■ No disponible	■ Disponible
■ Aceptar mediante tecla las últimas posiciones medidas con TS	■ No disponible	■ Disponible
Programación libre de contornos FK:		
■ Programación de ejes paralelos	■ Neutral con coordenadas X/Y, conmutación con **FUNCTION PARAXMODE**	■ Según máquina con ejes paralelos existentes
■ Corrección automática de referencias relativas	■ Referencias relativas en los subprogramas de contorno no se corrigen de manera automática	■ Corrección automática de todas las referencias relativas
■ Fijar el plano de mecanizado al programar	■ BLK Form ■ Softkey **plano XY ZX YZ** con plano de mecanizado divergente	■ BLK Form
Programación de parámetros Q:		
■ Fórmula de parámetro Q con SGN	Q12 = SGN Q50 ■ con Q50 = 0 es Q12 = 0 ■ con Q50 = 0 es Q12 = 1 ■ con Q50 < 0 es Q12 -1	Q12 = SGN Q50 ■ con Q50 >= 0 es Q12 = 1 ■ con Q50 < 0 es Q12 -1

Función	TNC 640	iTNC 530
Gestión de mensajes de error:		
■ Ayuda en los avisos de error	■ Activación con la tecla **ERR**	■ Activación con la tecla **HELP**
■ Cambio del modo de funcionamiento estando activo el menú de ayuda	■ Al cambiar el modo de funcionamiento se cierra el menú de ayuda	■ Cambio modo de funcionamiento no permitido (tecla sin función)
■ Seleccionar el modo de funcionamiento de trasfondo estando activo el menú de ayuda	■ Al conmutar con F12 se cierra el menú de ayuda	■ Al conmutar con F12 se mantiene abierto el menú de ayuda
■ Mensajes de error idénticos	■ Se agrupan dentro de una lista	■ Solo se indican una vez
■ Confirmar los mensajes de error	■ Se debe confirmar cada uno de los mensajes de error (incluso con indicación múltiple), la función **BORRAR TODOS** está disponible	■ El mensaje de error solo se debe confirmar una vez
■ Acceso a las funciones de protocolo	■ El libro de registro y las funciones potentes de filtro (error, pulsaciones de tecla) están disponibles	■ El libro de registro completo es disponible, sin funciones de filtro
■ Memorización de ficheros de servicio	■ Disponible. Con una caída del sistema no se genera ningún fichero de servicio	■ Disponible. Con una caída del sistema automáticamente se genera un fichero de servicio
Función de búsqueda:		
■ Lista de las últimas palabras buscadas	■ No disponible	■ Disponible
■ Mostrar elementos de la frase activa	■ No disponible	■ Disponible
■ Mostrar lista de todos los frases NC disponibles	■ No disponible	■ Disponible
Iniciar función de búsqueda en estado marcado con las flechas arriba/abajo	Funciona hasta como máx. 100000 frases NC, ajustable por fecha de configuración	Sin limitaciones respecto a la longitud de programa
Gráfico de programación:		
■ Presentación en cuadrícula a escala	■ Disponible	■ No disponible
■ Edición de subprogramas de contorno en ciclos SLII con **AUTO DRAW ON**	■ En casos de mensajes de error, el cursor se encuentra en el programa principal en la frase Frase NC **CYCL CALL**	■ En casos de mensajes de error, el cursor se encuentra sobre la frase NC que provoca el error en el subprograma de contorno
■ Desplazamiento de la ventana de Zoom	■ La función de repetición no está disponible	■ La función de repetición está disponible

Función	TNC 640	iTNC 530
Programación de ejes secundarios:		
■ Sintaxis **FUNCTION PARAXCOMP**: Definir el comportamiento de la indicación y de los movimientos de desplazamiento	■ Disponible	■ No disponible
■ Sintaxis **FUNCTION PARAXMODE**: Definir la asignación de los ejes paralelos a desplazar	■ Disponible	■ No disponible
Programación de ciclos de fabricante		
■ Acceso a los datos de tabla	■ Mediante órdenes **SQL** y funciones **FN 17**-/**FN 18** o **TABREAD**-**TABWRITE**	■ Mediante funciones **FN 17**-/**FN 18** o **TABREAD**-**TABWRITE**
■ Acceso a los parámetros de máquina	■ Mediante la función **CFGREAD**	■ En funciones **FN 18**
■ Creación de ciclos interactivos con **CYCLE QUERY**, p. ej., Ciclos de palpación en funcionamiento Manual	■ Disponible	■ No disponible

Comparación: Diferencias en el test de programa, funciones

Función	TNC 640	iTNC 530
Entrar con tecla **GOTO**	Función únicamente posible si la softkey **START INDIVID.** todavía no se ha pulsado	Función posible incluso después de **START INDIVID.**
Cálculo del tiempo de mecanizado	Con cada repetición de la simulación mediante la softkey START se acumula el tiempo de mecanizado	Con cada repetición de la simulación mediante la softkey START el conteo del tiempo comienza en 0
Bloque a bloque	En ciclos de modelo de puntos y **CYCL CALL PAT** el control numérico provoca la parada después de cada punto.	Los ciclos de modelo de puntos y **CYCL CALL PAT** los maneja el control numérico como una frase NC.

Comparación: Diferencias en el test de programa, manejo

Función	TNC 640	iTNC 530
Función de zoom:	Cada nivel de corte se puede seleccionar mediante un softkey individual	El nivel de corte de puede seleccionar mediante tres Toggle-Softkeys
Funciones auxiliares M específicas de la máquina	Provocan mensajes de error, si no están integrados en el PLC	Se ignorarán durante el test de programa
Mostrar/editar la tabla de herramientas	Función disponible mediante softkey	Función no disponible
Representación de la herramienta	■ turquesa: Longitud de la herramienta ■ rojo: longitud de corte y la herramienta está en intervención ■ azul: longitud de corte y la herramienta no está en intervención	■ - ■ rojo: herramienta en intervención ■ verde: Herramienta no en intervención
Opciones de vista de la representación 3D	Disponible	Función no disponible
Calidad del modelo ajustable	Disponible	Función no disponible

Comparación: Diferencias modo manual, funciones

Función	TNC 640	iTNC 530
Función longitud de paso	Una longitud de paso se puede definir individualmente para ejes lineales y rotativos.	Una longitud de paso es válida conjuntamente para ejes lineales y rotativos.
Tabla de puntos de referencia	Transformación básica (traslación y rotación) del sistema de mesa de máquina al sistema de pieza a través de las columnas **X**, **Y** y **Z**, y los ángulos espaciales **SPA**, **SPB** y **SPC**. Adicionalmente, a través de la columnas **X_OFFS** hasta **W_OFFS** se pueden definir offsets de eje para cada uno de los ejes. Su función es configurable. La fila 0 también se puede editar manualmente.	Transformación básica (traslación) del sistema de mesa de máquina al sistema de pieza a través de las columnas **X**, **Y** y **Z**, y un giro básico **ROT** en el plano de mecanizado (rotación). Adicionalmente, a través de la columnas **A** hasta **W** se pueden definir puntos de referencia en ejes rotativos y paralelos. La fila 0 solo se puede describir mediante ciclos de palpación manuales.
Comportamiento en la fijación del punto de referencia	Fijar un punto de referencia en un eje giratorio tiene efecto en lo referente a un offset de eje. Este offset también actúa en los cálculos de cinemática y al inclinar el plano de mecanizado. Con el parámetro **presetToAlignAxis** (N°. 300203) el fabricante de su máquina determina qué repercusión tiene un offset de un eje de rotación en un punto de referencia. ■ **True** (Default): Emplear offset para la alineación de la pieza ■ **False**: Emplear offset para el fresado frontal	Los offsets de eje en los ejes rotativos definidos mediante parámetros de máquina no afectan las posiciones del eje que se definieron en una función inclinar planos. Con MP7500 Bit 3 se determina si se considera la posición del eje giratorio respecto al punto cero de la máquina o si se parte de una posición 0° del primer eje giratorio (generalmente el eje C).
Fijar punto de referencia	Tras la referenciación es posible fijar un punto de referencia o modificar un punto de referencia en la tabla de puntos de referencia.	Antes de la referenciación es posible fijar un punto de referencia o modificar un punto de referencia en la tabla de puntos de referencia.
Manejo de la tabla de puntos de referencia:		
Definir avances	Los avances se puede definir separadamente para los ejes lineales y rotativos Pulsando la softkeys **F** en el modo de funcionamiento **Funcionamiento Manual** se puede definir un avance diferente para ejes lineales y giratorios. Estos avances son válidos únicamente para el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**	Solo se puede definir un avance para los ejes lineales y rotativos

Comparación: Diferencias modo manual, manejo

Función	TNC 640	iTNC 530
Aceptar valores de posición de palpadores mecánicos	Aceptar posición real mediante softkey o hardkey	Aceptar posición real mediante hardkey

Comparación: diferencias en la ejecución, manejo

Función	TNC 640	iTNC 530
Cambio del modo de funcionamiento, después que el mecanizado se hubiera interrumpido conmutando al modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y finalizado con **STOP INTERNO**	Al volver al modo de funcionamiento **Ejecución continua**: Mensaje de error **Frase actual no seleccionada**. La selección del punto de interrupción se debe realizar con avance de frase	Cambio modo de funcionamiento está permitido, se guardan informaciones modales, el mecanizado puede continuar directamente mediante el start del NC
Entrar en las secuencias FK con **GOTO** si se ejecutó el programa antes de un cambio del modo de funcionamiento	Mensaje de error **Programación FK: posición de inicio no definida** Entrada con avance de frase permitido	Entrada está permitida
Avance de frase:		
Conmutar la subdivisión de la pantalla al reentrar	Solo es posible si ya se ha alcanzado la posición de reentrada	Es posible en todos los modos de funcionamiento
Avisos de error	Los mensajes de error persisten también después de subsanar el error y se deben confirmar individualmente	Después de subsanar el error, algunos mensajes de error desaparecen automáticamente
Modelo de puntos en la frase individual	En ciclo de modelo de puntos y **CYCL CALL PAT** el control numérico provoca la parada después de cada punto.	Los ciclos de modelo de puntos y **CYCL CALL PAT** los maneja el control numérico como una frase NC.

Comparación: diferencias en la ejecución, movimientos de desplazamiento

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)

Función	TNC 640	iTNC 530
Procedimiento de superposición del volante con **M118**	Tiene efecto en el sistema de coordenadas de la máquina Con la opción Ajustes de programa globales activa, M118 actúa en el último sistema de coordenadas seleccionado para la superposición del volante.	Tiene efecto en el sistema de coordenadas de la máquina
Borrar el giro básico con **M143**	**M143** borra los registros de las columnas **SPA**, **SPB** y **SPC** en la tabla de puntos de referencia	**M143no** borra la entrada de la columna **ROT** en la tabla de puntos de referencia, únicamente en el programa NC, una nueva activación de la fila correspondiente vuelve a activar el giro básico borrado
Puesta en escala de los movimientos de aproximación/salida (**APPR**/**DEP**/**RND**)	Factor de medida específico del eje está permitido, el radio no se pone a escala	Mensaje de error
Aproximación/salida con **APPR**/**DEP**	Mensaje de error si en **APPR**/**DEP LN** oder **APPR**/**DEP CT** se programó un **R0**	Suposición de un radio de herramienta 0 y dirección de corrección **RR**
Aproximar/salir con **APPR**/**DEP**, cuando se definieron elementos de contorno con la longitud 0	Los elementos de contorno con la longitud 0 se ignoran. Los movimientos de aproximación y salida se calcularán para cada primer y último elemento de contorno válido	Se emite un mensaje de error si después de la frase **APPR** se programó un elemento de contorno con longitud 0 (referente al primer punto de contorno programado en la frase APPR). Con un elemento de contorno con longitud 0 delante de una frase **DEP**, el iTNC 530 no emite un error sino calculará el movimiento de aproximación con el último elemento de contorno válido

Función	TNC 640	iTNC 530
Efectividad de los parámetros Q	**Q60** hasta **Q99** (**QS60** hasta **QS99**) generalmente tienen un efecto local.	**Q60** hasta **Q99** (**QS60** hasta **QS99**) tienen un efecto local o global en función de MP7251 en programas de ciclos convertidos (.cyc). Las llamadas imbricadas pueden provocar problemas
Desactivación automática de la corrección de radio de herramienta	■ Frase NC con **R0** ■ Frase **DEP** ■ Seleccionar programa ■ **END PGM**	■ Frase NC con **R0** ■ Frase **DEP** ■ Seleccionar programa ■ Programación ciclo 10 **GIRO** ■ **PGM CALL**
Frases NC con **M91**	Sin calculo de la corrección del radio de la herramienta	Calculo de la corrección de radio de herramienta
Comportamiento con **M120 LA1**	Ninguna repercusión sobre el mecanizado, ya que el control numérico interpreta la introducción internamente como un **LA0**	Posible repercusión no deseada sobre el mecanizado, ya que el control numérico interpreta la introducción internamente como un **LA2**
Avance de frases en tablas de puntos	La herramienta se posiciona sobre la próxima posición que se debe mecanizar	La herramienta se posiciona sobre la última posición de mecanización terminada
Frase **CC** vacía (aceptación de polo de la última posición de herramienta) en el programa NC	La última frase de posicionamiento en el plano de mecanizado debe contener las dos coordenadas del plano de mecanizado	No es imprescindible que la última frase de posicionamiento en el plano de mecanizado contenga las dos coordenadas del plano de mecanizado. Puede ser problemático en las frases**RND** ó **CHF**
Frase **RND** puesta a escala según eje	La frase **RND** se pone a escala, resultado es una elipse	Se emite un mensaje de error
Reacción si delante o después de una frase **RND** ó **CHF** se ha definido un elemento de contorno con la longitud 0	Se emite un mensaje de error	Se emite un mensaje de error cuando un elemento de contorno con la longitud 0 se encuentra delante de la frase **RND** ó **CHF** Un elemento de contorno con la longitud 0 se ignora cuando se encuentra después de la frase **RND** ó **CHF**

Función	TNC 640	iTNC 530
Programación de círculo con coordenadas polares	El ángulo de giro incremental **IPA** y la dirección de giro **DR** deben tener el mismo signo. Sino se emite un mensaje de error.	El signo de la dirección de giro se utiliza para la definición de **DR** y **IPA** con signos diferentes
Corrección del radio de herramienta en arco de círculo o hélice con ángulo de apertura = 0	Se realiza la transición entre los elementos vecinos del arco / hélice. Adicionalmente, el movimiento del eje de herramienta se realiza directamente antes de esta transición. Si el elemento es el primer o el último elemento que se debe corregir, el elemento antes o después será tratado como el primer o último elemento que se debe corregir.	La equidistante del arco/hélice se utiliza para el diseño del trayecto de la herramienta
Ciclos SLII 20 hasta 24:		
■ Número de elementos de contorno que se pueden definir	■ Máx. 16384 frases en hasta 12 contornos parciales	■ Máx. 8192 elementos de contorno en hasta 12 contornos parciales, sin limitación para el contorno parcial
■ Determinar el plano de mecanizado	■ El eje de herramienta en la frase **TOOL CALL** determina el plano de mecanizado	■ Los ejes de la primera frase de desplazamiento en el primer contorno parcial determinan el plano de mecanizado
■ Posición al final de un ciclo SL	■ Configurable a través del parámetro **posAfterContPocket** (Nº 201007), si la posición final se debe encontrar sobre la última posición programada o si en el eje de la herramienta se debe realizar un desplazamiento a una altura segura ■ Si en el eje de la herramienta se realiza un desplazamiento a una altura segura, entonces en el primer movimiento de recorrido deberán programarse las dos coordenadas	■ Configurable mediante MP7420 si la posición final se debe encontrar sobre la última posición programada o si en el eje de la herramienta se debe realizar un desplazamiento a una altura segura ■ Si en el eje de la herramienta se realiza un desplazamiento a una altura segura, entonces en el primer movimiento de recorrido deberá programarse una coordenada

Función	TNC 640	iTNC 530
Ciclos SLII 20 hasta 24:		
■ Comportamiento con islas que no se encuentran dentro de cajeras	■ No se pueden definir con fórmula de contorno compleja	■ Se pueden definir de manera limitada con fórmula de contorno compleja
■ Operaciones de masas en ciclos SL con fórmulas de contorno complejas	■ Se pueden realizar operaciones de masas realísticas	■ Las operaciones de masas realísticas solo se pueden realizar de manera limitada
■ Corrección de radio activa con **CYCL CALL**	■ Se emite un mensaje de error	■ Se eliminará la corrección del radio de la herramienta, el programa NC se ejecuta
■ Frases de desplazamiento paralelos al eje en el subprograma contorno	■ Se emite un mensaje de error	■ El Programa NC se ejecuta
■ Funciones auxiliares **M** en el subprograma contorno	■ Se emite un mensaje de error	■ Las funciones M serán ignoradas
Mecanizado de superficie cilíndrica generalidades:		
■ Descripción del contorno	■ Neutral con coordenadas X/Y	■ Según máquina con ejes rotativos físicamente existentes
■ Definición de offset sobre la superficie cilíndrica	■ Neutral sobre el desplazamiento del punto cero en X/Y	■ Decalaje del punto cero en ejes rotativos en función de la máquina
■ Definición de offset a través de giro básico	■ Función disponible	■ Función no disponible
■ Programación de círculo con C/CC	■ Función disponible	■ Función no disponible
■ Frases **APPR**/**DEP** en la definición de contorno	■ Función no disponible	■ Función disponible
Mecanizado de superficie cilíndrica con el ciclo 28:		
Desbaste completo de la ranura	Función disponible	Función no disponible
Mecanizado de superficie cilíndrica con el ciclo 29	Profundizar directamente en el contorno del nervio	Movimiento de aproximación circular al contorno del nervio
Ciclos de cajeras, islas y ranuras 25x:		
■ Movimientos de profundización	En situaciones límite (hechos geométricos herramienta/contorno) se emitan mensajes de error cuando los movimientos de profundizar causan comportamientos sin sentido/críticos	En situaciones límite (relaciones geométricas herramienta/contorno) se puede realizar la profundización de manera vertical

Función	TNC 640	iTNC 530
Función PLANE		
■ **TABLE ROT/COORD ROT**	Funcionamiento: ■ Los tipos de transformación actúan sobre todos los denominados ejes rotativos libres ■ En **TABLE ROT**, el Control numérico no siempre posiciona el eje rotativo libre, sino que lo hace dependiendo de la posición actual, del ángulo espacial programado y de la cinemática de la máquina Default cuando no se ha realizado ninguna selección: ■ Se utiliza **COORD ROT**	Funcionamiento ■ Los tipos de transformación actúan exclusivamente en combinación con un eje rotativo C ■ En **TABLE ROT**, el Control numérico posiciona siempre el eje rotativo Default cuando no se ha realizado ninguna selección: ■ Se utiliza **COORD ROT**
■ Comportamiento de posicionamiento	■ **SYM** ■ **SEQ**	■ **SEQ**
■ Máquina configurada al ángulo de eje	■ Se pueden utilizar todas las funciones **PLANE**	■ Solo se realiza **PLANE AXIAL**
■ Programación de un ángulo espacial incremental según **PLANE AXIAL**	■ Se emite un mensaje de error	■ El ángulo espacial incremental se interpreta como valor absoluto
■ Programación de un ángulo del eje incremental tras **PLANE SPATIAL** si la máquina está configurada en el ángulo espacial	■ Se emite un mensaje de error	■ El ángulo de eje incremental se interpreta como valor absoluto
■ Programación de funciones **PLANE** con ciclo 8 **ESPEJO** activo**ESPEJO**	■ Espejo no ejerce ninguna influencia sobre la inclinación con la ayuda de **PLANE AXIAL** y ciclo**19**	■ Función disponible con todas las funciones **PLANE**
■ Posicionamiento del eje en máquinas con dos ejes giratorios z.B. **L A+0 B+0 C+0** o **L A+Q120 B+Q121 C+Q122**	■ Posible únicamente tras una función de inclinación (mensaje de error sin función de inclinación) ■ Los parámetros no definidos reciben en estado **UNDEFINED**, no reciben el valor 0	■ Disponible siempre al utilizar ángulos espaciales (ajustes de los parámetros de máquina) ■ El control numérico utiliza el valor 0 para los parámetros no definidos

Función	TNC 640	iTNC 530
Funciones especiales para la programación de ciclos		
■ FN 17	■ Los valores se dan siempre en unidades métricas	■ Los valores se dan en las unidades del programa NC activo
■ FN 18	■ Los valores se dan siempre en unidades métricas	■ Los valores se dan en la unidad del programa NC activo
Consideración de la longitud de herramienta en la indicación de posición	En la visualización de posición se tienen en cuenta la longitud de la herramienta **L** y **DL** de la tabla de herramientas, de la frase **TOOL CALL** según el parámetro de la máquina **progTool-CallDL**(Nº 124501)	En la indicación de posición se considera la longitud de herramienta **L** y **DL** de la tabla de herramientas

Comparación: Diferencias en el modo MDI

Función	TNC 640	iTNC 530
Otras funciones	■ Vista de estado para parámetros Q ■ Funciones de bloque, p. ej. **COPIAR BLOQUE** ■ Ajustes ACC ■ Funciones de programa para el mecanizado de torneado ■ Funciones de programa adicionales, p. ej. **FUNCTION DWELL**	
Saltar Frases NC	Softkey separada para funcionamiento MDI	La softkey del modo de funcionamiento **Ejecución continua** está activa

Comparación: diferencias en el puesto de programación

Función	TNC 640	iTNC 530
Versión demo	No se pueden seleccionar programas NC con más de 100 frases NC, se emite un mensaje de error.	Se pueden seleccionar los programas NC, se muestran máx. 100 frases NC, las demás frases NC se omitan para la presentación
Versión demo	Si por la estructuración con **PGM CALL** se obtienen más de 100 frases NC, el gráfico del test no muestra ninguna imagen, no se emite un mensaje de error	Programas NC estructurados se pueden simular.
Versión demo	Hasta 10 elementos se pueden transferir desde el visor CAD a un Programa NC.	Hasta 31 líneas se pueden transferir desde el convertidor DXF a un Programa NC.
Copiar los programas NC	Copiar con el Windows-Explorer a y desde el directorio **TNC:** es posible.	El proceso de copiar se debe realizar a través de **TNCremo** o la administración de ficheros del puesto de programación.
Conmutar la barra de softkey horizontal	Un clic sobre la barra conmuta a una barra hacia la derecha o una barra hacia la izquierda	Al hacer clic sobre una barra, se activará.

Índice

A

Abrir fichero BMP..... 108
Abrir fichero de texto..... 107
Abrir fichero de vídeo..... 108
Abrir fichero Excel..... 103
Abrir fichero GIF..... 108
Abrir fichero INI..... 107
Abrir fichero JPG..... 108
Abrir fichero PNG..... 108
Abrir ficheros gráficos..... 108
Abrir fichero TXT..... 107
ACC..... 362
Acceso externo..... 457
Accesorios..... 136
ADP..... 319
AFC..... **347**
  ajustes básicos..... 348
  programar..... 351
ajustar la velocidad en BAUDIOS..... 505
Ajustes
  Global..... 364
Ajustes de la máquina..... 454
Ajustes del contador..... 453
Ajustes del sistema..... 468
Ajustes de red
  generales..... 511
Ajustes de red específicos del control numérico..... 518
Ajustes gráficos..... 452
Añadir comentario..... 293
Archivo ZIP..... 106
Arranque automático del programa..... 321
Asignación de las patillas
  Interfaz de datos..... 596
Asignación de las patillas de la interfaz de datos..... 596
Avance..... 198
Avance de frases
  en tabla de palés..... 312
  en tabla de puntos..... 311
Ayuda en caso de mensaje de error..... 110
Ayuda sensible al contexto..... 116

B

Backup..... 499
Barra de tareas..... 484, 573
Bascular el plano de mecanizado..... 257
  manualmente..... 257
Batch Process Manager..... 397
  abrir..... 401
  aplicación..... 397
  establecer lista de pedidos. 403
  fundamentos..... 397
  lista de pedidos..... 398
  modificar lista de pedidos... 405
Block Check Character..... 507
Browser..... 104

C

Cadena de proceso..... 314
Cámara..... 263
Cambio de herramienta..... 159
Cargar la configuración de la máquina..... 448
Ciclos del sistema de palpación
  manual..... 221
Ciclos de palpación..... 221
  Modo de funcionamiento
  Funcionamiento manual..... 221
Cinemática..... 454
Comparación de funciones..... 605
Compensar la posición oblicua de la pieza mediante medición de dos puntos de una recta..... 237
Comportamiento tras la recepción de ETX..... 507
Comprobación basada en cámaras
  Fundamentos..... 263
Comprobar la posición del eje.. 181
Comprobar la situación de la sujeción..... 263
Comprobar las posiciones del eje..... 204
Conexión..... 180
Conexión de unidad de red..... 98
Conexión Ethernet
  Introducción..... 511
Configuración de programa..... 364
Configuración global de programa..... 364
Contador..... 383
Control del movimiento..... 319

D

Datos de configuración..... 578
Datos de herramientas
  Mecanizado de rectificado... 436
Datos de la herramienta..... 140
  indexar..... 153
DCM..... 336
Descargar ficheros de ayuda.... 121
Desconexión..... 184
Desplazamiento de los ejes de la máquina
  con el volante..... 187
Desplazar ejes de máquina con las teclas de dirección de los ejes. 185
Desplazar los ejes de la máquina..... 185
  por incrementos..... 186
Desplazar plano de corte..... 279
Determinar el tiempo de mecanizado..... 280
Determinar giro básico manualmente..... 239
Directorio..... **89**
Disco duro..... 87
Dispositivo USB
  conectar..... 95
  desconectar..... 96
DNC..... 503

E

Editar la gestión de herramientas..... **166**
Ejecución del programa..... 294
  continuar después de la interrupción..... 302
  ejecutar..... 294
  interrumpir..... 298
  Medir..... 283
  Proceso desde una frase..... 306
  Resumen..... 294
  Retirar hta..... 303
  Saltar frases NC..... 285
Eje de herramienta virtual..... 333
Escribir valor de palpación
  en la tabla de puntos de referencia..... 229
  en tabla de puntos cero..... 228
  Protocolo..... 227
Estado de la línea RTS..... 507
Estado del fichero..... 91
Estructurar programas NC..... 295
Exportar datos de la herramienta..... 171

F

FCL..... 446
Fichero
  Importar..... 100
  seleccionar..... 93
Fichero de aplicación de herramienta..... **457**
Fichero de utilización de la herramienta..... 160
Fijar manualmente el punto de referencia
  Centro del círculo como punto de referencia..... 249
  en un eje cualquiera..... 247
  esquina como punto de referencia..... 248
Fijar punto de referencia manualmente
  Eje central como punto de referencia..... 253

Firewall..... 502
FS, Seguridad funcional..... 201
Funciones adicionales para indicar coordenadas..... 329
Funciones auxiliares..... 326
introducir..... 326
para cabezal y refrigerante.. 328
para el comportamiento de la trayectoria..... 332
Funciones auxiliares para control de la ejecución del programa..... 328
Funciones de desequilibrio..... 414
Función FCL..... 35
Función MOD..... 444
abandonar..... 444
Resumen..... 445
seleccionar..... 444
FUNCTION COUNT..... 383
Fundamentos..... 122
Fundamentos de la tabla de herramientas..... 142

G

Gestión de archivos..... **87**
Gestión de ficheros
Directorio..... 89
llamar..... 91
tipo de fichero..... 87
tipos de fichero externos..... 89
Gestión de ficheros transmisión de datos externos..... 97
Gestión de herramientas..... 164
Gestión de herramientas Tipos de herramientas..... 169
Gestión de portaherramientas.. 174
Gestión de usuarios..... 521
Gestos..... 564
Gestos táctiles..... 564
Girar gráfico, hacer zoom y desplazar..... 277
Giro básico..... 239
Giro básico 3D..... 242
GOTO..... 292
Gráfico
Opciones de vista..... 273
Gráficos..... 272
GS..... 364

H

HEIDENHAIN OPC UA NC Server..... 554
Herramienta indexada..... 143

I

Importar
Fichero de iTNC 530..... 100
Tabla de iTNC 530..... 153
Importar datos de la herramienta..... 171
Importar tabla de valores..... 153
Indicación de estado adicional.... 76
Indicaciones de estado generales..... 73
Interfaz de datos..... 505
establecer..... 505
Interfaz Ethernet..... 511
configurar..... 511, 518
Posibilidad de conexión..... 511
Interrumpir el mecanizado..... 298
Introducción del código..... 447
Introducir datos de herramienta en la tabla..... 147
iTNC 530..... 62

L

Límites del desplazamiento..... 455
Llamar la gestión de herramientas..... 165
Longitud de la herramienta..... 140

M

M91, M92..... 329
MDI..... 322
Mecanizado de rectificado..... **432**
Alinear la herramienta..... 440
Datos de la herramienta..... 436
Rectificado por coordenadas 433
Mecanizado de torneado
conmutar..... 411
Mecanizado orientado a la herramienta..... 393
Medición automática de la herramienta..... 151
Medición de la herramienta..... 151
Medir las piezas..... 254
Memorizar ficheros de servicio técnico..... 115
Mensaje de error..... 110
Ayuda en..... 110
Mensaje de error NC..... 110
Modificar avance..... 199
Modificar el número de revoluciones del cabezal..... 199
Modos de funcionamiento..... 70
Monitorización
Colisión..... 336
Situación de la sujeción..... 263
Monitorización de colisiones.... 336
Monitorización Dinámica de Colisiones..... 336

N

nivel de desarrollo..... 35
Nombre de la herramienta..... 140
Número de la herramienta..... 140
Número de Software..... 446
Número de versión..... **446**
Números de presión..... 448

O

OPC UA NC Server..... 554

P

Palpador digital 3D
calibrar..... 230
emplear..... 218
Palpar
con fresas cilíndricas..... 216
con palpador digital 3D..... 218
Palpar plano..... 242
Pantalla..... 65
calibrar..... 574
limpiar..... 575
Pantalla táctil
calibrar..... 574
configurar..... 574
Parada en..... 291
Parámetro de máquina..... 578
Parámetro de usuario..... 578
Parámetros de la máquina
Lista..... 580
Parámetros de máquina
modificar..... 578
modificar representación.... 580
Parámetros de usuario..... 580
Parámetros Q
controlar..... 296
Poner el punto de referencia manualmente..... 246
Poner manualmente el punto de referencia
sin palpador digital 3D..... 215
Posicionar..... 322
con introducción manual..... 322
con plano de mecanizado inclinado..... 331
Postprocesador..... 315
Presentación del programa NC. 293
proceso desde una frase..... 306
Proceso desde una frase tras una interrupción de corriente..... 306
Proceso hasta una frase
orientado a la herramienta.. 396
Programa
estructurar..... 295
Programación CAM..... 314
Programa NC
estructurar..... 295
Protección de datos..... **100**, 499
Proteger fichero..... 92
Prueba operativa de la herramienta..... 160
Puerto Ethernet
Conectar y desconectar unidad

de red..... 98
Punto de referencia
gestionar..... 206

R

Radio de la herramienta..... 141
Recorrido de aprendizaje..... 353
Rectificado por coordenadas.... 433
Reentrada al contorno..... 313
Regulación Adaptativa del
Avance..... **347**
Regulación del avance
automáticamente..... 347
Restore..... 499
Retirar hta..... 303
tras una interrupción de la
corriente..... 303
Ruta de búsqueda..... 90

S

Salto con GOTO..... 292
Seguridad funcional FS..... 201
Seleccionar torneado..... 411
Simulación gráfica..... 279
Herramienta..... 275
Sistema auxiliar..... 116
Sistema de medida EnDat..... 181
Sistema de referencia..... 123
Base..... 127
Herramienta..... 134
Introducción..... 132
Máquina..... 124
Pieza..... 128
Plano de mecanizado..... 130
Sobre este manual..... 28
Sobrepasar puntos de referencia....
180
Subdivisión de la pantalla..... 66
Superposición de posicionamientos
del volante M118..... 332
Supervisar desgaste de
herramienta..... 360
Supervisar la carga de la
herramienta..... 361
Supervisión del espacio de
trabajo..... **281**, 289
Supresión de vibraciones..... 362

T

Tabla de herramienta
editar, salir..... 152
Tabla de herramientas..... 142
función de edición..... 152
función de filtrado..... 144
Posibilidades de introducción....
147
Tabla de palets..... 386
añadir columnas..... 389
columnas..... 386
editar..... 387
ejecutar..... 390
Orientada a la herramienta... 393
seleccionar y abandonar..... 389
Utilización..... 386
Tabla de posiciones..... 156
Tabla de Presets..... **206**
Tabla de puntos de referencia.. **206**
aceptar los resultados de
palpación..... 229
Tabla puntos cero
Incorporar desde resultados de
palpación..... 228
Teclado..... 67
Teclado inalámbrico
configurar..... 462
instalar..... 460
Teclado táctil..... 562
Test del programa
ejecutar..... 289
Test de programa..... 320
ajustar la velocidad..... 278
hasta una frase NC
determinada..... 291
resumen..... 287
Tiempos de funcionamiento..... 469
TNCguide..... 116
TNCremo..... 509
Torneado..... 408
Corrección del radio de
cuchilla..... 409, 429
Datos de la herramienta..... 420
Touchscreen..... 562
limpiar..... 575
Transmisión de datos
bits de datos..... 506
bits de parada..... 506
Block Check Character..... 507
Comportamiento tras la
recepción de ETX..... 507
Estado de la línea RTS..... 507
Handshake..... 507
Paridad..... 506
Protocolo..... 506
Sistema de ficheros..... 507
Software..... 509
Software TNCserver..... 508
Transmisión de datos externos... 97

U

Utilizar las funciones de palpación
con palpadores mecánicos o
relojes comparadores..... 217

V

Velocidad de transmisión de
datos..... 505
Visor de documentos..... 102
Visualización del estado..... 73
Visualizar fichero de Internet.... 104
Visualizar fichero HTML..... 104
Volante..... 187
Volante por radio
ajustar canal..... 466
ajustar potencia emisora..... 466
asignar soporte de volante.. 465
configurar..... 464
Datos estadísticos..... 467
Volante portátil por radio..... 190
VSC..... 263

W

Window-Manager..... 483

Z

Zona de protección..... 455

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.de

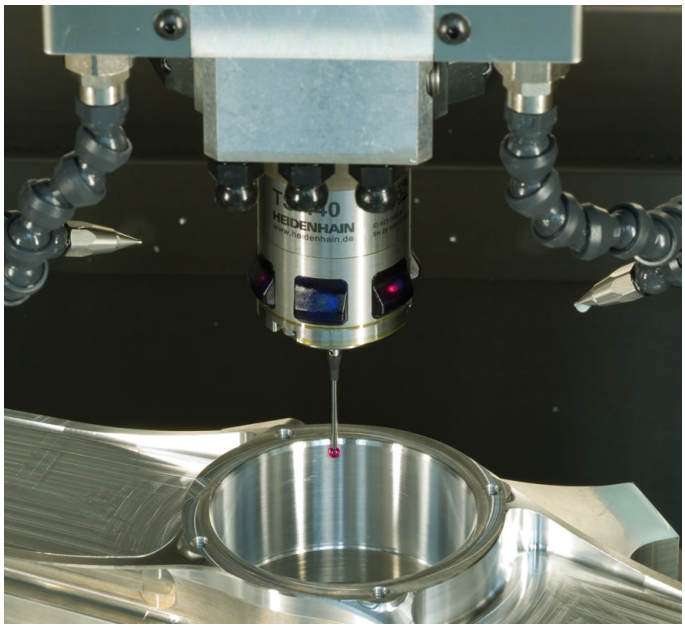
Sistemas de palpación de HEIDENHAIN

ayudan a reducir tiempos auxiliares y mejorar la exactitud de cotas de las piezas realizadas.

Sondas de palpación de piezas

TS 220	transmisión de señal con cable
TS 440	Transmisión de infrarrojos
TS 642, TS 740	Transmisión de infrarrojos

- Alinear piezas
- Ajuste de puntos de referencia
- Se miden las piezas mecanizadas



Sistemas de palpación de herramienta

TT 160	transmisión de señal con cable
TT 460	Transmisión de infrarrojos

- Medición de herramientas
- Supervisar el desgaste
- Detectar rotura de herramienta

Documentación original
1261174-51 · Ver01 · SW10 · 10/2019 · H · Printed in Germany