



HEIDENHAIN



TNC 128

Manual del usuario
Programación en lenguaje
conversacional





Software NC
771841-18

Español (es)
10/2023






Elementos de manejo del control numérico

Función



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
















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
 ... 	Seleccionar los ejes de coordenadas o introducirlos en el Programa NC
 ... 	Cifras
 	Invertir separador decimal / signo
 	Introducción de coordenadas polares / Valores incrementales
	Programación de parámetros Q / Estado de parámetros Q
	Aceptar la posición real
	Saltar las preguntas del diálogo y borrar palabras
	Finalizar la introducción y continuar con el diálogo
	Cerrar frase NC, terminar introducción
	Reiniciar introducciones o borrar mensajes de error
	Interrumpir el diálogo, borrar parte del programa











Datos de la herramienta

Tecla	Función
	Definir datos de herramienta en el programa NC
	Llamar datos de herramienta





Gestionar programas NC y ficheros, Funciones de control

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

Teclas de navegación

Tecla	Función
 	posicionar el cursor
	Seleccionar directamente frases NC, ciclos y funciones paramétricas
	Ir a inicio de programa o a inicio de tabla
	Ir a fin de programa o a fin de una línea de la tabla
	Navegar hacia arriba página a página
	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
 	Definición y llamada de ciclos
 	Introducción y llamada a subprogramas y repeticiones parciales de un programa

Potenciómetro para el avance y la velocidad del cabezal

Avance



Velocidad de rotación del cabezal



Índice

1	Nociones básicas.....	29
2	Primeros pasos.....	55
3	Principios básicos.....	71
4	Herramientas.....	117
5	Programar movimientos de herramienta.....	131
6	Ayudas de programación.....	137
7	Funciones auxiliares.....	173
8	Subprogramas y repeticiones parciales de un programa.....	183
9	Programación de parámetros Q.....	207
10	Funciones especiales.....	293
11	Visualizador CAD.....	349
12	Nociones básicas / Resúmenes.....	353
13	Ciclos: ciclos de taladro / ciclos de roscado.....	389
14	Ciclos: Fresado de cajeras / fresado de islas / fresado de ranuras.....	449
15	Ciclos: Conversiones de coordenadas.....	481
16	Ciclos: Funciones especiales.....	493
17	Ciclos de palpación.....	499
18	Tablas y resúmenes.....	529

1	Nociones básicas.....	29
1.1	Sobre este manual.....	30
1.2	Tipo de control numérico, software y funciones.....	32
	Opciones de software.....	33
	Funciones nuevas y modificadas 77184x-18.....	34
	Funciones de ciclos modificadas 77184x-18.....	51

2	Primeros pasos.....	55
2.1	Resumen.....	56
2.2	Conexión de la máquina.....	57
	Confirmar interrupción de corriente.....	57
2.3	Programar la primera pieza.....	58
	Seleccionar modo de funcionamiento.....	58
	Elementos de manejo importantes del control numérico.....	58
	Abrir nuevo Programa NC / Gestión de ficheros.....	59
	Definición de la pieza en bruto.....	60
	Estructura de programas.....	61
	Programar contorno sencillo.....	62
	Elaboración de un programa de ciclos.....	68

3	Principios básicos.....	71
3.1	TNC 128.....	72
	Lenguaje conversacional HEIDENHAIN.....	72
	Compatibilidad.....	72
3.2	Pantalla y teclado de control.....	73
	Pantalla.....	73
	Fijar subdivisión de la pantalla.....	74
	Teclado.....	75
3.3	Modos de funcionamiento.....	77
	Funcionamiento Manual y Volante El.....	77
	Posicionamiento manual.....	77
	Programación.....	78
	Desarrollo test.....	78
	Ejecución continua del programa y ejecución del programa frase a frase.....	79
3.4	Fundamentos NC.....	80
	Sistema de medida de recorridos y marcas de referencia.....	80
	Sistema de referencia.....	80
	Sistema de referencia en fresadoras.....	81
	Denominación de los ejes en fresadoras.....	81
	Posiciones de la pieza absolutas e incrementales.....	82
	Seleccionar el punto de referencia.....	83
3.5	Programas NC abrir y ejecutar.....	84
	Estructura de un programa NC en formato de lenguaje conversacional de HEIDENHAIN.....	84
	Definición de la pieza en bruto: BLK FORM.....	85
	Abrir nuevo programa NC.....	88
	Programar movimientos de la herramienta en lenguaje conversacional.....	90
	Aceptar las posiciones reales.....	92
	Editar programa NC.....	93
	La función de búsqueda del control numérico.....	97
3.6	Gestión de ficheros.....	99
	Ficheros.....	99
	Mostrar los ficheros creados externamente en el control numérico.....	101
	Directorios.....	101
	Rutas de búsqueda.....	102
	Resumen: de funciones de la gestión de ficheros.....	102
	Llamar a la gestión de ficheros.....	104
	Seleccionar unidades de disco, directorios y ficheros.....	106
	Crear nuevo directorio.....	107
	Crear nuevo fichero.....	107
	Copiar fichero individual.....	108
	Copiar ficheros a otro directorio.....	109

Copiar tabla.....	110
Copiar directorio.....	111
Seleccionar uno de los últimos ficheros empleados.....	111
Borrar fichero.....	112
Borrar directorio.....	112
Marcar ficheros.....	113
Cambiar nombre de fichero.....	114
Clasificar archivos.....	114
Otras funciones.....	115

4	Herramientas.....	117
4.1	Introducción de datos de la herramienta.....	118
	Avance F.....	118
	Revoluciones del cabezal S.....	119
4.2	Datos de la herramienta.....	120
	Condiciones para la corrección de la herramienta.....	120
	Número de la herramienta, nombre de la herramienta.....	120
	Longitud de la herramienta L.....	121
	Radio R de la herramienta.....	122
	Valores delta para longitudes y radios.....	122
	Introducir datos de la herramienta en el programa NC.....	123
	Llamada a los datos de la herramienta.....	124
	Cambio de herramienta.....	127
4.3	Corrección de la herramienta.....	128
	Introducción.....	128
	Corrección de la longitud de la herramienta.....	128
	Corrección del radio de la herramienta.....	129

5	Programar movimientos de herramienta.....	131
5.1	Principios básicos.....	132
	Movimientos de la herramienta en el programa NC.....	132
	Funciones auxiliares M.....	133
	Subprogramas y repeticiones parciales de un programa.....	133
	Programación con parámetros Q.....	133
5.2	Movimientos de la herramienta.....	134
	Programación del movimiento de la herramienta para un mecanizado.....	134
	Aceptar la posición real.....	135
	Ejemplo: movimiento recto.....	136

6 Ayudas de programación.....	137
6.1 Función GOTO.....	138
Emplear la tecla GOTO.....	138
6.2 Teclado en pantalla.....	139
Introducir texto con el teclado de pantalla.....	139
6.3 Presentación de los programas NC.....	140
Realce de sintaxis.....	140
Barra desplegable.....	140
6.4 Añadir comentarios.....	141
Aplicación.....	141
Insertar comentario.....	141
Comentario durante la introducción del programa.....	141
Añadir un comentario posteriormente.....	141
Comentario en una Frase NC propia.....	142
Comentar la frase NC posteriormente.....	142
Funciones al editar el comentario.....	142
6.5 Editar el programa NC.....	143
6.6 Saltar Frases NC.....	144
Añadir caracteres /.....	144
Borrar los caracteres /.....	144
6.7 Estructurar programas NC.....	145
Definición, posibles aplicaciones.....	145
Visualizar la ventana de estructuración/cambiar la ventana activa.....	145
Insertar la frase de estructuración en la ventana del programa.....	145
Seleccionar frases en la ventana de estructuración.....	146
6.8 La calculadora.....	147
Manejo.....	147
6.9 Contador de datos de corte.....	150
Aplicación.....	150
Trabajar con tablas de datos de corte.....	153
6.10 Gráfico de programación.....	155
Visualizar o no visualizar el gráfico de programación.....	155
Realizar gráfico de programación para un Programa NC ya existente.....	156
Mostrar y ocultar los números de frase.....	156
Borrar el gráfico.....	156
Mostrar líneas de rejilla.....	157
Ampliación o reducción de sección.....	157

6.11 Mensajes de error.....	158
Visualizar error.....	158
Abrir ventana de error.....	158
Avisos de error detallados.....	159
Softkey INFO INTERNA.....	159
Softkey AGRUPAR.....	160
Softkey automat. GUARDAR ACTIVAR.....	160
Borrar errores.....	161
Protocolo de errores.....	162
Protocolo de teclas.....	163
Texto de aviso.....	164
Guardar archivos de servicio.....	164
Cerrar la ventana de error.....	164
6.12 Sistema de ayuda contextual TNCguide.....	165
Aplicación.....	165
Trabajar con TNCguide.....	166
Descargar los archivos de ayuda actuales.....	170

7	Funciones auxiliares.....	173
7.1	Introducir funciones auxiliares M.....	174
	Fundamentos.....	174
7.2	Funciones auxiliares para controlar la ejecución del programa, cabezal y refrigerante.....	175
	Resumen.....	175
7.3	Funciones auxiliares para las indicaciones de coordenadas.....	176
	Programación de coordenadas referidas a la maquina: M91/M92.....	176
	Reducir la visualización del eje giratorio a un valor por debajo de 360°: M94.....	178
7.4	Funciones auxiliares para el comportamiento de la trayectoria.....	179
	Factor de avance para movimientos de profundización: M103.....	179
	Avance en milímetros/vuelta del cabezal: M136.....	180
	Retirada del contorno en dirección al eje de la herramienta: M140.....	180

8	Subprogramas y repeticiones parciales de un programa.....	183
8.1	Introducción de subprogramas y repeticiones parciales de un programa.....	184
	Label.....	184
8.2	Subprogramas.....	185
	Funcionamiento.....	185
	Instrucciones de programación.....	185
	Programación de un subprograma.....	185
	Llamada a un subprograma.....	186
8.3	Repeticiones parciales del programa.....	187
	Etiqueta.....	187
	Funcionamiento.....	187
	Instrucciones de programación.....	187
	Programación de una repetición parcial del programa.....	188
	Llamada a una repetición parcial del programa.....	188
8.4	Llamar programa NC externo.....	189
	Resumen de softkeys.....	189
	Funcionamiento.....	190
	Instrucciones de programación.....	190
	Llamar programa NC externo.....	192
8.5	Tablas de puntos.....	194
	Crear tabla de puntos.....	194
	Omitir puntos individuales para el mecanizado.....	195
	Seleccionar la tabla de puntos en el programa NC.....	196
	Utilizar tablas de puntos.....	197
	Definición.....	197
8.6	Imbricaciones.....	198
	Tipos de imbricaciones.....	198
	Profundidad de imbricación.....	198
	Subprograma dentro de otro subprograma.....	199
	Repetición de repeticiones parciales de un programa.....	200
	Repetición de un subprograma.....	201
8.7	Ejemplos de programación.....	202
	Ejemplo: Grupos de taladros.....	202
	Ejemplo: Grupo de taladros con varias herramientas.....	204

9	Programación de parámetros Q.....	207
9.1	Principio y resumen de funciones.....	208
	Tipos de parámetro Q.....	209
	Instrucciones de programación.....	211
	Llamar funciones de parámetros Q.....	212
9.2	Familias de funciones – Parámetros Q en vez de valores numéricos.....	213
	Aplicación.....	213
9.3	Describir contornos mediante funciones matemáticas.....	214
	Aplicación.....	214
	Resumen.....	215
	Programación de los tipos de cálculo básicos.....	216
9.4	Funciones de ángulo.....	218
	Definiciones.....	218
	Programación de funciones trigonométricas.....	218
9.5	Cálculos de círculo.....	220
	Aplicación.....	220
9.6	Decisiones Si/entonces con Parámetros Q.....	221
	Aplicación.....	221
	Abreviaciones y conceptos empleados.....	221
	Condiciones para el salto.....	222
	Programar Decisiones Si/entonces.....	223
9.7	Introducción directa de una fórmula.....	224
	Introducción de la fórmula.....	224
	Reglas de cálculo.....	224
	Resumen.....	225
	Ejemplo: Función angular.....	227
	Ejemplo: Redondear valor.....	228
9.8	Controlar y modificar parámetros Q.....	229
	Procedimiento.....	229
9.9	Funciones adicionales.....	231
	Resumen.....	231
	FN 14: ERROR: Emitir mensaje de error.....	232
	FN 16: F-PRINT – Emitir textos o valores de parámetros Q formateados.....	239
	FN 18: SYSREAD – Leer datos del sistema.....	249
	FN 19: PLC: Entregar valores al PLC.....	249
	FN 20: WAIT FOR: sincronizar el control numérico y el PLC.....	250
	FN 29: PLC – Entregar valores al PLC.....	251

FN 37: EXPORT.....	251
FN 38: SEND – Enviar información desde el programa NC.....	252
9.10 Parámetro de cadena de texto.....	254
Funciones del procesamiento de cadenas de texto.....	254
Asignar parámetro de cadena de texto.....	255
Concatenar parámetro de cadena de texto.....	256
Convertir un valor numérico en un parámetro de cadena de texto.....	257
Copiar una cadena parcial de texto de un parámetro de cadena de texto.....	258
Leer datos del sistema.....	259
Convertir un parámetro de cadena de texto en un valor numérico.....	261
Comprobación de un parámetro de cadena de texto.....	262
Determinar la longitud de un parámetro de cadena de texto.....	263
Comparar el orden alfabético de dos secuencias de caracteres alfanuméricas.....	264
Leer parámetros de la máquina.....	265
9.11 Parámetros Q preasignados.....	267
Valores del PLC Q100 a Q107.....	267
Radio de herramienta activo Q108.....	267
Eje de herramienta Q109.....	268
Estado del cabezal Q110.....	268
Suministro de refrigerante Q111.....	268
Factor de solapamiento Q112.....	268
Unidad de medida en el programa NC Q113.....	269
Longitud de herramienta Q114.....	269
Resultado de medición de los ciclos de palpación programables Q115 a Q119.....	269
Q115 y Q116 durante la medición de la herramienta automática.....	270
9.12 Accesos a tablas con instrucciones SQL.....	271
Introducción.....	271
Programar orden SQL.....	273
Resumen de funciones.....	274
SQL BIND.....	275
SQL EXECUTE.....	276
SQL FETCH.....	281
SQL UPDATE.....	283
SQL INSERT.....	285
SQL COMMIT.....	286
SQL ROLLBACK.....	287
SQL SELECT.....	289
Ejemplos.....	291

10 Funciones especiales.....	293
10.1 Resumen funciones especiales.....	294
Menú principal Funciones especiales SPEC FCT.....	294
Menú Especificaciones del programa.....	295
Menú Funciones para mecanizados de contorno y de puntos.....	295
Menú para definir diferentes Funciones de lenguaje conversacional.....	296
10.2 Function Mode.....	297
Programar Function Mode.....	297
FUNCTION MODE SET.....	297
10.3 Definir un contador.....	298
Aplicación.....	298
Definir FUNCTION COUNT.....	299
10.4 Tabla de libre definición.....	300
Nociones básicas.....	300
Crear tablas de libre definición.....	301
Modificar el formato de tablas.....	302
Cambiar entre vista de tabla y vista de formulario.....	304
FN 26: TABOPEN: Abrir tabla de libre definición.....	305
FN 27: TABWRITE – Escribir en tabla de libre definición.....	306
FN 28: TABREAD: Leer tabla de libre definición.....	307
Adaptar formato de tabla.....	308
10.5 Número de revoluciones pulsantes FUNCTION S-PULSE.....	309
Programar el número de revoluciones pulsantes.....	309
Resetear el número de revoluciones pulsantes.....	311
10.6 Tiempo de espera FUNCTION FEED DWELL.....	312
Programar tiempo de espera.....	312
Restablecer tiempo de espera.....	313
10.7 Funciones del fichero.....	314
Aplicación.....	314
Definir operaciones del fichero.....	314
OPEN FILE.....	315
10.8 Funciones NC para la transformación de coordenadas.....	317
Resumen.....	317
Desplazamiento del punto cero con TRANS DATUM	317
Simetría con TRANS MIRROR.....	320
Escalado con TRANS SCALE.....	322
Resetear con TRANS RESET	324
Seleccionar la función TRANS.....	325

10.9 Influir en los puntos de referencia.....	326
Activar punto de referencia.....	326
Copiar punto de referencia.....	328
Corregir punto de referencia.....	329
10.10 Tabla de puntos cero.....	330
Aplicación.....	330
Descripción de la función.....	330
Crear tabla de puntos cero.....	331
Abrir y editar tabla de puntos cero.....	332
Activar la tabla de puntos cero en el programa NC.....	334
Activar manualmente la tabla de puntos cero.....	334
10.11 Tabla de corrección.....	335
Aplicación.....	335
Tipos de tablas de corrección.....	335
Crear tabla de corrección.....	336
Activar la tabla de corrección.....	337
Editar la tabla de corrección en la ejecución del programa.....	338
10.12 Acceso a los valores de la tabla.....	339
Aplicación.....	339
Leer valor de la tabla.....	339
Escribir valor de la tabla.....	340
Añadir el valor de la tabla.....	342
10.13 Crear ficheros de texto.....	343
Aplicación.....	343
Abrir y salir del fichero de texto.....	343
Edición de textos.....	344
Borrar y volver a añadir signos, palabras y líneas.....	344
Gestión de bloques de texto.....	345
Buscar partes de un texto.....	346
10.14 Tiempo de espera FUNCTION DWELL.....	347
Programar tiempo de espera.....	347

11 Visualizador CAD.....	349
11.1 Subdivisión de la pantalla del visor CAD.....	350
Fundamentos del visor CAD.....	350
11.2 Visor CAD.....	351
Aplicación.....	351

12 Nociones básicas / Resúmenes.....	353
12.1 Introducción.....	354
12.2 Grupos de ciclos disponibles.....	355
Resumen ciclos de mecanizado.....	355
12.3 Trabajar con ciclos de mecanizado.....	356
Ciclos específicos de la máquina.....	356
Definir ciclo mediante Softkeys.....	357
Definir el ciclo a través de la función GOTO.....	358
Llamar ciclo.....	359
12.4 Especificaciones para ciclos.....	362
Resumen.....	362
Introducir DEF GLOBAL.....	362
Utilizar las indicaciones DEF GLOBAL.....	363
Datos globales válidos en general.....	364
Datos globales para el taladrado.....	365
Datos globales para fresados con ciclos de cajeras.....	366
Datos globales para fresados con ciclos de contorno.....	366
Datos globales para el comportamiento de un posicionamiento.....	367
Datos globales para funciones de palpación.....	367
12.5 Definición de patrones PATTERN DEF.....	368
Aplicación.....	368
Introducir PATTERN DEF.....	369
Utilizar PATTERN DEF.....	369
Definir posiciones de mecanizado únicas.....	370
Definir filas únicas.....	371
Definir patrón único.....	372
Definir marco único.....	374
Definir círculo completo.....	376
Definir disco graduado.....	377
12.6 Ciclo 220 FIGURA CIRCULAR.....	378
Parámetros de ciclo.....	380
12.7 Ciclo 221 FIGURA LINEAL.....	382
Parámetros de ciclo.....	384
12.8 Tablas de puntos con ciclos.....	386
Aplicación con ciclos.....	386
Llamar el ciclo en combinación con tablas de puntos.....	386

13 Ciclos: ciclos de taladro / ciclos de roscado.....	389
13.1 Nociones básicas.....	390
Resumen.....	390
13.2 Ciclo 240 CENTRAR.....	392
Parámetros de ciclo.....	394
13.3 Ciclo 200 TALADRADO.....	396
Parámetros de ciclo.....	398
13.4 Ciclo 201 ESCARIADO.....	400
Parámetros de ciclo.....	401
13.5 Ciclo 202 MANDRINADO.....	402
Parámetros de ciclo.....	404
13.6 Ciclo 203 TALAD. UNIVERSAL.....	406
Parámetros de ciclo.....	409
13.7 Ciclo 204 REBAJE INVERSO.....	412
Parámetros de ciclo.....	414
13.8 Ciclo 205 TALAD. PROF. UNIV.....	416
Parámetros de ciclo.....	419
Retirada y rotura de viruta.....	422
13.9 Ciclo 241 PERF. UN SOLO LABIO.....	424
Parámetros de ciclo.....	427
Macro del usuario.....	430
Comportamiento de posicionamiento para trabajar con Q379.....	431
13.10 Ejemplos de programación.....	435
Ejemplo: Ciclos de taladrado.....	435
Ejemplo: Utilizar ciclos relacionados con PATTERN DEF.....	436
13.11 Ciclo 206 ROSCADO CON MACHO.....	438
Parámetros de ciclo.....	440
13.12 Ciclo 207 ROSCADO RIGIDO.....	441
Parámetros de ciclo.....	444
Retirar al interrumpirse el programa.....	445
13.13 Ejemplos de programación.....	446
Ejemplo: Roscado.....	446

14 Ciclos: Fresado de cajeras / fresado de islas / fresado de ranuras.....	449
14.1 Nociones básicas.....	450
Resumen.....	450
14.2 Ciclo 251 CAJERA RECTANGULAR.....	451
Parámetros de ciclo.....	453
14.3 Ciclo 253 FRESADO RANURA.....	456
Parámetros de ciclo.....	459
14.4 Ciclo 256 ISLAS RECTANGULARES.....	462
Parámetros de ciclo.....	464
14.5 Ciclo 233 PLANEADO.....	467
Parámetros de ciclo.....	473
14.6 Ejemplos de programación.....	478
Ejemplo: fresado de cajera, isla y.....	478

15 Ciclos: Conversiones de coordenadas.....	481
15.1 Principios básicos.....	482
Resumen.....	482
Activación de la traslación de coordenadas.....	482
15.2 Ciclo 7 PUNTO CERO.....	483
Parámetros de ciclo.....	485
15.3 Ciclo 247 FIJAR PTO. REF.....	486
Parámetros de ciclo.....	487
15.4 Ciclo 8 ESPEJO.....	488
Parámetros de ciclo.....	488
15.5 Ciclo 11 FACTOR ESCALA.....	489
Parámetros de ciclo.....	489
15.6 Ciclo 26 FAC. ESC. ESP. EJE.....	490
Parámetros de ciclo.....	490
15.7 Ejemplos de programación.....	491
Ejemplo: Grupos de taladros.....	491

16 Ciclos: Funciones especiales.....	493
16.1 Principios básicos.....	494
Resumen.....	494
16.2 Ciclo 9 TIEMPO ESPERA.....	495
Parámetros de ciclo.....	495
16.3 Ciclo 12 PGM CALL.....	496
Parámetros de ciclo.....	497
16.4 Ciclo 13 ORIENTACION.....	498
Parámetros de ciclo.....	498

17 Ciclos de palpación.....	499
17.1 Generalidades sobre los ciclos de palpación.....	500
Modo de funcionamiento.....	500
Ciclos del palpador en los modos de funcionamiento Manual y Volante electrónico.....	501
17.2 ¡Antes de trabajar con los ciclos de palpación!.....	502
Máximo recorrido hasta el punto de palpación: DIST en la tabla de sistema de palpación.....	502
Distancia de seguridad hasta el punto de palpación: SET_UP en la tabla del palpador digital.....	502
Orientar el palpador infrarrojo en la dirección de palpación programada: TRACK en la tabla del sistema de palpación.....	502
Palpador digital, avance de palpación : F en la tabla de sistema de palpación.....	503
Palpador digital, avance para posicionamiento de movimiento: FMAX.....	503
Palpador digital, marcha rápida para movimientos de posicionamiento: F_PREPOS en tabla del sistema de palpación.....	503
Ejecutar ciclos de palpación.....	504
17.3 Fundamentos.....	506
Resumen.....	506
Calibrar herramienta con longitud 0.....	508
Ajustar parámetros de máquina.....	509
Introducciones en la tabla de herramientas con herramientas de fresado.....	511
17.4 Ciclo 480 CALIBRACION TT (opción #17).....	514
Parámetros de ciclo.....	515
17.5 Ciclo 484 CALIBRACION TT (opción #17).....	516
Parámetros de ciclo.....	518
17.6 Ciclo 481 LONG. HERRAMIENTA (opción #17).....	519
Parámetros de ciclo.....	521
17.7 Ciclo 482 RADIO HERRAMIENTA (opción #17).....	522
Parámetros de ciclo.....	525
17.8 Ciclo 483 MEDIR HERRAMIENTA (opción #17).....	526
Parámetros de ciclo.....	528

18	Tablas y resúmenes.....	529
18.1	Datos del sistema.....	530
	Lista de funciones FN 18.....	530
	Comparación: Funciones FN 18.....	573
18.2	Información técnica.....	577
	Características técnicas.....	577
	Funciones de usuario.....	580
	Opciones de software.....	582
	Accesorios.....	582
	Ciclos de mecanizado.....	583
	Funciones auxiliares.....	584

1

Nociones básicas

1.1 Sobre este manual

Instrucciones de seguridad

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

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

PELIGRO

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

ADVERTENCIA

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

PRECAUCIÓN

Precaución indica un peligro para las personas. Si no se observan las instrucciones para la eliminación de riesgos es previsible que el riesgo **ocasiona 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 **ocasiona un daño material**.

Orden secuencial de la información dentro de las instrucciones de seguridad

Todas las instrucciones de seguridad contienen las cuatro siguientes secciones:

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

Notas de información

Las notas de información del presente manual deben observarse para obtener un uso del software eficiente y sin fallos.

En este manual se encuentran las siguientes notas de información:



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



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



El símbolo del libro indica una **referencia cruzada**.
Una referencia cruzada dirige a documentación externa, p. ej. a la documentación del fabricante de la máquina o de terceros proveedores.

¿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 las funciones de programa que estarán disponibles en los Controles numéricos a partir de los siguientes números de software NC.



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

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

Tipo de control	Número de software NC
TNC 128	771841-18
TNC 128 Puesto de Programación	771845-18

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.:

- Función de palpación para el palpador 3D

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.

Opciones de software

TNC 128 dispone de diversas opciones de software que el fabricante puede desbloquear por separado. Cada función contiene a su vez las funciones enumeradas a continuación:

Additional Axis (opción #0 y opción #1)

Eje adicional Lazos de regulación adicionales 1 hasta 2

Touch Probe Functions (Opción #17)

Funciones del palpador

Ciclos de palpación:

- Ajustar el punto de referencia en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**
 - Medición automática de herramientas
-

HEIDENHAIN DNC (opción #18)

Comunicación con aplicaciones de PC externas mediante componentes COM

Opciones disponibles adicionales



HEIDENHAIN ofrece ampliaciones de hardware y opciones de software adicionales que solamente su fabricante puede configurar e implementar.

Puede encontrarse información adicional en la documentación del fabricante o en el catálogo **Opciones y accesorios**.

ID: 827222-xx



Manual de instrucciones del VTC

Todas las funciones de software para el sistema de cámaras VT 121 se describen en el **manual de instrucciones del VTC**. Si se precisa este manual de instrucciones, ponerse en contacto con HEIDENHAIN.

ID: 1322445-xx

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

El software del control numérico incluye software de código abierto sujeto a condiciones de uso especiales. Estas condiciones de uso se aplicarán con carácter prioritario.

Puede encontrarse información adicional en el control numérico de la forma siguiente:

- ▶ Pulsar tecla **MOD**
- ▶ Seleccionar el menú MOD Grupo **Información general**
- ▶ Seleccionar la función MOD **Información de la licencia**

Mediante el OPC UA NC Server puede modificarse el comportamiento del control numérico. Antes de utilizar estas interfaces en la producción, compruébese si el control numérico se puede operar sin que se produzcan fallos funcionales o interrupciones del rendimiento. El creador del software que utiliza estas interfaces de comunicación es el responsable de llevar a cabo pruebas del sistema.

Funciones nuevas y modificadas 77184x-18



Resumen de funciones de software nuevas y modificadas

En la información adicional **Resumen de funciones de software nuevas y modificadas** se proporcionan más detalles sobre versiones de software antiguas. En caso de necesitar esta documentación, contáctese con HEIDENHAIN.

ID: 1322088-xx

Información adicional: Manual de instrucciones **Programar ciclos de mecanizado**

- La opción de software **Display Step** (opción #23) está disponible en el alcance estándar del control numérico. El paso de visualización de los ejes ya no está limitado a cuatro decimales. En el parámetro de máquina **displayPace** (n.º 101000) se puede definir el paso de visualización para cada eje. El paso de visualización mínimo de los ejes es de 0,1 µm o 0,0001°.
- La opción de software #137 **State Reporting Interface** ya no está disponible.

Nuevas funciones

- Con la función **FUNCTION CORRDATA** se activa una fila de la tabla de correcciones. La corrección tiene efecto hasta el siguiente cambio de herramienta o hasta el final del programa.
Información adicional: "Activar la tabla de corrección",
Página 337
- Con la función **FUNCTION MODE SET** pueden activarse los ajustes definidos por el fabricante desde el programa NC, por ejemplo, las modificaciones de la zona de desplazamiento.
Información adicional: "FUNCTION MODE SET", Página 297
- Con la función **PRESET SELECT** puede activarse un punto de referencia de la tabla de puntos de referencia. Puede seleccionarse que las transformaciones activas se conserven y a qué punto de referencia se refiere la función.
Información adicional: "Activar punto de referencia",
Página 326
- Con la función **PRESET COPY** puede copiarse uno de los puntos de referencia definidos en la tabla de puntos de referencia en otra fila. Puede activarse opcionalmente el punto de referencia copiado y pueden conservarse las transformaciones activas.
Información adicional: "Copiar punto de referencia",
Página 328
- Con la función **PRESET CORR** puede corregirse el punto de referencia activo.
Información adicional: "Corregir punto de referencia.",
Página 329
- Con la función **OPEN FILE**, el control numérico abre archivos con diversos formatos, por ejemplo, archivos PNG, con la herramienta auxiliar adecuada.
Información adicional: "OPEN FILE", Página 315

- Con la función **TABDATA** puede accederse a la tabla de herramientas y a las tablas de correcciones *.tco y *.wco durante la ejecución del programa. Deben activarse las tablas de correcciones antes de acceder a ellas.
 - Con la función **TABDATA READ** puede leerse un valor de una tabla y guardarlo en un parámetro Q, QL, QR o QS.
 - Con la función **TABDATA WRITE** puede escribirse un valor de un parámetro Q, QL, QR o QS en una tabla.
 - Con la función **TABDATA ADD** puede añadirse un valor de un parámetro Q, QL o QR al valor de una tabla.

Información adicional: "Acceso a los valores de la tabla ",
Página 339

- Dentro de la ventana de selección de la softkey **FICHERO CAMINO**, se ha añadido la softkey **ACEPTAR NOM. FICH.**. Cuando el archivo llamado se encuentra en el mismo directorio que el archivo que lo llama, con esta softkey puede capturarse solamente el nombre del archivo sin la ruta.
- Se han añadido las siguientes funciones NC para la transformación de coordenadas:
 - Con la función **TRANS MIRROR** se pueden reflejar contornos o posiciones alrededor de uno o varios ejes. Con la función **TRANS MIRROR RESET** se puede restablecer la reflexión. Las funciones NC sirven como alternativa al ciclo **8 ESPEJO**.
 - Con la función **TRANS SCALE** se pueden escalar contornos o distancias al punto cero alrededor de un ángulo de giro y así ampliarlos o reducirlos uniformemente. De este modo, se pueden tener en cuenta los factores de contracción y prolongación, por ejemplo. Con la función **TRANS SCALE RESET** se puede restablecer el escalado. Las funciones NC sirven como alternativa al ciclo **11 FACTOR ESCALA**.
 - Con la función NC **TRANS RESET** se restablecen todas las transformaciones de coordenadas sencillas al mismo tiempo.

Información adicional: "Funciones NC para la transformación de coordenadas",
Página 317

- Durante un retroceso con **M140 MB MAX**, el control numérico tiene en cuenta las distancias de seguridad que el fabricante puede definir para el final de carrera de software y los cuerpos de colisión. El control numérico reduce los movimientos de retroceso según la distancia y se detiene antes de los finales de carrera de software.

Información adicional: "Retirada del contorno en dirección al eje de la herramienta: M140",
Página 180

- En el archivo de máscara de la función **FN 16: F-PRINT** se puede definir si el control numérico muestra u oculta las filas vacías cuando los parámetros QS no se han definido.

Información adicional: "FN 16: F-PRINT – Emitir textos o valores de parámetros Q formateados", Página 239

- Con la función **SYSSTR(ID10321 NR20)** puede determinarse la semana natural actual según ISO 8601.

Información adicional: "Leer datos del sistema", Página 259

- Mediante la softkey **SINTAXIS** se pueden acotar entre comillas dobles las indicaciones de ruta para utilizar los posibles caracteres especiales como parte de la ruta, p. ej. */*. El control numérico proporciona la softkey **SINTAXIS** en las siguientes funciones NC:
 - **FN 16: F-PRINT** (DIN/ISO: **D16**)
 - **FN 26: TABOPEN** (DIN/ISO: **D26**)
 - Ciclo **12 PGM CALL** (DIN/ISO: **G39**)
 - **CALL PGM** (DIN/ISO: **%**)
- Se han ampliado las funciones de **FN 18: SYSREAD** (ISO: **D18**):
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID10:** Leer información del programa
 - **NR10:** Visualizador de cotas que cuenta las veces que se ha procesado la parte actual del programa
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID15**
 - **NR10:** contenido de un parámetro Q
 - **NR11:** contenido de un parámetro QL
 - **NR12:** contenido de un parámetro QR
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID35 NR2:** corrección del radio activa
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID50:** Valores de la tabla de herramientas
 - **NR45:** Valor de la columna **RCUTS**
 - **NR46:** Valor de la columna **LU**
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID245 NR1:** Posición nominal actual de un eje (**IDX**) en el sistema REF
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID370 NR7:** Reacción del control numérico cuando durante un ciclo de palpación programable **14xx** (opción #17) no se alcanza el punto de palpación
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID630:** Información SIK del control numérico
 - **NR3:** Generación SIK **SIK1** o **SIK2**
 - **NR4:** Información sobre si una opción de software (**IDX**) está desbloqueada, o con qué frecuencia lo está, en controles numéricos con **SIK2**
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID950:** Valores de la tabla de herramientas para la herramienta actual
 - **NR45:** Valor de la columna **RCUTS**
 - **NR46:** Valor de la columna **LU**
 - **NR47:** Valor de la columna **RN**
 - **NR48:** Valor de la columna **R_TIP**
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID990 NR28:** Ángulo actual del cabezal de la herramienta
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID1070 NR1:** Limitación del avance activa mediante la softkey **F MAX**

- **FN 18: SYSREAD (D18) ID10010 NR1 y NR2:** información sobre el programa principal actual o programa NC llamado como variable de texto
 - **IDX1:** ruta del directorio
 - **IDX2:** nombre del archivo
 - **IDX3:** tipo de archivo
- **FN 18: SYSREAD (D18) ID10015**
 - **NR20:** contenido de un parámetro QS
 - **NR30:** contenido de un parámetro QS, todos los caracteres excepto las letras y los números se sustituyen por _

Información adicional: "Datos del sistema", Página 530

- Si se crea una tabla mediante la función **SQL EXECUTE** y la instrucción **CREATE TABLE**, definir el orden de las columnas mediante la instrucción **AS SELECT**.

Información adicional: "SQL EXECUTE", Página 276

- En la barra de softkeys de las funciones **PGM CALL**, se ha añadido la softkey **SELECCION TABLA CORRECCION**. Esta softkey activa la función **SEL CORR-TABLE**, con la que se puede activar una tabla de corrección para el programa NC.

Información adicional: "Activar la tabla de corrección",
Página 337

- El control numérico contiene las tablas de ejemplo **WMAT.tab**, **TMAT.tab** y **EXAMPLE.cutd** para el cálculo automático de datos de corte.
Información adicional: "Contador de datos de corte",
Página 150
- Cuando se produce un error al iniciar el control numérico o tras un cambio de hardware o una actualización, el control numérico abre automáticamente la ventana de error y muestra un error de tipo pregunta. El control numérico ofrece diferentes opciones de respuesta como softkey.
Información adicional: "Visualizar error", Página 158
- En la ventana de error, en **MAS FUNCIONES**, se ha añadido la softkey **automát. GUARDAR ACTIVAR**. Con esta softkey se pueden definir hasta cinco números de error ante los cuales el control numérico crea automáticamente un archivo de servicio técnico.
Información adicional: "Softkey automát. GUARDAR ACTIVAR",
Página 160
- El control numérico guarda los programas NC activos en un archivo de servicio técnico, hasta un tamaño máximo de 10 MB. Los programas NC de tamaño superior no se guardan.
Información adicional: "Guardar archivos de servicio",
Página 164
- E el parámetro de máquina opcional **CfgClearError** (n.º 130200), el fabricante define si el control numérico borra automáticamente los mensajes de aviso o de error pendientes al realizar una selección o un reinicio de un programa NC.
- El CAD-Viewer se ha ampliado de la siguiente forma:
 - En el **CAD Viewer** se pueden seleccionar los espacios de trabajo **YZ** y **ZX** para el fresado. Elegir el espacio de trabajo mediante un menú de selección.**Información adicional:** "Visualizador CAD", Página 349

Información adicional: Manual de instrucciones **Configurar, probar y ejecutar programas NC**

- Para poder instalar o actualizar la versión 18 del software, se requiere un control numérico con un disco duro de al menos 30 GB.
- En modo de funcionamiento **Desarrollo test** se ha ampliado de la forma siguiente:
 - En el modo de funcionamiento **Desarrollo test**, el control numérico utiliza el punto de referencia activo.
 - Dentro del menú **PZA.BRUTO EN ESPAC. TRABAJO**, se ha añadido la softkey **PTO.REF. RE- SETEAR**. Con esta softkey, se ponen a 0 los valores del eje principal del punto de referencia activo para la simulación.
- En los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua** se ha añadido la softkey **ABRIR TABLAS DE CORR.**. Con esta softkey se puede modificar la tabla de puntos cero activa, así como abrir y editar las tablas de corrección activas.
- En los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua** se pueden capturar los valores de posición actuales de un eje con la tecla **CAPTURAR POSICIÓN REAL** en la tabla de puntos cero.
- El control numérico puede ejecutar programas NC con la función NC **SECTION MONITORING**. Esta función NC puede venir incluida en los programas NC del TNC7, pero no tienen ninguna función en el TNC 128.
- El control numérico es compatible con soportes de datos USB que tengan el sistema de archivos NTFS.
- El control numérico contiene la herramienta auxiliar **Parole**, con la que pueden abrirse archivos de vídeo.
- El control numérico oculta los archivos del sistema y los archivos y carpetas con un punto al principio del nombre dentro de la gestión de archivos. En caso necesario, los archivos se pueden mostrar mediante la softkey **MOSTRAR FICHEROS OCULTOS**.

- La visualización de estado general se ha ampliado del siguiente modo:
 - Con una corrección del radio de herramienta activa, el control numérico muestra un icono en la visualización de estado general.
 - Si se ha activado una limitación del avance con la softkey **F MAX**, el control numérico muestra un signo de exclamación tras el valor de avance en la visualización general de estado.
- La columna **TYPE** de la tabla del palpador digital se ha ampliado con la posibilidad de introducción TS 760.
- En la columna **STYLUS** de la tabla de palpación se define la forma del vástago. Al seleccionar **L-TYPE** se define un vástago en forma de L.

- Se han añadido los siguientes tipos de herramienta:
 - **Fresa frontal, MILL_FACE**
 - **Fresa de fases, MILL_CHAMFER**
 - **Fresa de disco, MILL_SIDE**
- La tabla de herramientas se ha ampliado del siguiente modo:
 - En la columna **RCUTS** de la tabla de herramientas puede definirse la anchura de cuchilla frontal de una herramienta, por ejemplo, de las placas de corte.
 - En la columna **LU** de la tabla de herramientas puede definirse la longitud útil de una herramienta. La longitud útil limita la profundidad de profundización de la herramienta en los ciclos.
 - En la columna **RN** de la tabla de herramientas puede definirse el radio del mango de la herramienta. Esto permite que el control numérico muestre correctamente la herramienta en la simulación, por ejemplo, en las superficies rectificadas libremente o en las fresas de disco.
 - En la columna **R_TIP** de la tabla de herramientas se define un radio en el extremo de la herramienta.
 - En la columna **DB_ID** de la tabla de herramientas se define un ID de base de datos para la herramienta. En una base de datos general de herramientas, estas se pueden identificar con ID de base de datos inequívocos, p. ej. dentro de un taller. De este modo, se pueden coordinar más fácilmente las herramientas de varias máquinas.
- En la vista de formulario de la gestión de herramientas, se puede utilizar la softkey **CAPTURAR POSICIÓN REAL** para capturar la posición actual del eje de herramienta como longitud de la herramienta.
- Mediante la softkey **NUM. POS.** se puede conmutar la vista de la tabla de herramientas. El control numérico muestra la tabla de herramientas junto con el visualizador de cotas o en pantalla completa.
- Mediante las tablas de corrección, se pueden corregir herramientas durante la ejecución del programa sin modificar el programa NC o las tablas de herramientas. La tabla de corrección *.tco tiene efecto en el sistema de coordenadas de la herramienta y es la alternativa a la corrección en la llamada de herramienta.

- El control numérico es compatible con el palpador digital de piezas TS 760.
- Dentro de la función MOD **Acceso externo** se ha añadido un enlace a la función HEROS **Configuraciones del cortafuegos**.
- Dentro de la función MOD **Acceso externo** se ha añadido un enlace a la función HEROS **Certific. y claves**. Con esta función se pueden definir los ajustes para una conexión segura a través de SSH.
- Si el fabricante ha definido el parámetro **CfgOemInfo** (n.º 131700), el control numérico muestra en el grupo MOD **Información general** el apartado **Información del fabricante**.
- El menú HEROS se ha ampliado del siguiente modo:
 - En los ajustes de HEROS se puede ajustar el brillo de la pantalla del control numérico.
 - En la ventana **Captura de pantalla de los ajustes** puede definir la ruta y el nombre del archivo con que el control numérico guarda las capturas de pantalla. El nombre del archivo puede contener un marcador de posición, por ejemplo %N para una numeración consecutiva.

- La gestión de usuarios se ha ampliado del siguiente modo:
 - Si la gestión de usuarios está activa, la gestión de archivos muestra el directorio **public**, al que puede acceder cualquier usuario.
Si el cursor luminoso se encuentra en el directorio **public**, el control numérico muestra la softkey **DERECHOS DE ACCESO AMPLIADOS**. Con esta softkey, el propietario de un archivo puede regular los derechos de acceso para los siguientes usuarios:
 - Propietario
 - Grupo
 - Resto de usuarios
 - Los usuarios **useradmin**, **oem** y **sys** pueden desactivar la gestión de usuarios.
 - Si la gestión de usuarios está activa, únicamente se podrán establecer conexiones de red seguras a través de SSH. El control numérico bloquea automáticamente las conexiones LSV2 a través de las interfaces serie (COM1 y COM2), así como las conexiones de red sin identificación de usuarios. Si la gestión de usuarios está inactiva, el control numérico también bloquea automáticamente las conexiones LSV2 o RPC inseguras. Con los parámetros de máquina opcionales **allowUnsecureLsv2** (n.º 135401) y **allowUnsecureRpc** (n.º 135402), el fabricante de la máquina puede definir si el control numérico permite conexiones no seguras. Estos parámetros de máquina se encuentran en el objeto de datos **CfgDncAllowUnsecur** (135400).
 - Si la gestión de usuarios está activa, se podrán crear conexiones privadas a la unidad de red para usuarios individuales. Mediante **Single Sign On** es posible conectarse simultáneamente a una unidad de red encriptada al iniciar sesión en el control numérico.
 - En la configuración de la gestión de usuarios, con la función **Login aut.** puede definirse un usuario que inicie sesión automáticamente al encender el control numérico.
- Con el parámetro de máquina opcional **applyCfgLanguage** (n.º 101305) se puede definir si el sistema operativo HEROS acepta el idioma de los diálogos del parámetro de máquina **nclanguage** (n.º 101301) durante el arranque. Si se activa esta función, solo se podrá cambiar el idioma de los diálogos en los parámetros de máquina.
- Con el parámetro de máquina opcional **extendedDiagnosis** (n.º 124204) se define si el control numérico guarda los datos gráficos Journal tras un reinicio. Estos datos son necesarios para fines de diagnóstico cuando se producen problemas gráficos.
- Se ha añadido el parámetro de máquina **CfgTTRectStylus** (n.º 114300). Con este parámetro pueden definirse ajustes para un palpador digital de herramientas con vástago rectangular.

Funciones modificadas

- Para que el control numérico represente la pieza en bruto en la simulación, la pieza en bruto debe tener unas dimensiones mínimas. Las dimensiones mínimas comprenden 0,1 mm o 0,004 in en todos los ejes y en el radio.
Información adicional: "Definición de la pieza en bruto: BLK FORM ", Página 85
- La ventana emergente de selección de herramientas siempre muestra el contenido de la columna **NAME**, aunque la herramienta se llame con el número de herramienta.
Información adicional: "Llamada a los datos de la herramienta", Página 124
- Dentro de la función **FUNCTION S-PULSE** se pueden definir límites inferiores y superiores de velocidad para la velocidad pulsante con los elementos sintácticos **FROM-SPEED** y **TO-SPEED**.
Información adicional: "Número de revoluciones pulsantes FUNCTION S-PULSE", Página 309
- En las funciones NC **TABDATA WRITE**, **TABDATA ADD** y **FN 27: TABWRITE** (ISO: **D27**) se pueden introducir valores directamente.
Información adicional: "Acceso a los valores de la tabla ", Página 339
Información adicional: "FN 27: TABWRITE – Escribir en tabla de libre definición", Página 306
- Si se programa **M134** o **M135** para realizar una parada de precisión de los ejes rotativos, el control numérico ya no muestra ningún error. El control numérico ignora estas funciones auxiliares.
- La serie de números para las funciones auxiliares del fabricante se ha ampliado de 1999 a 9999.
- Con la función **FN 10** también se puede comprobar si hay desigualdades en los parámetros QS y textos.
Información adicional: "Programar Decisiones Si/entonces", Página 223
- En el archivo de máscara de la función **FN 16: F-PRINT** puede utilizarse la codificación de texto UTF-8.
Información adicional: "FN 16: F-PRINT – Emitir textos o valores de parámetros Q formateados", Página 239
- Se ha modificado la prioridad de las operaciones aritméticas en la fórmula de parámetro Q.
Información adicional: "Reglas de cálculo", Página 224
- Dentro de las funciones **SQL EXECUTE** y **SQL SELECT** se pueden utilizar parámetros QS compuestos.
Información adicional: "Accesos a tablas con instrucciones SQL", Página 271

- Mientras se interrumpe o finaliza la ejecución del programa, los parámetros Q y QS se pueden modificar con los números de 0 a 99, 200 a 1199 y 1400 a 1999 en la ventana **Lista parámetros Q**.
- El control numérico se desplaza por la ventana de estructuración igual que por el programa NC. Puede definirse la posición de la frase de estructuración activa mediante softkey.
Información adicional: "Estructurar programas NC",
Página 145
- El control numérico calcula en el calculador de datos de corte en unidades de mm o pulgadas.
- Los campos de resultados y el campo del diámetro del calculador de datos de corte se pueden editar libremente.
Información adicional: "Contador de datos de corte",
Página 150
- El CAD-Viewer se ha ampliado de la siguiente forma:
 - Los cálculos internos del **CAD Viewer** son siempre en mm. Si se selecciona la unidad de medida pulgadas, el **CAD Viewer** convierte todos los valores a pulgadas.
 - Con el icono **Visualizar barra lateral**, se puede ampliar la ventana Vista de lista hasta la mitad de la pantalla.
 - En la ventana Información del elemento, el control numérico siempre muestra las coordenadas **X, Y** y **Z**. Si el modo 2D está activo, el control numérico muestra la coordenada Z en gris.
 - El **CAD Viewer** también reconoce los círculos como posiciones de mecanizado que constan de dos semicírculos.
 - La información sobre el punto de referencia de la pieza y el punto cero de la pieza se puede guardar en un archivo o en el portapapeles, aunque no se disponga de la opción de software CAD Import.**Información adicional:** "Visualizador CAD", Página 349
- En las tablas de correcciones *.tco y *.wco se ha modificado en rango de entrada de todas las columnas con valores numéricos de +/- 999.999 a +/- 999.9999.
Información adicional: "Tabla de corrección", Página 335
- En la ventana de error, la softkey **FILTRO** se ha renombrado como **AGRUPAR**. Mediante esta softkey, el control numérico agrupa todas las advertencias y los mensajes de error.
Información adicional: "Softkey AGRUPAR", Página 160

Información adicional: Manual de instrucciones **Configurar, probar y ejecutar programas NC**

- Si la softkey **MEDICION** se configura en **ON**, el control numérico muestra la siguiente información adicional:
 - Orientación de la superficie de la posición actual
 - Número de la pieza
 - Nombre de la pieza
 - Indicaciones para el mecanizado en marcha rápida, ciclo de tallado de roscas o seguimiento interno del contorno
- En el menú **PZA.BRUTO EN ESPAC. TRABAJO** se puede capturar el estado actual de la máquina mediante softkey. Además del punto de referencia activo, el control numérico captura la siguiente información:
 - Cinemática activa
 - Zona de desplazamiento activa
 - Modo de mecanizado activo
 - Límites de desplazamiento activos
- En la simulación, el control numérico representa las roscas sombreadas.
- Durante la simulación tiene en cuenta las siguientes columnas de la tabla de herramientas:
 - **R_TIP**
 - **LU**
 - **RN**
- El control numérico tiene en cuenta las siguientes funciones NC en el modo de funcionamiento **Desarrollo test**:
 - **FN 27: TABWRITE** (DIN/ISO: **D27**)
 - **FUNCTION FILE**
 - **FUNCTION FEED DWELL**
- Un filtro de visualización en la gestión de archivos se mantiene incluso después de un reinicio del control numérico.
- Cuando se crea una tabla de cuyo tipo de archivo hay al menos un prototipo, el control numérico muestra la ventana **Seleccionar formato de tabla**. El control numérico también muestra si el prototipo se ha definido con la unidad mm o pulgadas. Si el control numérico muestra ambas unidades, se puede seleccionar una unidad.

El fabricante define los prototipos. Si el prototipo contiene valores, el control numérico los captura en la tabla recién creada.

- Cuando se cierra un programa NC con la tecla **END**, el control numérico abre la gestión de ficheros. El cursor se coloca en el programa NC que se acaba de cerrar. Si se pulsa de nuevo la tecla **END**, el control numérico abre el programa NC original con el cursor sobre la última fila seleccionada. En los archivos grandes, este comportamiento puede ralentizar el sistema.
- El fabricante define en qué orden se desplazan los ejes al volver a aproximar al contorno.
- El control numérico tiene en cuenta los ejes manuales al volver a aproximar al contorno.
- El control numérico interpreta la definición de la pieza en bruto en el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase** solo como una frase NC.
- En la ventana emergente del proceso hasta una frase, el control numérico muestra el índice de la herramienta en caso necesario.
- El control numérico solo tiene en cuenta las funciones **FN 27: TABWRITE** (DIN/ISO: D27) y **FUNCTION FILE** en los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua**.
- La visualización de estado adicional se ha ampliado del siguiente modo:
 - El control numérico muestra el número de repeticiones en las pestañas **Resumen** y **LBL** de la visualización de estado adicional, incluso después de una parada interna.
 - En la pestaña **TT** de la visualización de estado adicional, el control numérico muestra el ángulo de basculación del palpador digital de la herramienta, así como información sobre los vástagos rectangulares.
 - En el modo de funcionamiento **Test del programa**, el control numérico muestra en la subdivisión de la pantalla **PGM + ESTADO** la pestaña **M** de la visualización de estado adicional.
- Las funciones del volante se han ampliado del siguiente modo:
 - El menor escalón de velocidad que se puede definir para los volantes con indicación se ha modificado del 0,1 % al 0,0 1% de la velocidad máxima del volante.
 - Si hay un volante activo, el control numérico muestra el avance de trayectoria en la pantalla durante la ejecución del programa. Si solo se mueve el eje seleccionado actualmente, el control numérico muestra el avance del eje.
 - Si se activa un volante con indicador, el control numérico activa automáticamente el potenciómetro de override del volante.
 - En los modos de funcionamiento **Funcionamiento Manual** y **Posicionam. con introd. manual** puede activarse un volante con indicador mientras se ejecuta una macro o un cambio de herramienta manual.
- Puede activarse y desactivarse la softkey **F MAX** para reducir el avance. El valor definido se mantiene.
- El valor de introducción mínimo de la columna **FMAX** de la tabla del sistema de palpación ha pasado de -9999 a +10.
- La vista de formulario de la gestión de herramientas solo muestra los campos de introducción necesarios para el tipo de herramienta seleccionado.

- El rango de introducción máximo de las columnas **LTOL** y **RTOL** de la tabla de herramientas ha aumentado; en lugar de 0 a 0,9999 mm, ahora es 0,0000 a 5,0000 mm.
- El rango de introducción máximo de las columnas **LBREAK** y **RBREAK** de la tabla de herramientas ha aumentado; en lugar de 0 a 0,9999 mm, ahora es 0,0000 a 9,0000 mm.
- El control numérico ya no admite la estación de mando ITC 750.
- Cuando se accede al control numérico de forma externa, el control numérico muestra un icono en la línea superior.
El control numérico utiliza un símbolo para mostrar si una configuración de conexión es segura o insegura.
- En la función MOD **Límites de desplazamiento**, los límites definidos también surten efecto en los ejes de módulo.
- En el apartado MOD **Tiempos de máquina**, el control numérico solo muestra los tiempos en los que se ha movido como mínimo un eje durante la **Ejecución del programa** .
- Dentro del grupo MOD **Funciones de diagnóstico** no se puede acceder a los apartados **TNCdiag** y **Configuración del hardware** sin clave.
- Se ha modificado la interfaz de la ventana **Ajustes de red**. Para la configuración de red se utiliza la ventana **Conexiones de red**.
- En la ventana **Certific. y claves**, desde el apartado **Archivo de clave SSH administrado externamente** se puede seleccionar un archivo con claves SSH públicas adicionales. De este modo, se pueden utilizar claves SSH sin tener que transferirlas al control numérico.
- En la ventana **Ajustes de red** se pueden exportar e importar configuraciones de red existentes.

- Si se introduce una contraseña o una clave con la tecla de bloqueo activa, el control numérico mostrará un aviso.
- El fabricante puede definir la ruta en la que se guardarán los valores del parámetro QR. Si los valores se encuentran en la unidad **TNC**, se puede hacer una copia de seguridad del parámetro QR con la función HEROS **NC/PLC Backup**.
- El **PKI Admin** se ha ampliado con la pestaña **Ajustes ampliados**.
Puede definir si el certificado del servidor debe contener direcciones IP estáticas y permitir conexiones sin un archivo CRL asociado.
- La gestión de usuarios se ha ampliado del siguiente modo:
 - Cuando la gestión de usuarios está activa, el modo de funcionamiento **Liberating motion** requiere el permiso NC.OPModeManual, es decir, como mínimo el rol **NC.Programmer**.
 - Si al configurar la gestión de usuarios se utiliza la función **Registro en dominio Windows**, puede establecerse una conexión segura mediante la casilla de verificación **Utilizar LDAPs**.
 - Cuando se produce un inicio de sesión remoto, por ejemplo, mediante SSH, con la gestión de usuarios inactiva, el control numérico adjudica automáticamente el rol **HEROS.LegacyUserNoCtrlfct**.
 - Si se desactiva la gestión de usuarios y se marca la casilla de verificación **Borrar la base de datos de usuario disponible**, el control numérico borra también la carpeta `.home` ubicada en la unidad **TNC**:
 - Su administrador de TI puede configurar un usuario de función para facilitar la conexión con el dominio de Windows.
 - Si ha conectado el control numérico al dominio de Windows, puede exportar las configuraciones necesarias para otros controles numéricos.
- Se ha ampliado el parámetro de máquina **spindleDisplay** (n.º 100807). El control numérico también puede mostrar la posición del cabezal de la pestaña **Resumen** de la visualización de estado adicional en el funcionamiento manual del cabezal.
- Se ha ampliado el rango de entrada del parámetro de máquina **displayPace** (n.º 101000). El paso de visualización mínimo de los ejes es de 0,000001° o mm.
- Si la gestión de usuarios está inactiva, el control numérico también bloquea automáticamente las conexiones LSV2 o RPC inseguras. Con los parámetros de máquina opcionales **allowUnsecureLsv2** (n.º 135401) y **allowUnsecureRpc** (n.º 135402), el fabricante de la máquina puede definir si el control numérico permite conexiones no seguras. Estos parámetros de máquina se encuentran en el objeto de datos **CfgDncAllowUnsecur** (135400).
Si el control numérico detecta una conexión no segura, muestra un aviso con información.
- Se ha eliminado el parámetro de máquina **CfgStretchFilter** (n.º 201100).

Funciones de ciclos modificadas 77184x-18



Resumen de funciones de software nuevas y modificadas

En la información adicional **Resumen de funciones de software nuevas y modificadas** se proporcionan más detalles sobre versiones de software antiguas. En caso de necesitar esta documentación, contáctese con HEIDENHAIN.

ID: 1322088-xx

- En el ciclo **12 PGM CALL** (DIN/ISO: G39) se pueden establecer rutas entre comillas dobles mediante la softkey **SINTAXIS**. Para dividir carpetas y archivos dentro de las rutas, se puede utilizar tanto \ como /.
Información adicional: "Ciclo 12 PGM CALL ", Página 496
- Al final del mecanizado, los ciclos **202 MANDRINADO** (DIN/ISO: **G202**) y **204 REBAJE INVERSO** (DIN/ISO: **G204**) vuelven a establecer el estado del cabezal anterior al inicio del ciclo.
Información adicional: "Ciclo 202 MANDRINADO ", Página 402
Información adicional: "Ciclo 204 REBAJE INVERSO ", Página 412
- El ciclo **205 TALAD. PROF. UNIV.** (DIN/ISO: **G205**) se ha ampliado con el parámetro **Q373 FEED AFTER REMOVAL**. En este parámetro se define el avance para la reentrada a la distancia de parada previa tras una retirada de viruta.
Información adicional: "Ciclo 205 TALAD. PROF. UNIV. ", Página 416
- Los ciclos **205 TALAD. PROF. UNIV.** (DIN/ISO: **G205**) y **241 PERF. UN SOLO LABIO** (DIN/ISO: **G241**) comprueban el parámetro **Q379 PUNTO DE INICIO**. Cuando el valor del punto inicial es igual o mayor que el valor del parámetro **Q201 PROFUNDIDAD**, el control numérico muestra un error.
Información adicional: "Ciclo 205 TALAD. PROF. UNIV. ", Página 416
Información adicional: "Ciclo 241 PERF. UN SOLO LABIO ", Página 424
- Se han ampliado los parámetros **Q429 REFRIG. ACT.** y **Q430 REFRIG.DESACT.** del ciclo **241 PERF. UN SOLO LABIO** (DIN/ISO: **G241**). Se puede definir una ruta para una macro de usuario.
Información adicional: "Ciclo 241 PERF. UN SOLO LABIO ", Página 424
- El ciclo **240 CENTRAR** (DIN/ISO: **G240**) se ha ampliado para tener en cuenta los diámetros pretaladrados.
Se han añadido los siguientes parámetros:
 - **Q342 DIAMETRO PRETALAD.**
 - **Q253 AVANCE PREPOSICION.:** Cuando el parámetro **Q342** está definido, avance para aproximar el punto inicial profundizado
Información adicional: "Ciclo 240 CENTRAR ", Página 392

- El fabricante puede suprimir los ciclos **220 FIGURA CIRCULAR** (ISO: **G220**) y **221 FIGURA LINEAL** (ISO: **G221**). Emplear preferentemente la función **PATTERN DEF**.
Información adicional: "Definición de patrones PATTERN DEF", Página 368
- Si en el ciclo **233 PLANEADO** (DIN/ISO: **G233**) se programa una limitación perpendicular a la dirección de fresado **Q350**, el control numérico alarga la superficie en la dirección no limitada según el radio de la herramienta. De este modo, el control numérico mecaniza la superficie definida por completo, sin dejar restos de material debido al radio de la herramienta. Cuando se ha definido el parámetro **Q220** Radio de esquina, el control numérico alarga la superficie según este valor, además del radio de la herramienta.
Información adicional: "Ciclo 233 PLANEADO ", Página 467
- Cuando en el ciclo **233 FRESADO PLANO** (DIN/ISO: **G233**) el parámetro **Q389** está definido con el valor 2 o 3 y también se ha definido una limitación lateral, el control numérico aproxima y aleja con **Q207 AVANCE DE FRESADO** en un arco alrededor del contorno.
Información adicional: "Ciclo 233 PLANEADO ", Página 467
- El ciclo **253 FRESADO RANURA** supervisa una anchura de cuchilla definida en la columna **RCUTS** de la tabla de herramientas. Cuando una herramienta que no corta atravesando el centro se coloca en la parte frontal, el control numérico muestra un error.
Información adicional: "Ciclo 253 FRESADO RANURA ", Página 456
- El ciclo **251 CAJERA RECTANGULAR** tiene en cuenta una anchura de cuchilla definida en la columna **RCUTS** al calcular la trayectoria de profundización.
Información adicional: "Ciclo 251 CAJERA RECTANGULAR ", Página 451
- Cuando la longitud de ranura de la columna **LU** de la tabla de herramientas es menor que la profundidad, el control numérico muestra un error.
Los siguientes ciclos supervisan la longitud de ranura LU:
 - Todos los ciclos para taladrado
 - Todos los ciclos para taladrado de roscas
 - Todos los ciclos para mecanizado de cajeras e islas
- Con los ciclos **480 CALIBRACION TT** (DIN/ISO: **G480**) y **484 CALIBRACION TT** (DIN/ISO: **G484**, opción #17) se puede calibrar un palpador digital de herramientas con vástagos rectangulares.
Información adicional: "Ciclo 480 CALIBRACION TT (opción #17)", Página 514
Información adicional: "Ciclo 484 CALIBRACION TT (opción #17)", Página 516
- El ciclo **484 CALIBRACION TT** (DIN/ISO: **G484**) se ha ampliado con el parámetro **Q523 TT-POSITION**. En este parámetro se puede definir la posición del palpador digital de la herramienta y, en

caso necesario, escribir en el parámetro de máquina **centerPos** tras calibrar la posición.

Información adicional: "Ciclo 484 CALIBRACION TT (opción #17)", Página 516

- El ciclo **483 MEDIR HERRAMIENTA** (DIN/ISO: **G483**, opción #17) mide en herramientas rotativas la longitud de herramienta y, a continuación, el radio de herramienta.

Información adicional: "Ciclo 483 MEDIR HERRAMIENTA (opción #17)", Página 526

- Con el parámetro de máquina opcional **maxToolLengthTT** (n.º 122607), el fabricante define una longitud máxima de herramienta para los ciclos de palpación de herramientas.

Información adicional: "Calibrar herramienta con longitud 0", Página 508

- Con el parámetro de máquina opcional **calPosType** (n.º 122606), el fabricante define si el control numérico tiene en cuenta la posición de los ejes paralelos y las modificaciones de la cinemática a la hora de calibrar y medir. Una modificación de la cinemática puede ser un cambio de cabezal, por ejemplo.

Información adicional: "Ajustar parámetros de máquina", Página 509

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
- Programar pieza



Los temas siguientes se encuentran en el manual de instrucciones de Configurar, probar y ejecutar programas NC:

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

2.2 Conexión de la máquina

Confirmar interrupción de corriente

PELIGRO

Atención, peligro para el usuario.

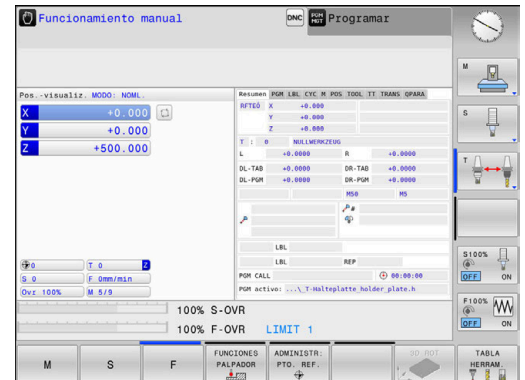
Las máquinas y los componentes de las máquinas siempre comprenden riesgos mecánicos. Los campos eléctricos, magnéticos o electromagnéticos son especialmente peligrosos para las personas con marcapasos e implantes. Los riesgos comienzan al conectar la máquina.

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



Rogamos consulte el manual de la máquina.

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



Para 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 se encuentra en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**.



Dependiendo de la máquina son necesarios otros pasos, para poder ejecutar los programas NC

Informaciones detallada respecto a este tema

- Conexión de la máquina
Información adicional: Manual de instrucciones **Configurar, probar y ejecutar programas NC**

2.3 Programar la primera pieza

Seleccionar modo de funcionamiento

Solo se pueden crear programas NC estando en el modo de funcionamiento **Programar**:








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

Informaciones detallada respecto a este tema

- Modos de funcionamiento
Información adicional: "Programación", Página 78

Elementos de manejo importantes del control numérico

Tecla	Funciones de diálogo
	Confirmar la entrada y activar la siguiente pregunta del diálogo
	Saltar la pregunta del diálogo
	Finalizar el diálogo antes de tiempo
	Interrumpir el diálogo, cancelar entradas
	Softkeys en pantalla mediante las que, según el modo de funcionamiento, se seleccionan las funciones

Informaciones detallada respecto a este tema

- Crear y modificar Programas NC
Información adicional: "Editar programa NC", Página 93
- Resumen de las teclas
Información adicional: "Elementos de manejo del control numérico", Página 2

Abrir nuevo Programa NC / Gestión de ficheros

Para crear un nuevo programa NC, proceda del siguiente modo:

PGM
MGT

- ▶ Pulsar la tecla **PGM MGT**
- ▶ El control numérico abre la gestión de ficheros. La gestión de ficheros del control numérico está construida de forma similar a la gestión de ficheros de Windows Explorer de un PC. Con la gestión de ficheros, se administran los datos en la memoria interna del control numérico..

- ▶ Seleccionar carpeta

GOTO

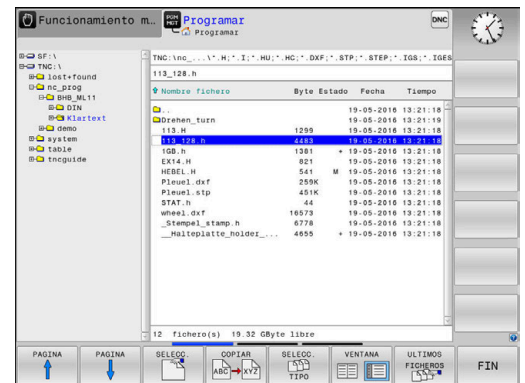
- ▶ Pulsar la tecla **GOTO**
- ▶ El control numérico abre un teclado de pantalla en la ventana de transición.
- ▶ Introducir un nombre de fichero arbitrario con la extensión **.H**

ENT

- ▶ Confirmar con la tecla **ENT**
- ▶ El control numérico solicita la unidad de medida del nuevo programa NC.

MM

- ▶ Pulsar la softkey de la unidad de medida deseada **mm** o **PULGADAS**.



El control numérico genera automáticamente la primera y la última frase de datos NC del programa NC. Estas frases NC ya no se puede modificar a posteriori.

Informaciones detallada respecto a este tema

- Gestión de ficheros
Información adicional: "Gestión de ficheros", Página 99
- Crear nuevo Programa NC
Información adicional: "Programas NC abrir y ejecutar", Página 84

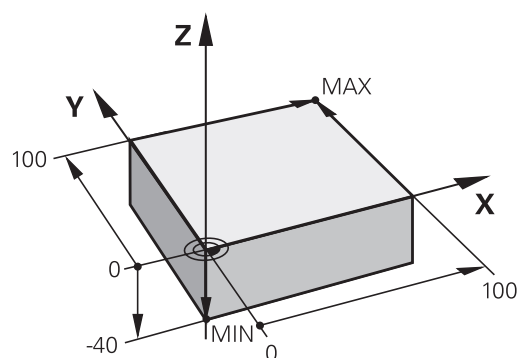
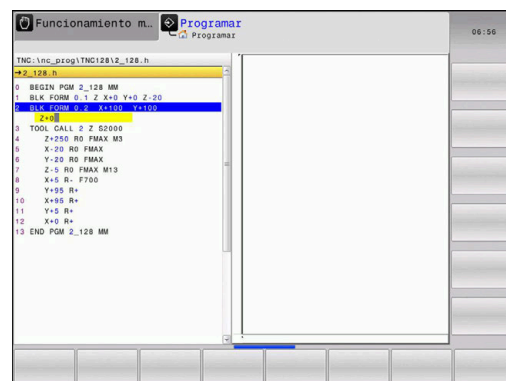
Definición de la pieza en bruto

Si se ha abierto un nuevo programa NC, se puede definir una pieza en bruto. Un paralelepípedo se define introduciendo los puntos MÍN y MÁX cada vez respecto al punto de referencia seleccionado.

Después de seleccionar la forma deseada de la pieza en bruto mediante una softkey, el control numérico iniciará inmediatamente la definición de la pieza en bruto y solicitará los datos de la pieza en bruto necesarios.

Para definir una pieza en bruto rectangular, hay que proceder de la manera siguiente:

- ▶ Pulsar la softkey para la forma deseada de pieza en bruto paralelepípedo
- ▶ **Plano mecanizado en gráfica: XY:** Introducir eje del cabezal activo. Z es el ajuste por defecto, aceptar con la tecla **ENT**
- ▶ **Definición pieza bruto: mínimo X:** Introducir coordenada X menor de la pieza en bruto respecto al punto de referencia, por ejemplo, 0, confirmar con la tecla **ENT**
- ▶ **Definición pieza bruto: mínimo Y:** Introducir coordenada Y menor de la pieza en bruto respecto al punto de referencia, por ejemplo, 0, confirmar con la tecla **ENT**
- ▶ **Definición pieza bruto: mínimo Z:** Introducir coordenada Z menor de la pieza en bruto respecto al punto de referencia, por ejemplo, -40, confirmar con la tecla **ENT**
- ▶ **Definición pieza bruto: máximo X:** Introducir coordenada X mayor de la pieza en bruto respecto al punto de referencia, por ejemplo, 100, confirmar con la tecla **ENT**
- ▶ **Definición pieza bruto: máximo Y:** Introducir coordenada Y mayor de la pieza en bruto respecto al punto de referencia, por ejemplo, 100, confirmar con la tecla **ENT**
- ▶ **Definición pieza bruto: máximo Z:** Introducir coordenada Z mayor de la pieza en bruto respecto al punto de referencia, por ejemplo, 0, confirmar con la tecla **ENT**
- > El control numérico finaliza el diálogo.



El alcance completo de las funciones del control numérico solo está disponible si se utiliza el eje de herramienta Z, p. ej. definición de patrones **PATTERN DEF**.

Los ejes de herramienta X e Y se pueden utilizar de forma limitada, siempre que estén preparados y configurados por el fabricante.

Ejemplo

0 INICIO PGM NUEVO MM

1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20

2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0

3 FINAL PGM NUEVO MM

Informaciones detallada respecto a este tema

- Definición de la pieza en bruto
Información adicional: "Abrir nuevo programa NC", Página 88

Estructura de programas

Siempre cuando sea posible, los Programas NC deberían ser parecidos. Con ello se mejora la claridad, acelera la programación y reduce las fuentes de posibles errores.

Estructura de programa recomendada para mecanizados de contornos convencionales y sencillos

Ejemplo

0 INICIO PGM BSPCONT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 Z+250 RO FMAX M3
5 X... RO FMAX
6 Z+10 RO F3000 M8
7 X... R- F500
...
16 X... RO FMAX
17 Z+250 RO FMAX M2
18 END PGM BSPCONT MM

- 1 Acceder a la herramienta, definir eje de herramienta
- 2 Retirar la herramienta, conectar el cabezal principal
- 3 Posicionamiento previo en las inmediaciones del punto de inicio del contorno
- 4 Posicionar previamente en el eje de la herramienta sobre la pieza o igual a la profundidad, conectar el refrigerante si es necesario
- 5 Llegada al contorno
- 6 Mecanizar contorno
- 7 Salida del contorno
- 8 Retirar la herramienta, finalizar el Programa NC

Informaciones detallada respecto a este tema

- Programación de contornos
 - Información adicional:** "Movimientos de la herramienta en el programa NC", Página 132

Estructura de programa recomendada para programas con ciclos sencillos

Ejemplo

0 INICIO PGM BSBCYC MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 Z+250 RO FMAX M3
5 PATTERN DEF POS1(X... Y... Z...) ...
6 CYCL DEF...
7 CYCL CALL PAT FMAX M8
8 Z+250 RO FMAX M2
9 END PGM BSBCYC MM

- 1 Acceder a la herramienta, definir eje de herramienta
- 2 Retirar la herramienta, conectar el cabezal principal
- 3 Definir las posiciones de mecanizado
- 4 Definir el ciclo de mecanizado
- 5 Iniciar el ciclo, conectar el refrigerante
- 6 Retirar la herramienta, finalizar el Programa NC

Informaciones detallada respecto a este tema

- Programación de ciclos
Información adicional: "Nociones básicas / Resúmenes",
 Página 353

Programar contorno sencillo

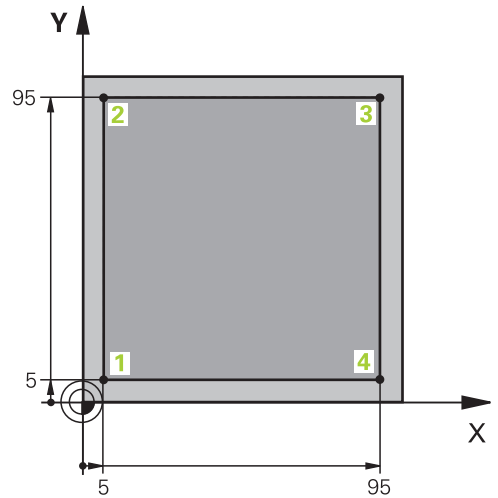
El contorno mostrado a la derecha se debe fresar en una pasada a la profundidad de 5 mm. La definición de la pieza en bruto ya está creada.

Después de haberse abierto una frase de datos NC con la ayuda de una tecla de función, el control numérico consulta todos los datos en el encabezamiento como diálogo.

Para programar el contorno, proceder del modo siguiente:

Llamada a la herramienta

- TOOL CALL**
 - ▶ Pulsar la tecla **TOOL CALL**
 - ▶ Introducción de los datos de la herramienta, p. ej.: número de herramienta 16
- ENT**
 - ▶ Confirmar con la tecla **ENT**
- ENT**
 - ▶ Confirmar el eje de la herramienta **Z** con la tecla **ENT**
 - ▶ Introducir la velocidad de giro del cabezal, p. ej.: 6500
- END**
 - ▶ Pulsar la tecla **FIN**
 - ▶ El control numérico finaliza la frase de datos NC.



El alcance completo de las funciones del control numérico solo está disponible si se utiliza el eje de herramienta **Z**, p. ej. definición de patrones **PATTERN DEF**.
Los ejes de herramienta **X** e **Y** se pueden utilizar de forma limitada, siempre que estén preparados y configurados por el fabricante.



El alcance completo de las funciones del control numérico solo está disponible si se utiliza el eje de herramienta **Z**, p. ej. definición de patrones **PATTERN DEF**.
Los ejes de herramienta **X** e **Y** se pueden utilizar de forma limitada, siempre que estén preparados y configurados por el fabricante.

Retirar la herramienta

- Z**
 - ▶ Pulsar la tecla del eje **Z**
 - ▶ Introducir el valor para la retirada de la herramienta, p. ej.: 250 mm
- ENT**
 - ▶ Pulsar la tecla **ENT**
- ENT**
 - ▶ En la corrección del radio, pulsar la tecla **ENT**
 - ▶ El control numérico acepta **R0**, ninguna corrección del radio.
- ENT**
 - ▶ En avance **F**, pulsar la tecla **ENT**
 - ▶ El control numérico acepta **FMAX**.
 - ▶ Si es necesario, introducir la función auxiliar **M**, p. ej.: **M3**, para conectar el cabezal
- END**
 - ▶ Pulsar la tecla **FIN**
 - ▶ El control numérico guarda la frase de datos de desplazamiento.


















Posicionamiento previo de la herramienta en el plano de mecanizado

- X**
- ▶ Pulsar la tecla del eje **X**
 - ▶ Introducir el valor para la posición que se pretende alcanzar, p. ej.: -20 mm
- ENT**
- ▶ Pulsar la tecla **ENT**
- ENT**
- ▶ En la corrección del radio, pulsar la tecla **ENT**
 - ▶ El control numérico acepta **RO**.
- ENT**
- ▶ En avance **F**, pulsar la tecla **ENT**
 - ▶ El control numérico acepta **FMAX**.
 - ▶ En caso necesario, introducir la función auxiliar **M**
- END**
□
- ▶ Pulsar la tecla **FIN**
 - ▶ El control numérico guarda la frase de datos de desplazamiento.
- Y**
- ▶ Pulsar la tecla del eje **Y**
 - ▶ Introducir el valor para la posición que se pretende alcanzar, p. ej.: -20 mm
- ENT**
- ▶ Pulsar la tecla **ENT**
- ENT**
- ▶ En la corrección del radio, pulsar la tecla **ENT**
 - ▶ El control numérico acepta **RO**.
- ENT**
- ▶ En avance **F**, pulsar la tecla **ENT**
 - ▶ El control numérico acepta **FMAX**.
 - ▶ En caso necesario, introducir la función auxiliar **M**
- END**
□
- ▶ Pulsar la tecla **FIN**
 - ▶ El control numérico guarda la frase de datos de desplazamiento.

Posicionar previamente la herramienta en la profundidad

- Z**
- ▶ Pulsar la tecla del eje **Z**
 - ▶ Introducir el valor para la posición que se pretende alcanzar, p. ej.: -5 mm
- ENT**
- ▶ Pulsar la tecla **ENT**
- ENT**
- ▶ En la corrección del radio, pulsar la tecla **ENT**
 - ▶ El control numérico acepta **RO**.
 - ▶ Introducir el avance de posicionamiento, p. ej.: 3000 mm/min
- ENT**
- ▶ Pulsar la tecla **ENT**
 - ▶ Introducir la función auxiliar **M**, p. ej.: **M8**, para conectar el refrigerante
- END**
□
- ▶ Pulsar la tecla **FIN**
 - ▶ El control numérico guarda la frase de datos de desplazamiento.

Mecanizar contorno

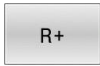
-  ▶ Pulsar la tecla del eje **X**
- ▶ Introducir la coordenada X del punto del contorno **1**, p. ej.: **X 5**
-  ▶ Pulsar la tecla **ENT**
-  ▶ Pulsar la softkey **R-**
- ▶ El control numérico acorta el recorrido lo equivalente al radio de la herramienta.
- ▶ Introducir el valor para el avance de posicionamiento, por ejemplo 700 mm/min
-  ▶ Pulsar la tecla **ENT**
- ▶ En caso necesario, introducir la función auxiliar **M**
-  ▶ Pulsar la tecla **FIN**
- ▶ El control numérico guarda la frase de datos de desplazamiento.
-  ▶ Pulsar la tecla del eje **Y**
- ▶ Introducir las coordenadas que varían del punto del contorno **2**, p. ej.: **Y 95**
-  ▶ Pulsar la tecla **ENT**
-  ▶ Pulsar la softkey **R+**
-  ▶ Pulsar la tecla **FIN**
- ▶ El control numérico acepta el valor modificado y conserva toda la otra información de la frase de datos NC precedente.
-  ▶ Pulsar la tecla del eje **X**
- ▶ Introducir las coordenadas que varían del punto del contorno **3**, p. ej.: **X 95**
-  ▶ Pulsar la tecla **ENT**
-  ▶ Pulsar la softkey **R+**
-  ▶ Pulsar la tecla **FIN**
-  ▶ Pulsar la tecla del eje **Y**
- ▶ Introducir las coordenadas que varían del punto del contorno **4**, p. ej.: **Y 5**
-  ▶ Pulsar la tecla **ENT**
-  ▶ Pulsar la softkey **R+**
-  ▶ Pulsar la tecla **FIN**

Terminar el contorno y salir

- ▶ Pulsar la tecla del eje **X**
- ▶ Introducir la coordenada X del punto del contorno
1



- ▶ Pulsar la tecla **ENT**



- ▶ Pulsar la softkey **R+**



- ▶ Pulsar la tecla **FIN**



- ▶ Pulsar la tecla del eje **X**
- ▶ Introducir el valor para la posición que se pretende alcanzar, p. ej.: -20 mm



- ▶ Pulsar la tecla **ENT**



- ▶ En la corrección del radio, pulsar la tecla **ENT**
- ▶ El control numérico acepta **RO**.
- ▶ Introducir el avance de posicionamiento, p. ej.: 3000 mm/min








- ▶ Pulsar la tecla **ENT**
- ▶ Introducir la función auxiliar **M**, p. ej.: **M9**, para conectar el refrigerante



- ▶ Pulsar la tecla **FIN**
- ▶ El control numérico guarda el movimiento de salida.

Retirar la herramienta

-  ▶ Pulsar la tecla del eje **Z**
- ▶ Introducir el valor para la retirada de la herramienta, p. ej.: 250 mm
-  ▶ Pulsar la tecla **ENT**
-  ▶ En la corrección del radio, pulsar la tecla **ENT**
- ▶ El control numérico acepta **RO**, ninguna corrección del radio.
-  ▶ En avance **F**, pulsar la tecla **ENT**
- ▶ El control numérico acepta **FMAX**.
- ▶ Si es necesario, introducir la función auxiliar **M**, p. ej.: **M30**, para finalizar el programa
-  ▶ Pulsar la tecla **FIN**
- ▶ El control numérico guarda la frase de datos de desplazamiento y finaliza el programa NC.

Informaciones detallada respecto a este tema

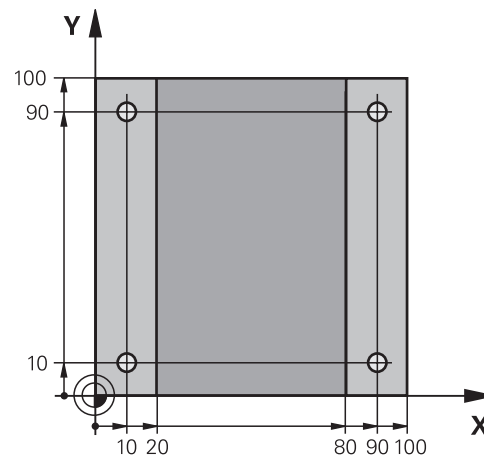
- Crear nuevo Programa NC
Información adicional: "Programas NC abrir y ejecutar",
Página 84
- Tipos de avance programables
Información adicional: "Posibles introducciones de avance",
Página 91
- Corrección del radio de la herramienta
Información adicional: "Corrección del radio de la herramienta",
Página 129
- Funciones auxiliares M
Información adicional: "Funciones auxiliares para controlar la ejecución del programa, cabezal y refrigerante ",
Página 175

Elaboración de un programa de ciclos

Los taladros que se muestran en la figura a la derecha (profundidad 20 mm) se deben realizar con un ciclo de taladro estándar. La definición de la pieza en bruto ya está creada.

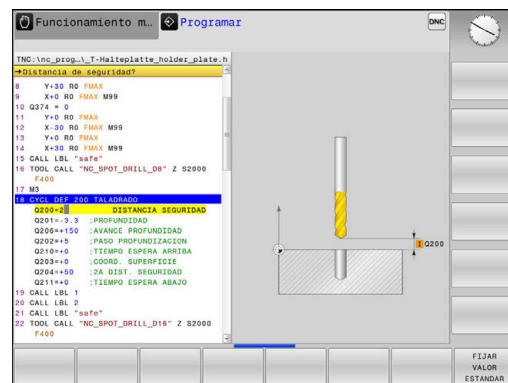
Llamada a la herramienta

- TOOL CALL**
 - ▶ Pulsar la tecla **TOOL CALL**
 - ▶ Introducción de los datos de la herramienta, p. ej.: número de herramienta 5
- ENT**
 - ▶ Confirmar con la tecla **ENT**
- ENT**
 - ▶ Confirmar el eje de la herramienta **Z** con la tecla **ENT**
 - ▶ Introducir la velocidad de giro del cabezal, p. ej.: 4500
- END**
 - ▶ Pulsar la tecla **FIN**
 - ▶ El control numérico finaliza la frase de datos NC.










Retirar la herramienta





- Z**
 - ▶ Pulsar la tecla del eje **Z**
 - ▶ Introducir el valor para la retirada de la herramienta, p. ej.: 250 mm
- ENT**
 - ▶ Pulsar la tecla **ENT**
- ENT**
 - ▶ En la corrección del radio, pulsar la tecla **ENT**
 - ▶ El control numérico acepta **RO**, ninguna corrección del radio.
- ENT**
 - ▶ En avance **F**, pulsar la tecla **ENT**
 - ▶ El control numérico acepta **FMAX**.
 - ▶ Si es necesario, introducir la función auxiliar **M**, p. ej.: **M3**, para conectar el cabezal
- END**
 - ▶ Pulsar la tecla **FIN**
 - ▶ El control numérico guarda la frase de datos de desplazamiento.







Definición del modelo

- 
 - ▶ Pulsar la tecla **SPEC FCT**
 - > El control numérico abre la barra de softkeys con las funciones especiales.
- 
 - ▶ Pulsar la softkey **MECAN. CONTORNO /PUNTO**
- 
 - ▶ Pulsar la softkey **PATTERN DEF**
- 
 - ▶ Pulsar la softkey **PUNTO**
 - ▶ Introducir las coordenadas de la primera posición
 - ▶ Confirmar cada introducción con la tecla **ENT**
- 
 - ▶ Pulsar la tecla **ENT**
 - > El control numérico abre el diálogo para la posición siguiente.
 - ▶ Introducir las coordenadas
- 
 - ▶ Confirmar cada introducción con la tecla **ENT**
 - ▶ Introducir las coordenadas de todas las posiciones
- 
 - ▶ Pulsar la tecla **FIN**
 - > El control numérico guarda la frase de datos NC.






Definición del ciclo

- 
 - ▶ Pulsar la tecla **CYCL DEF**
- 
 - ▶ Pulsar la softkey **TALADRADO ROSCADO**
- 
 - ▶ Pulsar la softkey **200**
 - > El control numérico inicia el programa para definir el ciclo.
 - ▶ Introducir los parámetros del ciclo
 - ▶ Confirmar cada introducción con la tecla **ENT**
 - > El control numérico muestra un gráfico en el que se representa el parámetro del ciclo correspondiente.
- 
 - ▶ Confirmar cada introducción con la tecla **ENT**

Llamar al ciclo para su ejecución

- 
 - ▶ Pulsar la tecla **CYCL CALL**
- 
 - ▶ Pulsar la softkey **CYCL CALL PAT**
- 
 - ▶ Pulsar la tecla **ENT**
 - > El control numérico acepta **FMAX**.
 - ▶ En caso necesario, introducir la función auxiliar **M**
- 
 - ▶ Pulsar la tecla **FIN**
 - > El control numérico guarda la frase de datos NC.

Retirar la herramienta

-  Pulsar la tecla del eje **Z**
- ▶ Introducir el valor para la retirada de la herramienta, p. ej.: 250 mm
-  Pulsar la tecla **ENT**
-  En la corrección del radio, pulsar la tecla **ENT**
- > El control numérico acepta **RO**.
-  En avance **F**, pulsar la tecla **ENT**
- > El control numérico acepta **FMAX**.
- ▶ Introducir la función auxiliar **M**, p. ej.: **M30**, para finalizar el programa
-  Pulsar la tecla **FIN**
- > El control numérico guarda la frase de datos de desplazamiento y finaliza el programa NC.

Ejemplo

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definición de la pieza en bruto
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Llamada a la herramienta
4 Z+250 RO FMAX M3	Retirar la herramienta, conectar el cabezal principal
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Definición de posiciones de mecanizado
6 CYCL DEF 200 TALADRAR	Definición del ciclo
Q200=2 ;DISTANCIA SEGURIDAD	
Q201=-20 ;PROFUNDIDAD	
Q206=250 ;AVANCE PROFUNDIDAD	
Q202=5 ;PASO PROFUNDIZACION	
Q210=0 ;TIEMPO ESPERA ARRIBA	
Q203=-10 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=20 ;2A DIST. SEGURIDAD	
Q211=0.2 ;TIEMPO ESPERA ABAJO	
Q395=0 ;REFER. PROF.	
7 CYCL CALL PAT FMAX M8	Refrigerante conectado, llamada al ciclo
8 Z+250 RO FMAX M30	Retirar la herramienta, final del programa
9 END PGM C200 MM	

Informaciones detallada respecto a este tema

- Crear nuevo Programa NC
Información adicional: "Programas NC abrir y ejecutar",
Página 84
- Programación de ciclos
Información adicional: "Nociones básicas / Resúmenes",
Página 353

3

Principios básicos

3.1 TNC 128

El TNC 128 constituye un control numérico de rutas programable en el taller, con el que se pueden programar mecanizados de fresado y taladrado convencionales directamente en la máquina con el diálogo en lenguaje conversacional fácilmente comprensible. Están concebidos para su utilización en fresadoras y taladradoras con 3 ejes. Además se puede programar la posición angular del cabezal.

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

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. La simulación gráfica del mecanizado de la pieza es posible tanto durante un test del programa como durante una ejecución del mismo.

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

Compatibilidad

Programas NC, que se han creado en el control de tramos de HEIDENHAIN TNC 124, pueden ejecutarse de forma condicional por el TNC 128. 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.

3.2 Pantalla y teclado de control

Pantalla

El control numérico se suministra con una pantalla de 12,1 pulgadas. En la figura de la derecha se pueden ver las teclas de la pantalla:

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 .

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

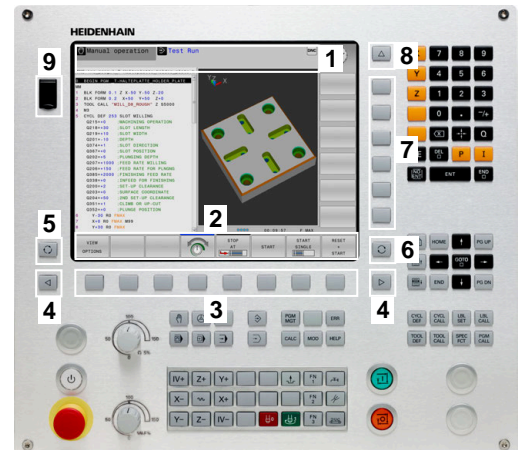
5 Selección de la subdivisión de la pantalla

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

9 Puerto USB



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 77

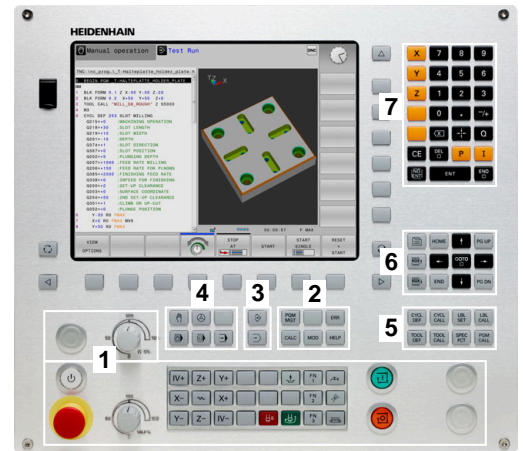


- ▶ Selección de la subdivisión de la pantalla mediante softkey

Teclado

TNC 128 se puede suministrar con teclado integrado.

- 1 Panel de mandos de la máquina
Para más información: Manual de instrucciones de la máquina
- 2
 - Gestión de archivos
 - 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 Entrada numérica selección de eje y programación de frases este posicionamiento



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



Rogamos consulte el manual de la máquina.

Algunos fabricantes de máquinas no utilizan el teclado de control estándar de HEIDENHAIN.

Las teclas, tales como p. ej. **NC-Start** o **NC-Stopp**, se describen en el manual de instrucciones de la máquina.

Limpieza

Desconectar el control numérico antes de limpiar el teclado.

INDICACIÓN

Atención, peligro de daños materiales

Los productos de limpieza y procedimientos de limpieza incorrectos pueden dañar el teclado total o parcialmente.

- ▶ Utilizar únicamente productos de limpieza autorizados
- ▶ Aplique el detergente con un paño de limpieza limpio y sin pelusas

Se admiten los siguientes productos para la limpieza del teclado:

- Productos de limpieza con tensioactivos aniónicos
- Productos de limpieza con tensioactivos no iónicos

Los siguientes productos están prohibidos para la limpieza del teclado:

- Limpiador de máquinas
- Acetona
- Disolventes agresivos
- Agentes corrosivos
- Aire comprimido
- Chorros de vapor



Evite ensuciar el teclado. Para ello, utilice guantes de trabajo.

Si el teclado contiene una bola de seguimiento o trackball, solo tendrá que limpiarlo si pierde su función.

En caso necesario, limpie la bola de seguimiento del siguiente modo:

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



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

- ▶ Aplique una pequeña cantidad del detergente en un paño de limpieza
- ▶ Limpiar con cuidado la cavidad hasta que dejen de notarse las rayas o manchas

3.3 Modos de funcionamiento

Funcionamiento Manual y Volante El.

En el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual** se hace la preparación de la máquina. Los ejes de la máquina pueden posicionarse manualmente o por incrementos y fijar puntos de referencia.

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

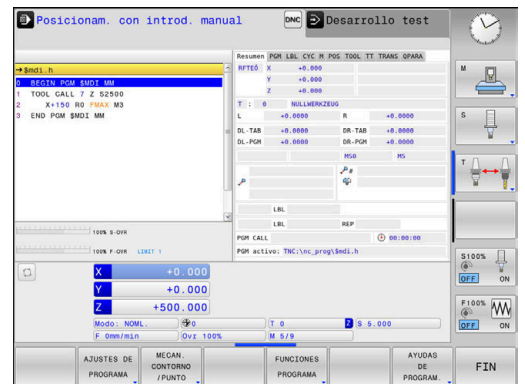
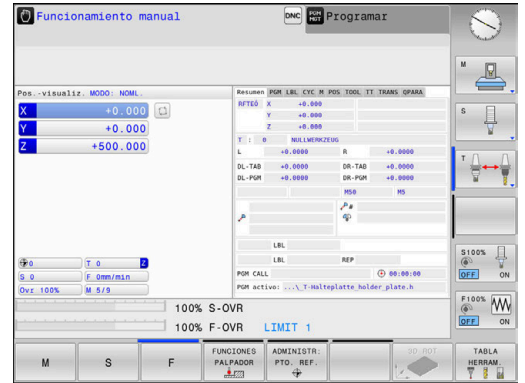
Softkey	Ventana
POSICION	Posiciones
POSICION + ESTADO	Izquierda: posiciones, derecha: visualización del estado
POSICION + PIEZA	Izquierda: Posiciones, derecha: pieza

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

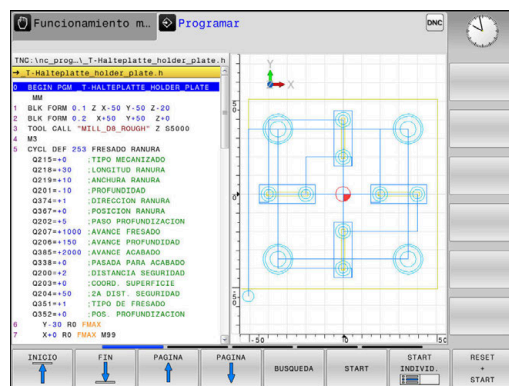


Programación

En este modo de funcionamiento ejecuta su programa NC. La 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 NC
	Izquierda: Programa NC. Derecha: Estructura del programa
	Izquierda: Programa NC. Derecha: Gráfico de programación

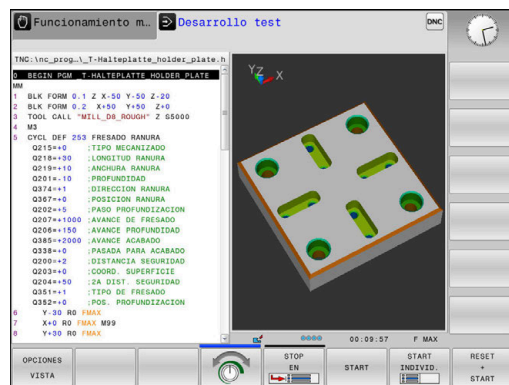


Desarrollo test

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 NC
	Izquierda: Programa NC. Derecha: Indicación de estado
	Izquierda: Programa NC. Derecha: Pieza
	Pieza



3.4 Fundamentos NC

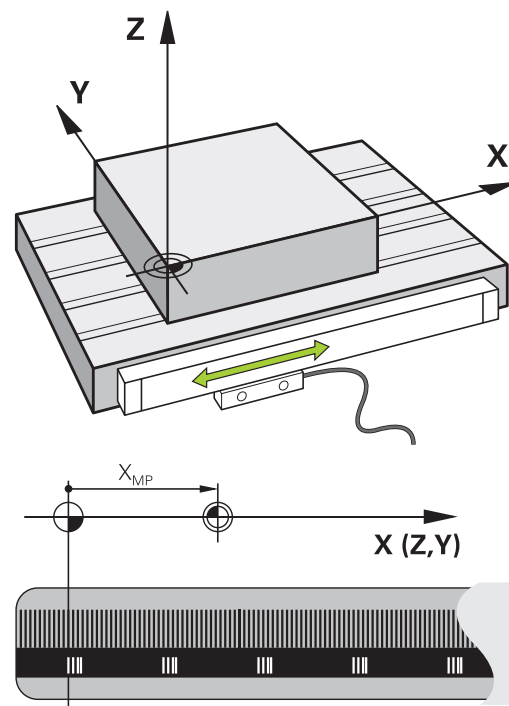
Sistema de medida de recorridos y marcas de referencia

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.

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 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.

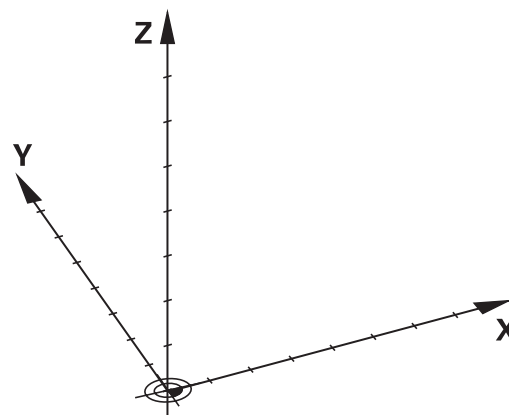


Sistema de referencia

Con un sistema de referencia se determinan claramente posiciones en el plano o en el espacio. La indicación de una posición se refiere siempre a un punto fijo y se describe mediante coordenadas.

En el sistema de referencia cartesiano (sistema de coordenadas cartesiano) están determinadas tres direcciones como ejes X, Y y Z. Los ejes son perpendiculares entre sí y se cortan en un punto llamado punto cero. Una coordenada indica la distancia al punto cero en una de estas direcciones. De esta forma una posición se describe en el plano mediante dos coordenadas y en el espacio mediante tres.

Las coordenadas que se refieren al punto cero se denominan coordenadas absolutas. Las coordenadas relativas se refieren a cualquier otra posición (punto de referencia) en el sistema de coordenadas. Los valores de coordenadas relativos se denominan también coordenadas incrementales.

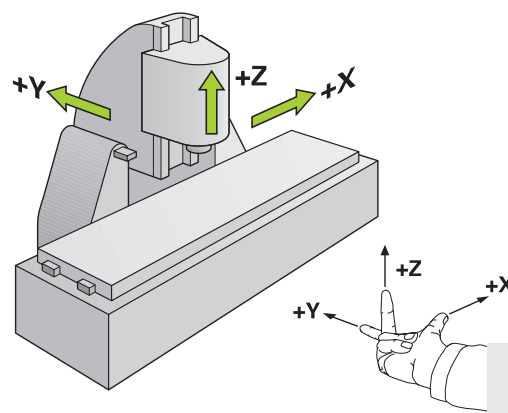


Sistema de referencia en fresadoras

Para el mecanizado de una pieza en una fresadora, deberán referirse generalmente respecto al sistema de coordenadas cartesianas.

La figura de la derecha indica como están asignados los ejes de la máquina en el sistema de coordenadas cartesianas. La regla de los tres dedos de la mano derecha sirve como orientación: Si el dedo del medio indica en la dirección del eje de la herramienta desde la pieza hacia la herramienta, está indicando la dirección Z+, el pulgar la dirección X+ y el índice la dirección Y+.

El TNC 128, opcionalmente, puede controlar hasta 4 ejes. Además de los ejes principales X, Y y Z, existen también ejes auxiliares paralelos U, V y W. Los ejes giratorios se caracterizan mediante A, B y C. En la figura de abajo a la derecha se muestra la asignación de los ejes auxiliares o ejes giratorios respecto a los ejes principales.



Denominación de los ejes en fresadoras

Los ejes X, Y y Z se denominan también en su máquina de fresado como eje de herramientas, eje principal (1er eje) y eje secundario (2º eje). El orden del eje de herramientas es decisivo para la asignación de los ejes principal y secundario.

Eje de la herramienta	Eje principal	Eje auxiliar
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y



El alcance completo de las funciones del control numérico solo está disponible si se utiliza el eje de herramienta **Z**, p. ej. definición de patrones **PATTERN DEF**.

Los ejes de herramienta **X** e **Y** se pueden utilizar de forma limitada, siempre que estén preparados y configurados por el fabricante.

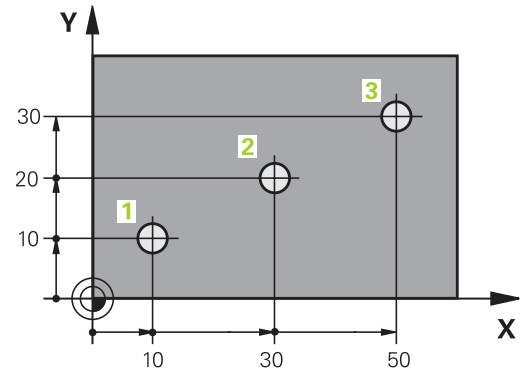
Posiciones de la pieza absolutas e incrementales

Posiciones absolutas de la pieza

Cuando las coordenadas de una posición se refieren al punto cero de coordenadas (origen), dichas coordenadas se caracterizan como absolutas. Cada posición sobre la pieza está determinada claramente por sus coordenadas absolutas.

Ejemplo 1: Taladros con coordenadas absolutas:

Taladro 1	Taladro 2	Taladro 3
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm



Posiciones incrementales de la pieza

Las coordenadas incrementales se refieren a la última posición programada de la herramienta, que sirve como punto cero (imaginario) relativo. De esta forma, en la elaboración del programa las coordenadas incrementales indican la cota entre la última y la siguiente posición nominal, según la cual se deberá desplazar la herramienta. Por ello se denomina también cota relativa.

Una cota incremental se identifica mediante una **I** delante de la denominación del eje.

Ejemplo 2: Taladros en coordenadas incrementales

Taladro de coordenadas absolutas 4

X = 10 mm

Y = 10 mm

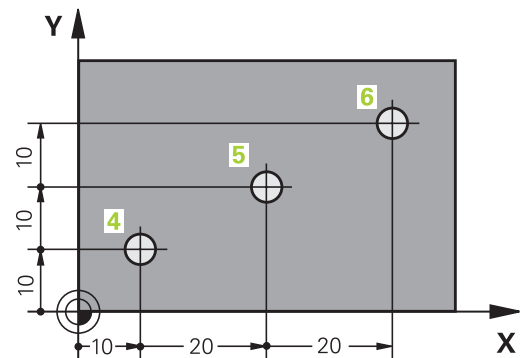
Taladro 5, referido al taladro 4 Taladro 6, referido al taladro 5

X = 20 mm

X = 20 mm

Y = 10 mm

Y = 10 mm



Seleccionar el punto de referencia

En el plano de una pieza se indica un determinado elemento de la pieza como punto de referencia absoluto (punto cero), casi siempre una esquina de la pieza. Al fijar el punto de referencia primero hay que alinear la pieza según los ejes de la máquina y colocar la herramienta para cada eje, en una posición conocida de la pieza. Para esta posición, las visualizaciones del control numérico se fijan ya sea a cero o a un valor de posición preestablecido. De este modo, puede asignar la pieza al sistema de referencia que corresponde a la visualización del control numérico o a su Programa NC.

Si en el plano de la pieza se indican puntos de referencia relativos, sencillamente se utilizarán los ciclos para la traslación de coordenadas.

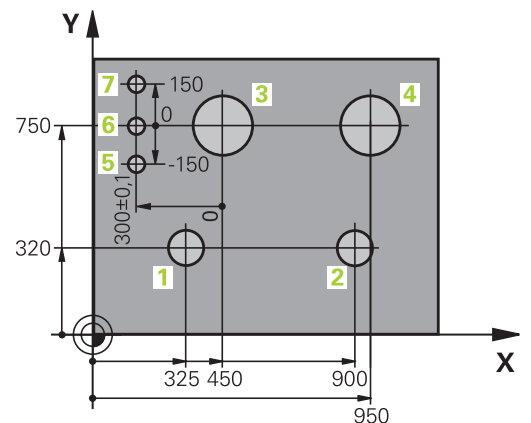
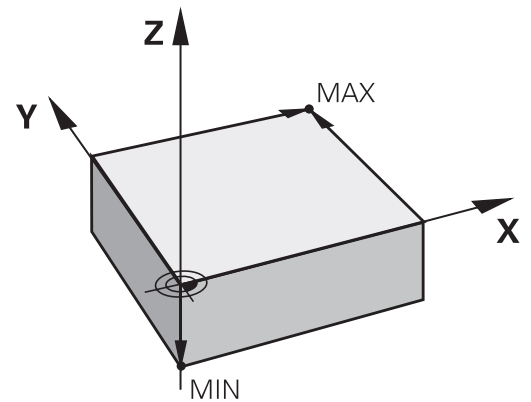
Información adicional: "Ciclo 7 PUNTO CERO ", Página 483

Cuando el plano de la pieza no está acotado, se selecciona una posición o una esquina de la pieza como punto de referencia, desde la cual se pueden calcular las cotas de las demás posiciones de la pieza.

Información adicional: Manual de instrucciones **Configurar, probar y ejecutar programas NC**

Ejemplo

El croquis de la herramienta muestra los taladros (1 a 4), cuyas mediciones se refieren a un punto de referencia absoluto con las coordenadas $X=0$ $Y=0$. Los taladros (5 a 7) se refieren a un punto de referencia relativo con las coordenadas absolutas $X=450$ $Y=750$. Con un **desplazamiento del punto cero** se puede desplazar momentáneamente el punto cero a la posición $X = 450$, $Y = 750$ para poder programar sin más cálculos los taladros (5 a 7).



3.5 Programas NC abrir y ejecutar

Estructura de un programa NC en formato de lenguaje conversacional de HEIDENHAIN

Un Programa NC consta de una serie de Frases NC.. En la figura de la derecha se indican los elementos de una frase NC.

El control numérico numera las Frases NC de un Programa NC en orden creciente.

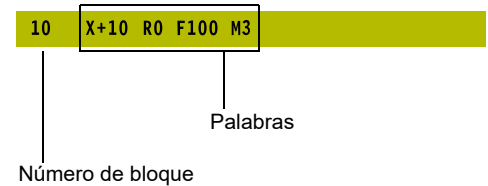
La primera Frase NC de un Programa NC se identifica con **BEGIN PGM**, al nombre del programa y la unidad de medida válida.

Las frases siguientes contienen información sobre Frases NC

- la pieza en bruto
- Llamadas de herramienta
- Desplazamiento a una posición de seguridad
- Avances y revoluciones
- Desplazamientos, ciclos y otras funciones

La última frase NC de un programa NC se identifica con **END PGM**, el nombre del programa y la unidad de medida válida.

Frase NC



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. Durante el movimiento de aproximación tras un cambio de herramienta existe riesgo de colisión.

- ▶ Si es necesario, programar una posición intermedia adicional

Definición de la pieza en bruto: BLK FORM

Inmediatamente después de abrir un nuevo programa NC, se define una pieza sin mecanizar. Para definir a posteriori la pieza en bruto, pulsar la tecla **SPEC FCT**, la softkey **AJUSTES DE PROGRAMA**, y a continuación la softkey **BLK FORM**. El control numérico necesita la definición para las simulaciones gráficas.



- La definición de la pieza en bruto solo se precisa si se quiere verificar gráficamente el programa NC
- Para que el control numérico represente la pieza en bruto en la simulación, la pieza en bruto debe tener unas dimensiones mínimas. Las dimensiones mínimas comprenden 0,1 mm o 0,004 in en todos los ejes y en el radio.
- La función **Comprobaciones ampliadas** de la simulación utiliza la información de la definición de la pieza en bruto para supervisar la pieza. Aunque haya varias piezas fijadas en la máquina, el control numérico solo puede supervisar la pieza en bruto activa.



Información adicional: Manual de instrucciones
Configurar, probar y ejecutar programas NC



El alcance completo de las funciones del control numérico solo está disponible si se utiliza el eje de herramienta **Z**, p. ej. definición de patrones **PATTERN DEF**.

Los ejes de herramienta **X** e **Y** se pueden utilizar de forma limitada, siempre que estén preparados y configurados por el fabricante.

El control numérico puede representar distintas formas de la pieza en bruto:

Softkey	Función
	Definición de una pieza en bruto rectangular
	Definición de una pieza en bruto cilíndrica

Pieza en bruto rectangular

Los lados del paralelogramo deben ser paralelos a los ejes X, Y y Z. Este bloque está determinado por los puntos de dos de sus esquinas:

- Punto MÍN: Coordenadas X, Y y Z mínimas del paralelepípedo; introducir valores absolutos
- Punto MÁX: Coordenadas X, Y y Z máximas del paralelepípedo; introducir valores absolutos o incrementales

Ejemplo

0 INICIO PGM NUEVO MM	Principio del programa, nombre, unidad de medida
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Eje del cabezal, coordenadas del punto MIN
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Coordenadas del punto MAX
3 FINAL PGM NUEVO MM	Final del programa, nombre, unidad de medida

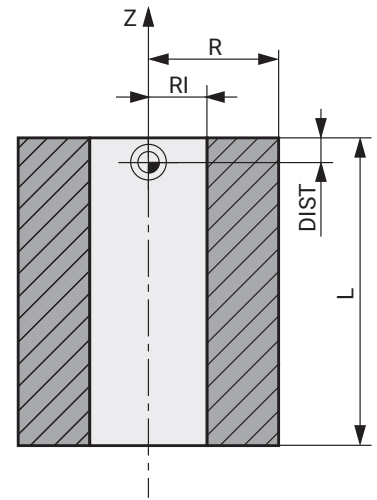
Pieza en bruto cilíndrica

La pieza en bruto cilíndrica queda determinada por las dimensiones del cilindro:

- X, Y o Z: Eje de rotación
- D, R: Diámetro o radio del cilindro (con signo positivo)
- L: Longitud del cilindro (con signo positivo)
- DIST: Desplazamiento a lo largo del eje de rotación
- DI, RI: Diámetro interior o radio interior del cilindro hueco



Los parámetros **DIST** y **RI** o **DI** son opcionales y no deben programarse.

**Ejemplo**

0 INICIO PGM NUEVO MM	Principio del programa, nombre, unidad de medida
1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10	Eje del cabezal, radio, longitud, distancia, radio interior
2 FINAL PGM NUEVO MM	Final del programa, nombre, unidad de medida

Abrir nuevo programa NC

Debe introducirse siempre un programa NC en el modo de funcionamiento **Programar**. Ejemplo de la apertura de un programa:



- ▶ Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla **Programar**



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

Seleccionar el directorio en el cual se quiere guardar el nuevo programa NC:

NOMBRE DEL ARCHIVO = NUEVO.H



- ▶ Introducir nuevo nombre de programa
- ▶ Confirmar con la tecla **ENT**



- ▶ Seleccionar la unidad de medida: pulsar la softkey **MM** o **INCH**.
- ▶ El control numérico cambia a la ventana de programa y abre el diálogo para la definición del **BLK-FORM** (pieza en bruto).



- ▶ Seleccionar pieza en bruto rectangular: pulsar la softkey para la forma de pieza en bruto rectangular

ESPACIO DE TRABAJO EN GRÁFICA: XY

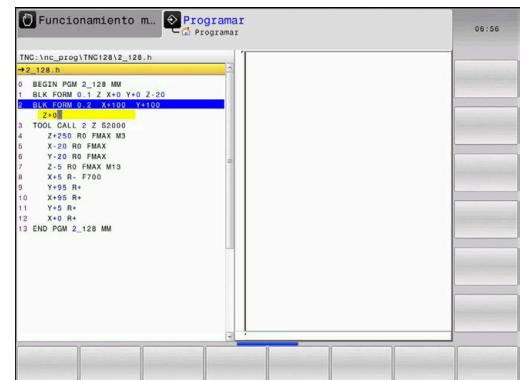


- ▶ Introducir el eje del cabezal, p. ej., **Z**



El alcance completo de las funciones del control numérico solo está disponible si se utiliza el eje de herramienta **Z**, p. ej. definición de patrones **PATTERN DEF**.

Los ejes de herramienta **X** e **Y** se pueden utilizar de forma limitada, siempre que estén preparados y configurados por el fabricante.



DEFINICIÓN DE PIEZA EN BRUTO: MÍNIMO

- ENT** ▶ Introducir sucesivamente las coordenadas X-, Y- y Z del punto MÍN, confirmar con la tecla **ENT**

DEFINICIÓN DE PIEZA EN BRUTO: MÁXIMO

- ENT** ▶ Introducir sucesivamente las coordenadas X-, Y- y Z del punto MÁX, confirmar con la tecla **ENT**

Ejemplo

0 INICIO PGM NUEVO MM	Principio del programa, nombre, unidad de medida
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Eje del cabezal, coordenadas del punto MIN
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Coordenadas del punto MAX
3 FINAL PGM NUEVO MM	Final del programa, nombre, unidad de medida

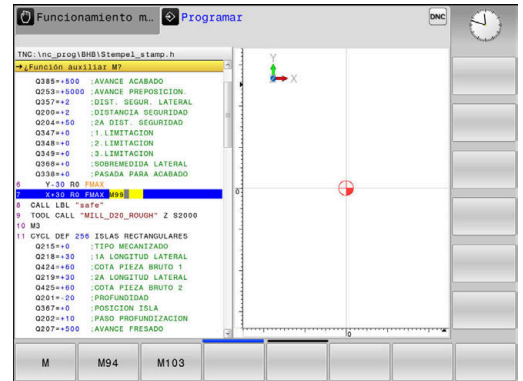
El control numérico genera los números de frase así como las frases **BEGIN** y **END** automáticamente.



¡Si no se quiere programar la definición del bloque de la pieza en bruto, interrumpir el diálogo en **Plano mecanizado en gráfica: XY** con la tecla **DEL**!

Programar movimientos de la herramienta en lenguaje conversacional

Para programar una frase NC se empieza con una tecla del eje. En la cabecera de la pantalla el control numérico pide todos los datos necesarios.



Ejemplo de una frase de posicionamiento KOORDINATEN?



- ▶ **10** (introducir la coordenada del pto. final para el eje X)



- ▶ Con la tecla **ENT** a la siguiente pregunta

RADIUSKORR.: R+/R-/KEINE KORR.:?



- ▶ Introducir **Sin corrección de radio** y pasar con **ENT** a la siguiente pregunta

VORSCHUB F=? / F MAX = ENT

- ▶ **100** (Introducir el avance para dicho movimiento de trayectoria 100 mm/min)



- ▶ Con la tecla **ENT** a la siguiente pregunta

ZUSATZ-FUNKTION M?

- ▶ Introducir **3** (función auxiliar **M3 cabezal conectado**).











- ▶ El control numérico finaliza este diálogo con la tecla **END**.

Ejemplo

3 X+10 R0 F100 M3

Posibles introducciones de avance

Softkey	Funciones para determinar el avance
	Desplazar en marcha rápida, actúa por frases
	Desplazar con el avance calculado automáticamente en la frase TOOL CALL
	Desplazar con el avance programado (unidad mm/min o 1/10 pulgadas/min) En los ejes giratorios el control numérico interpreta el avance en grados/minuto, independientemente de si el programa NC está escrito en mm o en pulgadas
	Definir el avance por vuelta (unidad mm/1 o pulgadas/1). Atención: en programas de pulgadas, FU no es compatible con M136
	Definir el avance por cuchilla (unidad mm/cuchilla o pulgadas/cuchilla) El número de cuchillas debe estar definido en la tabla de herramientas, columna CUT

Tecla	Funciones de diálogo
	Saltar la pregunta del diálogo
	Finalizar el diálogo antes de tiempo
	Interrumpir y borrar el diálogo

Aceptar las posiciones reales

El control numérico permite aceptar la posición actual de la herramienta en el programa NCp. ej. cuando

- programan frases de desplazamiento
- Programación de ciclos

Para aceptar los valores de posición adecuados, proceder de la siguiente manera:

- ▶ Posicionar el campo de entrada en la posición de una frase NC, en la que se desea aceptar una posición



- ▶ selecciona la función Aceptar la posición real
- ▶ El control numérico muestra en la barra de softkeys los ejes cuya posición puede aceptar.



- ▶ Seleccionar el eje
- ▶ El control numérico escribe la posición actual de los ejes seleccionados en el campo de introducción activo.



Aunque la corrección de radio de la herramienta esté activa, el control numérico siempre acepta las coordenadas del punto central de la herramienta en el espacio de trabajo.

El control numérico tiene en cuenta la corrección de longitud de la herramienta y siempre acepta la coordenada del extremo de la herramienta en el eje de la herramienta.












El control numérico deja activa la barra de softkeys para la selección del eje hasta que se vuelve a pulsar la tecla **Adopción de la posición real**. Este comportamiento también se aplica cuando se guarda la frase NC actual o abre una nueva frase NC mediante una tecla de Eje.





Cuando debe seleccionar una alternativa de introducción mediante una softkey (p. ej. la corrección del radio), el control numérico cierra la barra de softkeys para la selección del eje.

Editar programa NC

i Durante la ejecución no se puede editar el programa NC activo.

Mientras crea o modifica un programa NC puede seleccionar con la tecla de dirección o con las softkeys cada fila en el programa NC y palabras individuales de una frase NC de datos:

Softkey / Tecla	Función
	Pasar página hacia arriba
	Pasar página hacia abajo
	Salto al comienzo del programa
	Salto al final del programa
	<p>Modificar la posición de la frase NC actual en la pantalla. De este modo puede visualizar más frases NC que se han programado antes de la frase NC actual</p> <p>Sin función, si el programa NC es completamente visible en la pantalla</p>
	<p>Modificar la posición de la frase NC actual en la pantalla. De este modo es posible visualizar más frases NC que se han programado tras la frase NC actual</p> <p>Sin función, si el programa NC es completamente visible en la pantalla</p>
	Saltar de Frase NC a Frase NC
	
	Seleccionar palabras sueltas en la frase NC
	
	<p>Seleccionar Determinar frase NC</p> <p>Información adicional: "Emplear la tecla GOTO", Página 138</p>

Softkey / Tecla	Función
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fijar el valor de la palabra deseada a cero ■ Borrar un valor erróneo ■ Borrar el aviso de error (borrable)
	Borrar la palabra seleccionada
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Borrar la frase NC seleccionada ■ Borrar ciclos y partes de un programa
	Insertar la frase NC que ha editado o borrado por última vez


Insertar la frase NC en cualquier posición

- ▶ Seleccionar la frase NC tras la cual se quiera introducir una nueva frase NC
- ▶ Apertura del diálogo

Guardar modificaciones

En modo estándar, el control numérico guarda las modificaciones automáticamente en el caso de que se efectúe un cambio de modo de funcionamiento o bien se seleccione la gestión de archivos. Cuando se desee voluntariamente guardar las modificaciones del programa NC, proceda de la siguiente forma:


- ▶ Seleccionar la barra de softkeys con las funciones para guardar

- | | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Pulsar la softkey ALMACENAR ▶ El control numérico guarda todos los cambios que haya realizado desde el último guardado. |
|---|---|

Guardar un programa NC en un nuevo archivo

Se puede guardar el contenido del programa NC seleccionado actualmente, con otro nombre. Debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Seleccionar la barra de softkeys con las funciones para guardar

- | | |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Pulsar la softkey GUARDAR COMO ▶ El control numérico muestra una ventana en la que puede introducir el directorio y los nuevos nombres de archivo. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Con la softkey VISTA, en caso necesario, seleccionar la carpeta de destino ▶ Introducir nombre del archivo ▶ Confirmar con la softkey OK o la tecla ENT, o finalizar el proceso con la softkey INTERRUMP |
|---|--|



Los archivos guardados como **GUARDAR COMO** se encuentran también en la gestión de archivos mediante la softkey **ULTIMOS FICHEROS**.

Deshacer modificaciones

Si se desea, se pueden deshacer todas las modificaciones que se hayan realizado desde la última vez que se guardó. Debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Seleccionar la barra de softkeys con las funciones para guardar



- ▶ Pulsar la softkey **RECHAZAR MODIFIC.**
- ▶ El control numérico muestra una ventana en la que puede confirmar o cancelar el proceso.
- ▶ Rechazar las modificaciones con la softkey **SI** o con la softkey **ENT**, o interrumpir el proceso con la tecla **NO**

Modificar y añadir palabras

- ▶ Seleccionar palabra en la frase NC
- ▶ Sobrescribir con el nuevo valor
- > Mientras se tenga seleccionada la palabra se dispone del diálogo.
- ▶ Finalizar la modificación: Pulsar la tecla **END**

Si se quiere añadir una palabra, pulsar las teclas de dirección (a dcha. o izq.) hasta que aparezca el diálogo deseado e introducir el valor deseado.

Buscar palabras iguales en frases NC diferentes



- ▶ Seleccionar la palabra de una frase NC: pulsar la tecla de dirección hasta que esté marcada la palabra con un recuadro



- ▶ Seleccionar la frase NC con las teclas de dirección
 - Flecha hacia abajo: buscar hacia delante
 - Flecha hacia arriba: buscar hacia atrás

En la nueva frase NC seleccionada el recuadro se encuentra sobre la misma palabra seleccionada en la primera frase NC.



Si inicia la búsqueda en programas NC muy largos, el control numérico muestra un símbolo con la indicación del avance de dicha búsqueda. En caso necesario, puede cancelar la búsqueda en cualquier momento.

Marcar, copiar, cortar y pegar partes del programa

Para poder copiar una parte del programa dentro de un programa NC o en otro programa NC, el control numérico proporciona las siguientes funciones:

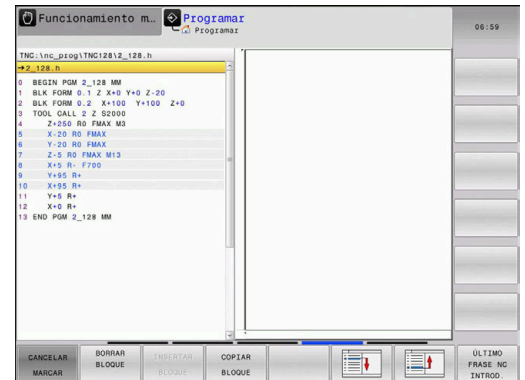
Softkey	Función
SELECC. BLOQUE	Activar la función de marcar
CANCELAR MARCAR	Desactivar la función de marcar
BORRAR BLOQUE	Recortar el bloque marcado
INSERTAR BLOQUE	Añadir el bloque guardado en la memoria
COPIAR BLOQUE	Copiar el bloque marcado

Para copiar una parte del programa se procede de la siguiente forma:

- ▶ Seleccionar la barra de softkeys con las funciones de marcar
- ▶ Seleccionar la primera frase NC de la parte del programa que se quiere copiar
- ▶ Marcar la primera frase NC: pulsar la softkey **SELECC. BLOQUE**.
- ▶ El control numérico marca la frase NC en color y muestra la softkey **CANCELAR MARCAR**.
- ▶ Desplazar el cursor a la última frase NC de la parte del programa que se quiere copiar o recortar.
- ▶ El control numérico representa todas las frases NC marcadas en otro color. La función de marcar se puede cancelar en cualquier momento pulsando la softkey **CANCELAR MARCAR**.
- ▶ Copiar la parte del programa marcada: Pulsar la softkey **COPIAR BLOQUE**, recortar la parte marcada del programa: softkey **CORTAR BLOQUE**.
- ▶ El control numérico guarda el bloque marcado.

i Si quiere transmitir una parte de un programa a otro programa NC, en primer lugar seleccione aquí el programa NC deseado mediante la gestión de ficheros.

- ▶ Con las teclas de dirección, seleccionar la frase NC detrás de la cual se quiere añadir la parte del programa copiada (recortada)
- ▶ Añadir la parte del programa guardada: pulsar la softkey **INSERTAR BLOQUE**
- ▶ Finalizar la función para marcar: pulsar la softkey **CANCELAR MARCAR**



La función de búsqueda del control numérico

Con la función de búsqueda del control numérico puede buscar cualquier texto dentro de un programa NC y, en caso necesario, reemplazarlo también por texto nuevo.

Buscar un texto cualquiera

BUSQUEDA

- ▶ Seleccionar la función de búsqueda
- El control numérico visualiza la ventana de búsqueda y muestra las funciones de búsqueda disponibles en la barra de softkeys.
- ▶ Introducir el texto a buscar, p. ej.: **TOOL**
- ▶ Seleccionar búsqueda hacia delante o búsqueda hacia atrás

BUSQUEDA

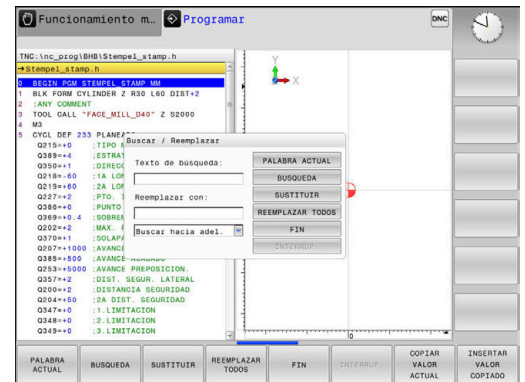
- ▶ Iniciar proceso de búsqueda
- El control numérico salta a la siguiente frase NC en la que esté guardado el texto buscado.

BUSQUEDA

- ▶ Repetir proceso de búsqueda
- El control numérico salta a la siguiente frase NC en la que esté guardado el texto buscado.

FIN

- ▶ Finalizar la función de búsqueda: Pulsar la Softkey Fin



Buscar y sustituir un texto cualquiera

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

Las funciones **SUSTITUIR** y **REEMPLAZ. TODOS** sobrescriben todos los elementos de sintaxis sin solicitar confirmación. Antes del reemplazo, el control numérico no realizará ninguna copia de seguridad automática del fichero original. Esto puede dañar los programas NC de forma irreversible.

- ▶ En caso necesario, realice una copia de seguridad del programa NC antes del reemplazo
- ▶ Utilizar **SUSTITUIR** y **REEMPLAZ. TODOS** con el cuidado correspondiente



Durante la ejecución no es posible utilizar las funciones **BUSQUEDA** y **SUSTITUIR** en el programa NC activo. Tener activada la protección contra escritura también impide estas funciones.

- ▶ seleccionar la frase NC en la que se encuentra memorizada la palabra que se va a buscar

BUSQUEDA

- ▶ Seleccionar la función de búsqueda
- > El control numérico visualiza la ventana de búsqueda y muestra las funciones de búsqueda disponibles en la barra de softkeys.
- ▶ Pulsar la softkey **PALABRA ACTUAL**
- > El control numérico acepta la primera palabra de la frase NC actual. En caso necesario, pulsar de nuevo la softkey a fin de aceptar la palabra deseada.

BUSQUEDA

- ▶ Iniciar proceso de búsqueda
- > El control numérico salta al siguiente texto buscado.

SUSTITUIR

- ▶ Para reemplazar el texto y saltar a continuación al siguiente punto encontrado: pulsar la softkey **SUSTITUIR** o para reemplazar en todos los puntos encontrados: Pulsar la softkey **REEMPLAZ. TODOS**, o para no reemplazar el texto y saltar al punto siguiente encontrado: Pulsar la softkey **BUSQUEDA**

FIN

- ▶ Finalizar la función de búsqueda: Pulsar la Softkey Fin

3.6 Gestión de ficheros

Ficheros

Ficheros en el control numérico	Tipo
Programas NC	
en formato HEIDENHAIN	.H
Tablas para	
Herramientas	.T
Cambiadores de herramienta	.TCH
Puntos cero	.D
Puntos	.PNT
Puntos de referencia	.PR
Palpadores digitales	.TP
Archivos de copia de seguridad	.BAK
Datos dependientes (p. ej., puntos de clasificación)	.DEP
Tablas libremente definibles	.TAB
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

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 y guardar archivos de hasta **2 gigabytes** de tamaño.



Dependiendo de la configuración, el control numérico genera archivos 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 (Posix estándar).

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 las tablas y las columnas de las tablas deben comenzar con una letra y no pueden contener símbolos matemáticos, por ejemplo: +. Debido a los 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 102

Mostrar los ficheros creados externamente en el control numérico

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

Tipos de ficheros	Tipo
Ficheros PDF	pdf
Tablas de Excel	xls
	csv
Ficheros de internet	html
Ficheros de texto	txt
	ini
Ficheros de la gráfica	bmp
	gif
	jpg
	png

Información adicional: Manual de instrucciones **Configurar, probar y ejecutar programas NC**

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 \.



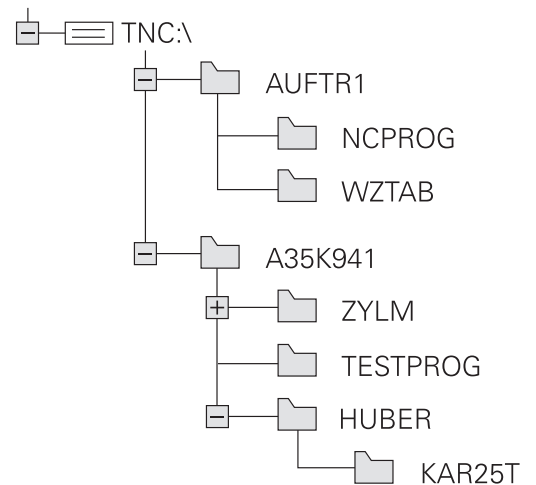
La longitud máxima permitida de la ruta es de 255 caracteres. En la longitud de la ruta se cuenta la denominación de la unidad, del directorio y del fichero, incluida la extensión.

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.



Resumen: de funciones de la gestión de ficheros

Softkey	Función	Página
	Copiar ficheros individuales	108
	Visualizar un determinado tipo de ficheros	106
	Ejecutar el fichero nuevo	107
	Visualizar los últimos 10 ficheros seleccionados	111
	Borrar fichero	112
	Marcar fichero	113
	Renombrar ficheros	114
	Proteger el fichero contra borrado y modificaciones	115
	Eliminar la protección del fichero	115

Softkey	Función	Página
	Importar fichero de un iTNC 530	Véase el manual de instrucciones Configurar, probar y ejecutar programas NC.
	Adaptar el formato de la tabla	308
	Administrador de red	Véase el manual de instrucciones Configurar, probar y ejecutar programas NC.
	Seleccionar editor	115
	Clasificar los ficheros según sus características	114
	Copiar directorio	111
	Borrar directorio con todos los subdirectorios	
	Actualizar directorio	
	Renombrar directorio	
	Crear nuevo directorio	

Llamar a la gestión de ficheros

PGM
MGT

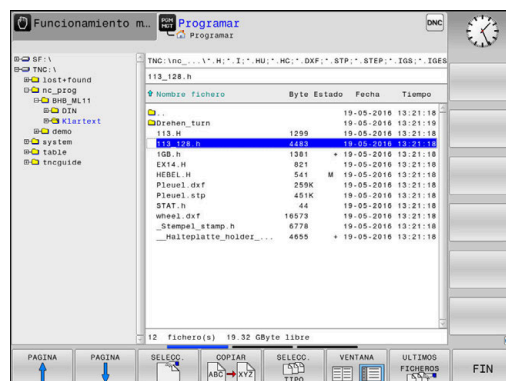
- ▶ Pulsar la tecla **PGM MGT**
- El control numérico muestra la ventana para la gestión de ficheros (la figura muestra el ajuste básico. Cuando el control numérico muestre otra subdivisión de pantalla, pulse la softkey **VENTANA**).



Cuando se cierra un programa NC con la tecla **END**, el control numérico abre la gestión de ficheros. El cursor se coloca en el programa NC que se acaba de cerrar.

Si se pulsa de nuevo la tecla **END**, el control numérico abre el programa NC original con el cursor sobre la última fila seleccionada. En los archivos grandes, este comportamiento puede ralentizar el sistema.


Si se pulsa la tecla **ENT**, el control numérico abre un programa NC con el cursor siempre en la fila 0.




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

Visualización	Significado
	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**.

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.

Crear nuevo directorio

- ▶ En la ventana izquierda marcar el directorio, en el que se quiere crear un subdirectorio



- ▶ Pulsar la softkey **NUEVO DIRECTORIO**
- ▶ Introducir el nombre del directorio



- ▶ Pulsar tecla **ENT**



- ▶ Pulsar la softkey **OK** para confirmar o



- ▶ Pulsar la softkey **INTERRUP.** para interrumpir

Crear nuevo fichero

- ▶ Seleccionar directorio en la ventana izquierda en el que se desea crear el nuevo fichero
- ▶ Posicionar el cursor en la ventana derecha



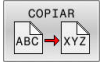
- ▶ Pulsar la softkey **NUEVO FICHERO**
- ▶ Introducir el nombre del fichero con extensión



- ▶ Pulsar tecla **ENT**
- ▶ Si procede, el control numérico continúa el diálogo, por ejemplo, seleccionar unidad.
- ▶ En caso necesario, continuar el diálogo

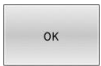
Copiar fichero individual

- ▶ Desplazar el cursor sobre el fichero a copiar



- ▶ Pulsar la softkey **COPIAR**: seleccionar la función de copiar
- > El control numérico abre una ventana de superposición.

Copiar el fichero en el directorio actual

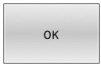


- ▶ Introducir el nombre del fichero de destino
- ▶ Pulsar la tecla **ENT** o la softkey **OK**
- > El control numérico copia el fichero en el directorio actual. Se mantiene el fichero original.

Copiar un fichero a otro directorio



- ▶ Pulsar la Softkey **Directorio destino**, para seleccionar el directorio destino en una ventana de transición
- ▶ Pulsar la tecla **ENT** o la softkey **OK**
- > El control numérico copia el fichero con el mismo nombre en el directorio seleccionado. Se mantiene el fichero original.



Si ha iniciado el proceso de copiado con la tecla **ENT** o la softkey **OK**, el control numérico muestra un indicador de progreso.

Copiar ficheros a otro directorio

- ▶ Seleccionar la subdivisión de la pantalla con las dos ventanas de igual tamaño

Ventana derecha

- ▶ Pulsar la softkey **VIS. ARBOL**
- ▶ Desplazar el cursor sobre el directorio en el cual se quieren copiar ficheros

Ventana izquierda

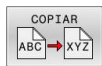
- ▶ Pulsar la softkey **VIS. ARBOL**
- ▶ Seleccionar el directorio con los ficheros que se quieren copiar y visualizar los ficheros con la softkey **VISUAL. FICHEROS**



- ▶ Pulsar la Softkey Marcar: Visualizar las funciones para marcar ficheros



- ▶ Pulsar la Softkey Marcar fichero: Desplazar el cursor sobre el fichero que se quiere copiar y marcar. Si se desea se pueden marcar más ficheros de la misma forma



- ▶ Pulsar la Softkey Copiar: Copiar los ficheros marcados al directorio de destino

Información adicional: "Marcar ficheros", Página 113

Si se han marcado ficheros tanto en la ventana izquierda como en la derecha, el control numérico copia del directorio en el que se encuentra el cursor.

Sobrescribir ficheros

Si copia ficheros en un directorio en el que ya hay ficheros con el mismo nombre el control numérico le preguntará si quiere sobrescribir los ficheros del directorio de destino:

- ▶ Sobrescribir todos los ficheros (campo **Ficheros existentes** seleccionado): Pulsar la softkey **OK** o
- ▶ No sobrescribir ningún fichero: Pulsar la softkey **INTERRUP.**

Si se quiere sobrescribir un fichero protegido, hay que seleccionar el campo **Ficheros protegidos** o interrumpir el proceso.

Copiar tabla

Importar líneas en una tabla

Al copiar una tabla en una tabla ya existente mediante la softkey **SUSTITUIR CAMPOS**, se pueden sobrescribir líneas individuales.

Condiciones:

- La tabla de destino debe existir
- el fichero a copiar sólo puede contener las líneas a sustituir
- el tipo de fichero de las tablas debe ser idéntico

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

La función **SUSTITUIR CAMPOS** sobrescribe de forma irreversible todas las filas del fichero de destino que contiene la tabla copiada. Antes del reemplazo, el control numérico no realizará ninguna copia de seguridad automática del fichero original. De este modo las tablas pueden dañarse de modo irreversible.

- ▶ En caso necesario, realice una copia de seguridad de las tablas antes del reemplazo
- ▶ Utilizar **SUSTITUIR CAMPOS** con precaución

Ejemplo

Con un aparato de preajuste se ha medido la longitud y el radio de diez nuevas herramientas. A continuación, el aparato de preajuste genera la tabla de herramientas TOOL_Import.T con diez líneas, es decir, con diez herramientas.

Debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Copiar tabla del soporte de datos externo en un directorio cualquiera
- ▶ Copiar la tabla creada externamente con la gestión de ficheros del control numérico en la tabla existente TOOL.T
- > El control numérico preguntará si debe sobrescribir la tabla de herramientas existente TOOL.T.
- ▶ Pulsar la softkey **SI**
- > El control numérico sobrescribe el fichero actual TOOL.T completamente. Después del proceso de copiado, TOOL.T se compone de 10 líneas.
- ▶ Alternativamente, pulsar la softkey **SUSTITUIR CAMPOS**
- > El control numérico sobrescribe en el fichero TOOL.T las 10 líneas. El control numérico no modificará los datos del resto de las filas.

Extraer líneas de una tabla

En las tablas se puede marcar una o varias líneas y guardarlas en una tabla separada.

Debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Abrir la tabla de la cual se quiere copiar líneas
- ▶ Con las teclas de cursoras, seleccionar la primera línea a copiar
- ▶ Pulsar la Softkey **FUNC.** Pulsar **ADICION.**
- ▶ Pulsar la softkey **MARCAR**
- ▶ En caso necesario, marcar más líneas
- ▶ Pulsar la softkey **GUARDAR COMO**
- ▶ Introducir el nombre de tabla donde se deben guardar las líneas seleccionadas

Copiar directorio

- ▶ Desplazar el cursor en la ventana derecha sobre el directorio que se quiere copiar
- ▶ Pulsar la softkey **COPIAR**
- ▶ El control numérico muestra la ventana para la selección del directorio de destino.
- ▶ Seleccionar el directorio de destino y confirmar con la tecla **ENT** o con la softkey **OK**
- ▶ El control numérico copia el directorio seleccionado, incluidos los subdirectorios, en el directorio de destino seleccionado.

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 archivos 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

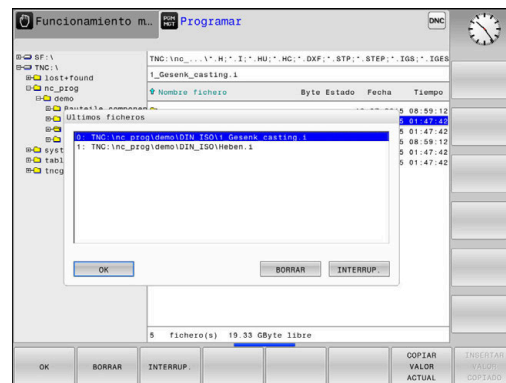
- ▶ Seleccionar el fichero: pulsar la softkey **OK** o

ENT

- ▶ Pulsar tecla **ENT**



Con la softkey **COPIAR VALOR ACTUAL** se puede copiar la ruta de un archivo 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**.



Borrar fichero

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

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

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

Debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Mover el cursor al fichero que se desea borrar



- ▶ Pulsar la softkey **BORRAR**
- ▶ El control numérico pregunta si debe borrar el fichero.
- ▶ Pulsar la Softkey **OK**
- ▶ El control numérico borra el fichero.
- ▶ Alternativamente, pulsar la softkey **INTERRUP.**
- ▶ El control numérico interrumpe el proceso.

Borrar directorio

INDICACIÓN

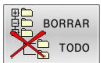
¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

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

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





Debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Mover el cursor sobre el directorio que se desea borrar



- ▶ Pulsar la softkey **BORRAR TODO**
- ▶ El control numérico pregunta si realmente se desea borrar el directorio con todos los subdirectorios y ficheros.
- ▶ Pulsar la Softkey **OK**
- ▶ El control numérico borra el directorio.
- ▶ Alternativamente, pulsar la softkey **INTERRUP.**
- ▶ El control numérico interrumpe el proceso.

Marcar ficheros

Softkey	Función para marcar
	Marcar ficheros sueltos
	Marcar todos los ficheros del directorio
	Eliminar la marca del fichero deseado
	Eliminar la marca de todos los ficheros

Las funciones como copiar o borrar ficheros se pueden utilizar simultáneamente tanto para un solo fichero como para varios ficheros. Para marcar varios ficheros se procede de la siguiente forma:

- ▶ Mover el cursor sobre el primer fichero

- ▶ Visualizar la función de marcar: pulsar la softkey **MARCAR**
- ▶ Marcar fichero: pulsar la softkey **MARCAR FICHERO**
- ▶ Mover el cursor sobre otro fichero
 - ▶ Marcar otro fichero: pulsar la softkey **MARCAR FICHERO**, etc.

Copiar ficheros marcados:

- ▶ Abandonar la barra de softkeys activa
- ▶ Pulsar la softkey **COPIAR**

Borrar los ficheros marcados:

- ▶ Abandonar la barra de softkeys activa
- ▶ Pulsar la softkey **BORRAR**

Cambiar nombre de fichero

- ▶ Desplazar el cursor sobre el fichero que se quiere renombrar



- ▶ Seleccionar la función de renombrar: pulsar la softkey **RENOMBRAR**
- ▶ Introducir un nuevo nombre de fichero: el tipo de fichero no se puede modificar
- ▶ Realizar cambio de nombre: Pulsar la Softkey **OK** o pulsar la tecla **ENT**

Clasificar archivos

- ▶ Seleccionar la carpeta en la que desea clasificar los archivos



- ▶ Pulsar la softkey **CLASIFIC**
- ▶ Seleccionar la softkey con el criterio de representación correspondiente
 - **CLASIF. POR NOMBRES**
 - **CLASIF. POR TAMAÑO**
 - **CLASIF. POR FECHA**
 - **CLASIF. POR TIPO**
 - **CLASIF. POR ESTADO**
 - **NO CLAS.**

Otras funciones

Proteger archivo y retirar la protección de archivo

- ▶ Desplazar el cursor hasta el archivo a proteger



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



- ▶ Activar protección de archivo: Pulsar la softkey **PROTEGER**



- ▶ Al archivo se le asigna el símbolo Protect.



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

Seleccionar editor

- ▶ Desplazar el cursor hasta el archivo a abrir



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



- ▶ Selección del editor: Pulsar la softkey **SELECC. EDITOR**
- ▶ Marcar el editor deseado
 - **TEXT-EDITOR** para archivos de texto, p. ej. **.A** o **.TXT**
 - **PROGRAM-EDITOR** para programas NC **.H** y **.I**
 - **TABLE-EDITOR** para tablas, p. ej. **.TAB** o **.T**
- ▶ 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, síganse las indicaciones siguientes:



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



- ▶ Desconectar la unidad USB

Información adicional: Manual de instrucciones **Configurar, probar y ejecutar programas NC**

DERECHOS DE ACCESO AMPLIADOS

La función **DERECHOS DE ACCESO AMPLIADOS** puede emplearse únicamente en combinación con la gestión de usuarios y requiere el directorio **public**.

Información adicional: Manual de instrucciones **Configurar, probar y ejecutar programas NC**

Al activar por primera vez la gestión de usuarios se vincula el directorio **public** de la unidad de disco **TNC**:



Únicamente en el directorio **public** se pueden establecer derechos de acceso para ficheros.

Con todos los ficheros que están en la unidad de disco **TNC**; y no en el directorio **public**, se asigna automáticamente el usuario de función **user** como propietario.

Información adicional: Manual de instrucciones **Configurar, probar y ejecutar programas NC**

Mostrar archivos ocultos

El control numérico oculta los archivos del sistema y los archivo y carpetas con un punto al principio del nombre.

INDICACIÓN

Atención: peligro de pérdida de datos

El sistema operativo del control numérico utiliza determinadas carpetas y ficheros ocultos. De forma predeterminada, estos ficheros y carpetas están ocultos. Si se manipulan los datos del sistema dentro de la carpeta oculta, podría dañarse el software del control numérico. Si se colocan ficheros para uso propio en esta carpeta, se crearán rutas no válidas.

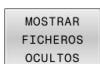
- ▶ Los ficheros y carpetas ocultos no se deben mostrar nunca
- ▶ No utilizar las carpetas y ficheros ocultos para almacenar datos

En caso necesario, se pueden mostrar los archivos y carpetas ocultos temporalmente, p. ej. si se transfiere accidentalmente un archivo con un punto al principio del nombre.

Para mostrar los archivos y carpetas ocultos, hacer lo siguiente:



- ▶ Pulsar la softkey **MAS FUNCIONES**



- ▶ Pulsar la softkey **MOSTRAR FICHEROS OCULTOS**
- ▶ El control numérico muestra los archivos y carpetas ocultos.

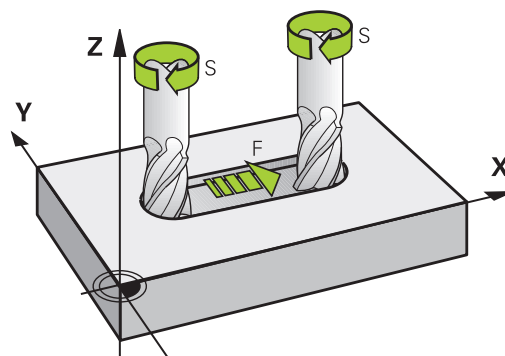
4

Herramientas

4.1 Introducción de datos de la herramienta

Avance F

El avance **F** es la velocidad con la que el centro de la herramienta se desplaza sobre su trayectoria. El avance máximo puede ser diferente en cada máquina y está determinado por los parámetros de máquina.



Introducción

El avance se puede introducir en la frase **TOOL CALL** (acceso a la herramienta) y en cada frase de posicionamiento

En programas de milímetros introducir el avance **F** en la unidad mm/min, y en programas de pulgadas en 1/10 pulgadas/min, a causa de la resolución. Alternativamente, con la ayuda de las Softkeys correspondientes se puede definir el avance en milímetros por vuelta (mm/1) **FU** o en milímetros por diente (mm/diente) **FZ**.

Avance rápido

Para la marcha rápida se introduce **F MAX**. Para introducir **F MAX** se pulsa la tecla **ENT** o la Softkey **FMAX** cuando aparece la pregunta del diálogo **AVANCE F = ?**.



Programar los movimientos de marcha rápida exclusivamente con la función NC **FMAX** y no mediante valores numéricos muy altos. Esta es la única forma de garantizar que la marcha rápida actúe frase a frase y que la marcha rápida se pueda regular independientemente del avance de mecanizado.

Duración del efecto

El avance programado con un valor numérico es válido hasta que se indique un nuevo avance en otra frase NC. **F MAX** solo es válido para la frase NC en la que se programa. Después de la frase NC con **F MAX** vuelve a ser válido el último avance programado con valor numérico.

Modificación durante la ejecución del programa

Durante la ejecución del programa se puede modificar el avance con el potenciómetro de avance F para el mismo.

El potenciómetro de avance reduce el avance programado y no el avance calculado por el control numérico,

Revoluciones del cabezal S

La velocidad de giro S del cabezal se indica en revoluciones por minuto (rpm) en la frase **TOOL CALL** (acceso a la herramienta). De forma alternativa, también se puede definir una velocidad de corte Vc en metros por minuto (m/min).

Programar una modificación

En el programa NC puede modificar la velocidad de rotación del cabezal con una frase **TOOL CALL** introduciendo la nueva velocidad de rotación del cabezal:

Debe procederse de la siguiente forma:

- TOOL CALL**
 - ▶ Pulsar la tecla **TOOL CALL**
 - ▶ Pasar la pregunta del diálogo **¿Número de herramienta?** con la tecla **NO ENT**
 - ▶ Pasar la pregunta del diálogo **¿Eje de cabezal paralelo X/Y/Z ?** con la tecla **NO ENT**
 - ▶ En el diálogo **¿Revoluciones S del cabezal = ?** introducir nuevas revoluciones del cabezal o por Softkey **VC** conmutar a introducción de la velocidad de corte
- END**
 - ▶ Confirmar con la tecla **END**



En los casos siguientes, el control numérico cambia únicamente el número de revoluciones:

- Frase **TOOL CALL** sin nombre de herramienta, número de herramienta y eje de herramienta
- Frase de datos **TOOL CALL** sin nombre de herramienta, número de herramienta, con el mismo eje de la herramienta que en la frase de datos **TOOL CALL** anterior

En los casos siguientes, el control numérico ejecuta la macro del cambio de herramienta y cambia, si es necesario, una herramienta gemela.

- Frase **TOOL CALL** con número de herramienta
- Frase **TOOL CALL** con nombre de herramienta
- Frase **TOOL CALL** sin nombre de herramienta o número de herramienta, con una dirección cambiada del eje de la herramienta

Modificación durante la ejecución del programa

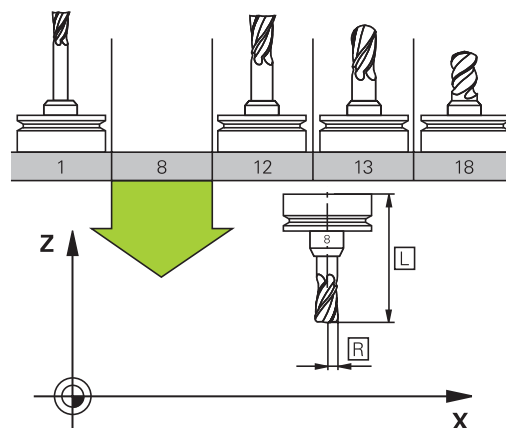
Durante la ejecución del programa, la velocidad de rotación del cabezal se modifica con el potenciómetro de velocidad S para la velocidad de rotación del cabezal.

4.2 Datos de la herramienta

Condiciones para la corrección de la herramienta

Normalmente, las coordenadas de las se programan tal como está acotada la pieza en el plano. Para que el control numérico pueda calcular la trayectoria del punto central de la herramienta, es decir, que pueda realizar una corrección de la herramienta, deberá introducir la longitud y el radio de cada herramienta empleada.

Los datos de la herramienta se pueden introducir directamente en el programa NC con la función **TOOL DEF** o por separado en las tablas de herramientas. Si introduce los datos de la herramienta en la tabla, dispondrá de información específica de la herramienta (QV). El control numérico tiene en cuenta toda la información introducida durante la ejecución del Programa NC.



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.

i **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 $R=0$.

Definir un nombre de herramienta distintivo.

Si el control numérico encuentra varias herramientas disponibles, p. ej. en el cargador de herramientas, cambiará la herramienta con el menor tiempo restante de uso.

- Herramienta que se encuentra en el cabezal
- Herramienta que se encuentra en el cargador

i Rogamos consulte el manual de la máquina.
Si hay varios cargadores, el fabricante puede establecer una secuencia de búsqueda para las herramientas que se encuentren en cargadores.

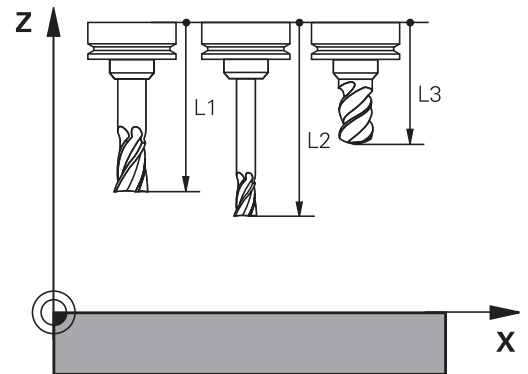
- Herramienta definida en la tabla de herramientas pero que no se encuentra actualmente en el cargador

Si el control numérico encuentra varias herramientas disponibles, p. ej. en el cargador de herramientas, cambiará la herramienta con el menor tiempo restante de uso.

Longitud de la herramienta L

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

i 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)

i 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

i 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.

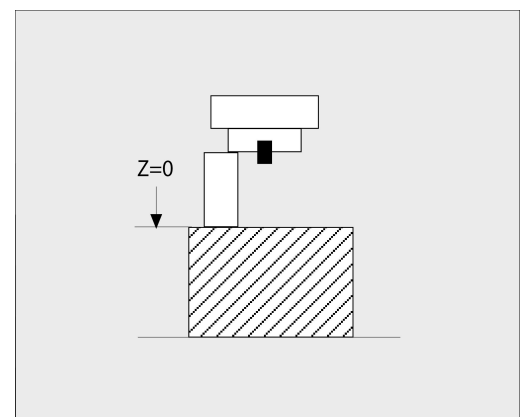
El punto de referencia se debe poner sobre la superficie que, a continuación, se toca con la herramienta. Dado el caso, esta superficie debe crearse primero.

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.



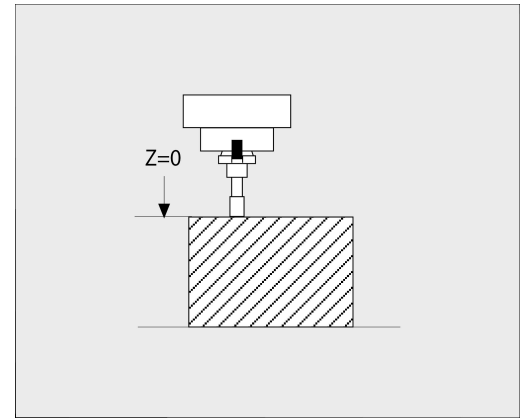
Determinar la longitud de la herramienta con un calibre macho y una cápsula dinamométrica

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 R de la herramienta

Introducir directamente el radio R de la herramienta.

Valores delta para longitudes y radios

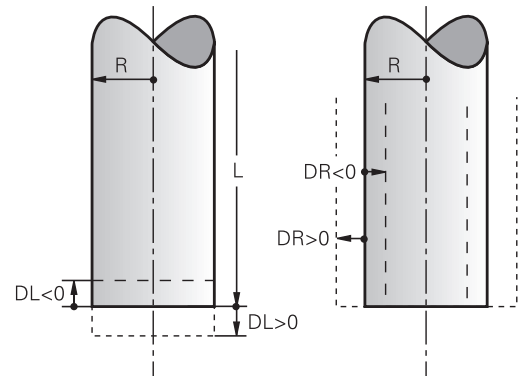
Los valores delta indican desviaciones de la longitud y del radio de las herramientas.

Un valor delta positivo indica una sobremedida (**DL, DR > 0**). En un mecanizado con sobremedida, el valor para la sobremedida se introduce en el programa NC con **TOOL CALL** o con la ayuda de una tabla de corrección.

Un valor delta negativo indica un decremento (**DL, DR < 0**). En las tablas de herramienta se introduce el decremento para el desgaste de la hta.

Introducir los valores delta como valores numéricos, en una frase **TOOL CALL** se admite también un parámetro Q como valor.

Margen de introducción: los valores delta se encuentran como máximo entre $\pm 99,999$ mm.



Los valores delta de la tabla de herramienta influyen en la representación gráfica de la simulación de la retirada de material por mecanizado.

Los valores delta del programa NC no modifican el tamaño representado de la **herramienta** en la simulación. Sin embargo, en la simulación los valores Delta desplazan la **herramienta** un valor definido.

Uso de los parámetros Q específicos de la herramienta como valor delta

Durante la ejecución de una llamada de herramienta, el control numérico calcula todos los parámetros Q específicos de la herramienta. Los parámetros Q afectados no se pueden utilizar como valor delta hasta que no finalice la llamada de herramienta.

Posibles parámetros Q específicos de la herramienta

Parámetros Q	Función
Q108	RADIO HMTA. ACTIVA
Q114	LONGIT. HMTA. ACTIVA

Para utilizar parámetros Q específicos de la herramienta como valor delta, debe programarse una segunda llamada de herramienta.

Ejemplo con una fresa esférica:

Puede utilizarse **Q108** (radio de herramienta activo) para corregir la longitud de una fresa esférica mediante **DL-Q108** a su centro.

```
1 TOOL CALL "BALL_MILL_D4" Z S10000
```

```
2 TOOL CALL DL-Q108
```

Introducir datos de la herramienta en el programa NC



Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante determina el rango funcional de la función **TOOL DEF**.

El número, la longitud y el radio para una herramienta determinada se establecen en el programa NC una vez en una frase **TOOL DEF**.

Para la definición debe procederse de la siguiente forma:

TOOL
DEF

- ▶ Pulsar la tecla **TOOL DEF**

NUMERO
HERRAM.

- ▶ Pulsar la Softkey deseada
 - **NUMERO HERRAM.**
 - **NOMBRE HERRAM.**
 - **EN QS**
- ▶ **Longitud de la herramienta:** Valor de corrección para la longitud
- ▶ **Radio de la herramienta:** Valor de corrección para el radio

Ejemplo

```
4 TOOL DEF 5 L+10 R+5
```

Llamada a los datos de la herramienta

Antes de la llamada a la herramienta, la ha definido en una frase de datos **TOOL DEF** o en la tabla de herramientas.

Puede programar una llamada a la herramienta **TOOL CALL** en el programa NC con las siguientes indicaciones:



- ▶ Pulsar la tecla **TOOL CALL**
- ▶ **Llamada de herramienta:** Introducir el número o el nombre de la herramienta. Con la softkey **NOMBRE HERRAM.** se puede introducir un nombre, mientras que con la softkey **QS** se puede introducir una cadena de texto. El control numérico fija automáticamente un nombre de la herramienta entre comillas. Antes, es imprescindible asignar un parámetro de cadena de texto a un nombre de herramienta. Los nombres se refieren a una entrada en la tabla de herramientas activa TOOL.T.



- ▶ Alternativamente, pulsar la softkey **SELECC.**
- ▶ El control numérico abre una ventana en la que puede seleccionar una herramienta directamente desde la tabla de herramientas TOOL.T.
- ▶ Para llamar a una herramienta con otros valores de corrección, introducir el índice definido en la tabla de herramientas tras un separador decimal
- ▶ **Eje de la herramienta paralelo a X/Y/Z:**
Introducir el eje de la herramienta
- ▶ **Velocidad de giro del cabezal S:** introducir la velocidad de giro del cabezal S en revoluciones por minuto (rpm). De forma alternativa, se puede definir una velocidad de corte Vc en metros por minuto (m/min). Pulsar para ello la softkey **VC.**
- ▶ **Avance F:** Introducir el avance **F** en milímetros por minuto (mm/min). Alternativamente, con la ayuda de las softkeys correspondientes se puede definir el avance en milímetros por vuelta (mm/1) **FU** o en milímetros por diente (mm/diente) **FZ.** El avance actúa hasta que se programa un nuevo avance en una frase de posicionamiento o en una frase de datos **TOOL CALL**
- ▶ **Sobremedida longitud de la hta. DL:** Valor delta para la longitud de la herramienta
- ▶ **Sobremedida radio de la hta. DR:** Valor delta para el radio de la herramienta
- ▶ **Sobremedida radio de la hta. DR2:** Valor delta para el radio 2 de la herramienta



El alcance completo de las funciones del control numérico solo está disponible si se utiliza el eje de herramienta **Z**, p. ej. definición de patrones **PATTERN DEF.**

Los ejes de herramienta **X** e **Y** se pueden utilizar de forma limitada, siempre que estén preparados y configurados por el fabricante.



En los casos siguientes, el control numérico cambia únicamente el número de revoluciones:

- Frase **TOOL CALL** sin nombre de herramienta, número de herramienta y eje de herramienta
- Frase de datos **TOOL CALL** sin nombre de herramienta, número de herramienta, con el mismo eje de la herramienta que en la frase de datos **TOOL CALL** anterior

En los casos siguientes, el control numérico ejecuta la macro del cambio de herramienta y cambia, si es necesario, una herramienta gemela.

- Frase **TOOL CALL** con número de herramienta
- Frase **TOOL CALL** con nombre de herramienta
- Frase **TOOL CALL** sin nombre de herramienta o número de herramienta, con una dirección cambiada del eje de la herramienta

Selección de herramienta en la ventana emergente

Puede buscar una herramienta en la ventana emergente de la forma siguiente:



- ▶ Pulsar la tecla **GOTO**
- ▶ Alternativamente, pulsar la softkey **BUSCAR**
- ▶ Introducir el nombre de la herramienta o el número de la herramienta



- ▶ Pulsar la tecla **ENT**
- ▶ El control numérico salta a la primera herramienta con el criterio de búsqueda introducido.

Puede ejecutar las siguientes funciones mediante un ratón conectado:

- Al pulsar una columna de la cabecera de la tabla, el control numérico ordena los datos en orden ascendente o descendente.
- Al pulsar una columna de la cabecera de la tabla y a continuación moverla manteniendo el botón del ratón, puede modificar el ancho de la columna

Puede configurar la ventana emergente que se muestra en la búsqueda de forma separada según el número de herramienta y según nombre de herramienta. El orden de clasificación y el ancho de las columnas también permanecen igual después de desconectar el control numérico.

Llamada a la herramienta

Se llama la herramienta número 5 en el eje de herramienta Z con la velocidad de giro del cabezal de 2500 rpm y un avance de 350 mm/min. La sobremedida para la longitud de la herramienta y para el radio de la herramienta 2 es de 0,2 y 0,05 mm, la submedida para el radio de la herramienta es de 1 mm.

Ejemplo

```
20 TOOL CALL 5.2 Z S2500 F350 DL+0,2 DR-1 DR2+0,05
```

Una **D** antes de **L**, **R** o **R2** representa un valor delta.

Preselección de herramientas



Rogamos consulte el manual de la máquina.

La preselección de las herramientas con **TOOL DEF** es una función que depende de la máquina.

Cuando se utilizan tablas de herramientas se hace una preselección con una frase de datos **TOOL DEF** para la siguiente herramienta que se va a utilizar. Para ello, introducir el número de herramienta, un parámetro Q, un parámetro QS o un nombre de herramienta entre comillas.

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.

Exceder la vida útil



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

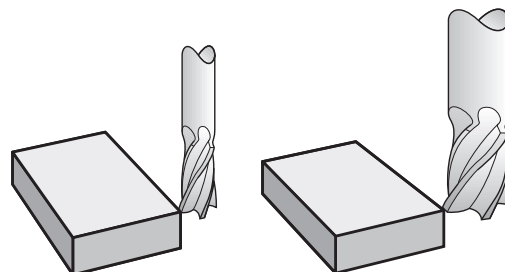
El estado de la herramienta al final del tiempo de vida planificado depende entre otras cosas del tipo de herramienta, del tipo de mecanizado y del material de la pieza. En la columna **OVRTIME** de la tabla de herramienta se introduce el tiempo en minutos, que la herramienta puede seguir empleándose 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.

4.3 Corrección de la herramienta

Introducción

El control numérico corrige la trayectoria de la herramienta en torno al valor de corrección para la longitud de la herramienta en el eje del cabezal y en torno al radio de la herramienta en el espacio de trabajo.



Corrección de la longitud de la herramienta

La corrección de la longitud de la herramienta actúa en cuanto se llama una herramienta. Se elimina nada más llamar a una herramienta con longitud $L=0$ (p. ej., **TOOL CALL 0**)

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Para la corrección de la longitud de herramienta, el control numérico utiliza la longitud de herramienta definida en la tabla de herramientas. Las longitudes de herramienta incorrectas provocan también una corrección errónea de la longitud de herramienta. Para herramientas con longitud **0** y tras una **TOOL CALL 0**, el control numérico no realiza corrección de la longitud de herramienta ni comprobación de colisiones. Durante posicionamientos de la herramienta sucesivos existe peligro de colisión.

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

En la corrección de la longitud se tienen en cuenta los valores delta tanto del programa NC como de la tabla de herramientas.

Valor de corrección = $L + DL_{TAB} + DL_{Prog}$ con

L: Longitud de herramienta **L** de la frase **TOOL DEF 0** de la tabla de herramientas

DL_{TAB}: Sobremedida **DL** para la longitud de la tabla de herramientas

DL_{Prog}: Sobremedida **DL** para longitud de la frase de datos **TOOL CALL 0** o de la tabla de corrección
Actúa el último valor programado.

Información adicional: "Tabla de corrección",
Página 335

Corrección del radio de la herramienta

Una frase de datos NC puede contener las siguientes correcciones del radio de la herramienta:

- **R+** prolonga un movimiento paralelo al eje lo equivalente al radio de la herramienta
- **R-** acorta un movimiento paralelo al eje lo equivalente al radio de la herramienta
- **R0** posiciona la herramienta con el centro de la herramienta

i El control numérico muestra una corrección activa del radio de la herramienta en la indicación general del estado.

La corrección de radio actúa en cuanto se llama a una herramienta y se desplaza en el plano de mecanizado dentro de un movimiento paralelo al eje, con una de las correcciones del radio de la herramienta mencionadas.

i La corrección del radio no actúa en posicionamientos en el eje del cabezal.
En una frase de posicionamiento que no contiene ningún dato para la corrección del radio, permanece activa la última corrección del radio seleccionada.

En la corrección del radio, el control numérico tiene en cuenta los valores delta tanto de la frase **TOOL CALL**, como de la tabla de herramientas:

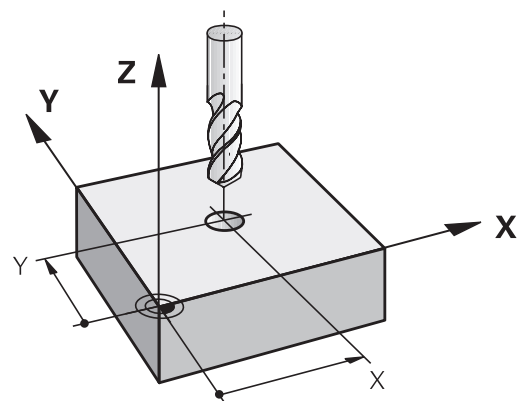
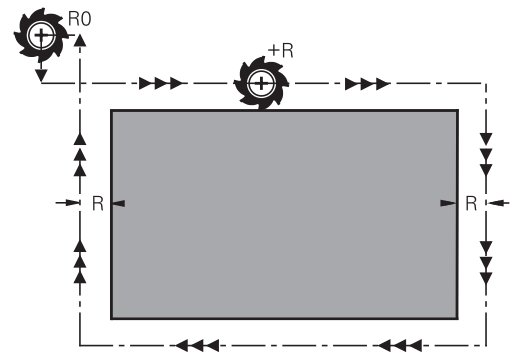
Valor de corrección = $R + DR_{TAB} + DR_{Prog}$ CON

- R:** Radio de herramienta **R** de la frase **TOOL DEF** o de la tabla de herramientas
- DR_{TAB}:** Sobremedida **DR** para el radio desde la tabla de htas.
- DR_{Prog}:** Sobremedida **DR** para radio de frase de datos **TOOL CALL** o de la tabla de corrección
- Información adicional:** "Tabla de corrección",
Página 335

Movimientos sin corrección de radio: R0

La herramienta se desplaza en el plano de mecanizado con su punto central en las coordenadas programadas.





Empleo: Taladros, posicionamientos previos.



Introducción de la corrección del radio dentro de movimientos paralelos al eje

La corrección de radio se programa en una frase de posicionamiento. Introducir las coordenadas del punto de destino y confirmar con la tecla **ENT**

¿CORREC.RADIO:R+/R-/SIN CORREC.?

- | | |
|---|--|
|  | ▶ El recorrido de desplazamiento de la herramienta se prolonga lo equivalente al radio de la herramienta |
|  | ▶ El recorrido de desplazamiento de la herramienta se acorta lo equivalente al radio de la herramienta |
|  | ▶ Desplazar la herramienta sin corrección de radio o eliminar la corrección: pulsar tecla ENT |
|  | ▶ Finalizar laFrase NC: Pulsar la tecla END |

5

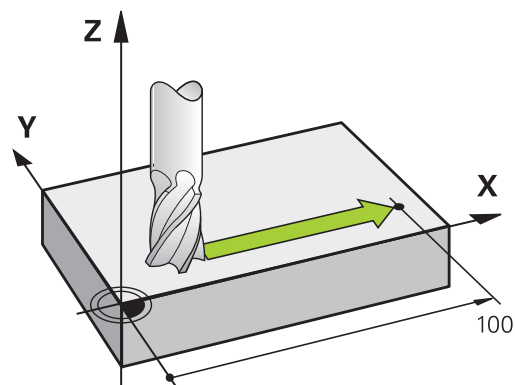
**Programar
movimientos de
herramienta**

5.1 Principios básicos

Movimientos de la herramienta en el programa NC

Con la tecla del eje naranja se abre el diálogo para una frase de posicionamiento paralela al eje. El control numérico pregunta sucesivamente por los datos necesarios y añade la frase NC en el programa NC.

- X ▶ **Coordenadas** del punto final del desplazamiento
- ▶ **Corrección de radio R+/R-/R0**
- ▶ **Avance F**
- ▶ **Función auxiliar M**



Ejemplo de frase NC

```
6 X+45 R+ F200 M3
```

Se programa siempre la dirección del movimiento de la herramienta. Según el tipo de máquina, en la ejecución se desplaza o bien la herramienta o la mesa de la máquina con la pieza fijada.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico no lleva a cabo ninguna comprobación automática de colisiones entre la herramienta y la pieza de trabajo. Además, un posicionamiento previo incorrecto puede provocar daños en los contornos. Durante dicho desplazamiento, existe riesgo de colisión.

- ▶ Programar posición adecuada
- ▶ Comprobar el proceso y el contorno con la simulación gráfica

Corrección de radio

El control numérico puede corregir el radio de la herramienta de forma automática. En las frases de posicionamiento paralelas al eje se puede seleccionar si el control numérico prolonga (R+) o acorta (R-) el recorrido de desplazamiento lo equivalente al radio de la herramienta.

Información adicional: "Corrección del radio de la herramienta",
Página 129

Funciones auxiliares M

Con las funciones auxiliares del control numérico, puede controlar

- la ejecución del programa, por ejemplo, una interrupción de la ejecución del programa
- las funciones de la máquina, como la conexión y desconexión del giro del cabezal y el refrigerante

Subprogramas y repeticiones parciales de un programa

Los pasos de mecanizado que se repiten, solo se introducen una vez como subprogramas o repeticiones parciales de un programa. Además un programa NC puede llamar otro programa NC y hacerlo ejecutar.

Información adicional: "Subprogramas y repeticiones parciales de un programa", Página 183

Programación con parámetros Q

En el programa NC de mecanizado se sustituyen los valores numéricos por parámetros Q. A un parámetro Q se le asigna un valor numérico en otra posición. Con los parámetros Q se pueden programar funciones matemáticas, que controlen la ejecución del programa o describan un contorno.

Además con la ayuda de la programación de parámetros Q también se pueden realizar mediciones durante la ejecución del programa con un palpador 3D.

Información adicional: "Programación de parámetros Q", Página 207


5.2 Movimientos de la herramienta

Programación del movimiento de la herramienta para un mecanizado

Elaboración de frases NC con las teclas del eje

Con las teclas de eje se abre el diálogo. El control numérico pregunta sucesivamente por los datos necesarios y añade la frase NC en el programa NC.

Ejemplo – Programación de una recta.


-  ▶ Tecla del eje con la que seleccionar si desea realizar el posicionamiento, p. ej. **X**

¿COORDENADAS X?

- ▶ Introducir la coordenada **10** del punto final, p. ej., 10

-  ▶ Confirmar con la tecla **ENT**

¿CORREC. RADIO: R+/R-/SIN CORREC.?


-  ▶ Seleccionar corrección de radio, p. ej., pulsar la softkey **R0**
- ▶ La herramienta se está desplazando sin corrección.

¿AVANCE F=? / F MAX = ENT

- ▶ Definir avance **100**, p. ej., introducir 100 mm/min. (En la programación en pulgadas la introducción 100 corresponde a un avance de 10 pulg./min)


-  ▶ Confirmar con la tecla **ENT**

-  ▶ De forma alternativa, desplazar en marcha rápida: pulsar la softkey **F MAX**

-  ▶ De forma alternativa, desplazar con el avance que está definido en la frase **TOOL CALL**: pulsar la Softkey **FAUTO**

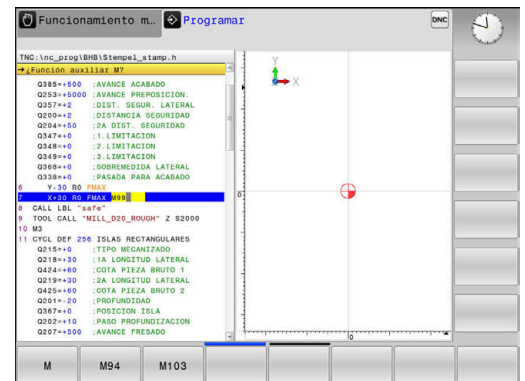
¿FUNCION AUXILIAR M?

- ▶ Introducir **3** (la función auxiliar **M3** conmuta el cabezal)

-  ▶ El control numérico finaliza este diálogo con la tecla **ENT**

La ventana del programa indica la frase:

6 X+10 R0 FMAX M3



Aceptar la posición real

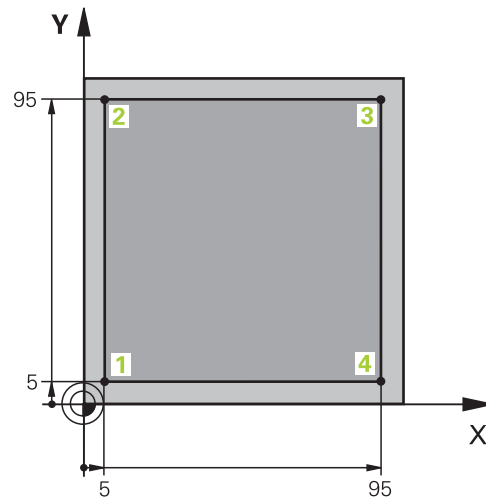
También se puede generar una frase de posicionamiento con la tecla **ACEPTAR LA POSICIÓN REAL**:

- ▶ Desplazar la herramienta en el modo de **Funcionamiento manual** a la posición que se quiere aceptar
- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Programar**
- ▶ Seleccionar la frase del control numérico detrás de la cual se quiere añadir la frase NC



- ▶ Pulsar la tecla **ACEPTAR POSICIÓN REAL**
- > El control numérico genera una frase NC
- ▶ Seleccionar el eje deseado, p. ej., pulsar la softkey **POS. ACT.** Pulsar la softkey **X**
- > El control numérico acepta la posición actual y finaliza el diálogo.

Ejemplo: movimiento recto



0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definición de la pieza en bruto para la simulación gráfica del mecanizado
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Llamada a la herramienta con eje del cabezal y revoluciones del cabezal
4 Z+250 R0 FMAX	Retirar la herramienta en el eje del cabezal en marcha rápida FMAX
5 X-10 R0 FMAX	Posicionamiento previo de la herramienta
6 Y-10 R0 FMAX	Posicionamiento previo de la herramienta
7 Z+2 R0 FMAX	Posicionamiento previo de la herramienta
8 Z-5 R0 F1000 M13	Llegada a la profundidad de fresado con avance F = 1000 mm/min
9 X+5 R- F500	Llegada al contorno
10 Y+95 R+	Llegada al punto 2
11 X+95 R+	Llegada al punto 3
12 Y+5 R+	Llegada al punto 4
13 X-10 R0	Cerrar el contorno y retirar la herramienta
14 Z+250 R0 FMAX M30	Retirar la herramienta, final del programa
16 END PGM LINEAR MM	

6

**Ayudas de
programación**



6.1 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 una 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
	Saltar hacia arriba el número de filas introducidas
	Saltar hacia abajo el número de filas introducidas
	Saltar al número de frase introducido





Utilizar la función de salto **GOTO** exclusivamente al programar y probar programas NC. Durante el mecanizado, utilizar la función **Avan.frase**

Información adicional: Manual de instrucciones
Configurar, probar y ejecutar programas NC

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

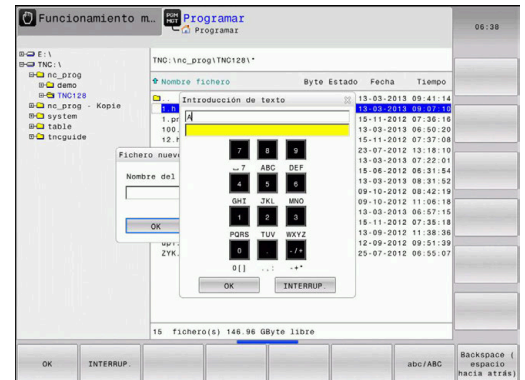
Información adicional: "Definir el ciclo a través de la función GOTO",
Página 358

Abir 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

6.2 Teclado en pantalla

Las letras y signos especiales se pueden introducir con el teclado de pantalla o (si existe), con un teclado alfabético conectado mediante USB.



Introducir texto con el teclado de pantalla

Para trabajar con el teclado de pantalla, proceder del modo siguiente:

- ▶ Pulsar la tecla **GOTO**, para introducir letras p. ej. para nombres de programa o nombres de listas con el teclado de pantalla
- ▶ El control numérico abre una ventana en la que se representa el campo de introducción de dígitos del control numérico con la asignación de letras correspondiente.
- ▶ Pulsar repetidamente la tecla numérica hasta que el cursor esté en la letra deseada
- ▶ Esperar a que el control numérico incorpore la cifra seleccionada, antes de proceder a introducir la cifra siguiente
- ▶ Aceptar el texto en el campo de diálogo abierto con la Softkey **OK**

Seleccionar con la softkey **abc/ABC** entre mayúsculas y minúsculas. Si el constructor de la máquina ha definido caracteres especiales adicionales, estos puede añadirse y llamarse mediante la softkey **SIGNOS ESPECIAL..** Para borrar caracteres individuales, pulsar la softkey **BACKSPACE**.

6.3 Presentación de los programas NC

Realce de sintaxis

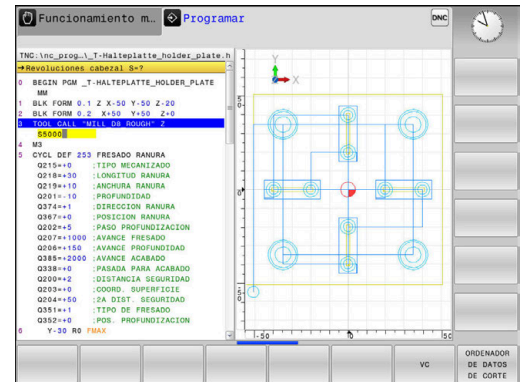
El control numérico representa los elementos sintácticos con diferentes colores dependiendo de su significado. Mediante la distinción de colores se facilita la lectura y mejora la presentación de los programas NC.

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.



6.4 Añadir comentarios

Aplicación

Se pueden añadir comentarios en un programa NC a fin de explicar pasos de programa o de ofrecer instrucciones.



El control numérico muestra de forma diferente comentarios más largos según los parámetros de máquina **lineBreak** (núm. 105404). O bien las filas de comentarios tienen un salto de línea o el símbolo >> simboliza contenido adicional.

El último carácter en una frase de comentario no puede ser una tilde (~).

Tiene varias posibilidades para introducir un comentario.

Insertar comentario

- ▶ Seleccionar la frase deseada detrás de la cual desea añadir la frase de estructuración

SPEC
FCT

- ▶ Pulsar la tecla **SPEC FCT**

AYUDAS
DE
PROGRAM.

- ▶ Pulsar la softkey **AYUDAS DE PROGRAM.**

INSERTAR
COMENTARIO

- ▶ Pulsar la softkey **INSERTAR COMENTARIO**
- ▶ Introducir el texto

Comentario durante la introducción del programa



Para esta función se necesita un teclado alfabético conectado por USB.

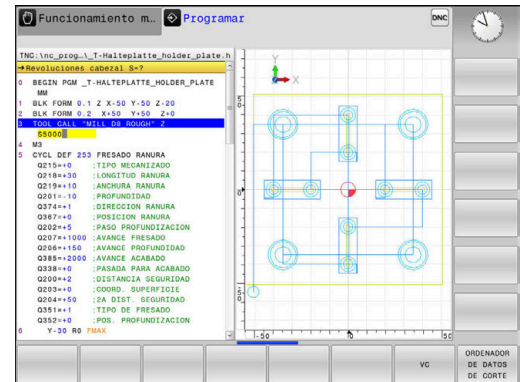
- ▶ Introducir datos para una frase NC
- ▶ Pulsar ; (punto y coma) en el teclado alfanumérico
- ▶ El control numérico mostrará la pregunta **¿Comentario?**
- ▶ Introducir comentario
- ▶ Cerrar la frase NC con la tecla **END**

Añadir un comentario posteriormente



Para esta función se necesita un teclado alfabético conectado por USB.

- ▶ Seleccionar la frase NC a la que desea añadir el comentario
- ▶ Seleccionar con la tecla de flecha derecha la última palabra de la frase NC:
- ▶ Pulsar ; (punto y coma) en el teclado alfanumérico
- ▶ El control numérico mostrará la pregunta **¿Comentario?**
- ▶ Introducir comentario
- ▶ Cerrar la frase NC con la tecla **END**



Comentario en una Frase NC propia



Para esta función se necesita un teclado alfabético conectado por USB.

- ▶ Seleccionar la frase detrás de la cual desea añadir la frase de estructuración
- ▶ Abrir un diálogo de programación con la tecla ; (punto y coma) en el teclado alfabético
- ▶ Introducir el comentario y cerrar la frase NC con la tecla **END**

Comentar la frase NC posteriormente

Si desea modificar una frase NC existente con un comentario, siga las siguientes indicaciones:

- ▶ Seleccionar la frase NC que quiere comentar



- ▶ Pulsar la softkey **AÑADIR COMENTARIO**
- ▶ El control numérico generará un ; (punto y coma) al principio de la frase.
- ▶ Pulsar tecla **FIN**:

Modificar un comentario en una frase NC

Para modificar una frase NC comentada en una frase NC activa, siga las siguientes indicaciones:

- ▶ Seleccionar la frase comentada que desea modificar



- ▶ Pulsar la softkey **ELIMINAR COMENTARIO**
- ▶ Alternativa
- ▶ Pulsar la tecla > en el teclado alfanumérico
- ▶ El control numérico eliminará el ; (punto y coma) al principio de la frase.
- ▶ Pulsar tecla **FIN**:

Funciones al editar el comentario

Softkey	Función
	Saltar al principio del comentario
	Saltar al final del comentario
	Saltar al principio de una palabra. Separe las palabras con un espacio en blanco
	Saltar al final de una palabra. Separe las palabras con un espacio en blanco
	Conmutar entre modo de inserción y modo de sobrescritura

6.5 Editar el programa NC





La introducción de determinados elementos sintácticos no es posible directamente mediante las teclas y softkeys disponibles en el editor de NC, por ejemplo, las frases LN.

Para impedir el uso de un editor de texto externo, el control numérico ofrece las siguientes posibilidades:

- Introducción libre de sintaxis en el editor de texto interno del control numérico
- Introducción libre de sintaxis en el editor de NC mediante la tecla **?**

Introducción libre de sintaxis en el editor de texto interno del control numérico

Para completar un programa de NC con sintaxis adicional, siga las siguientes indicaciones:




- | | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Pulsar la tecla PGM MGT ▶ El control numérico abre la gestión de ficheros. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Pulsar la softkey MAS FUNCIONES |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Pulsar la softkey SELECC. EDITOR ▶ El control numérico abre una ventana de selección. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Seleccionar la opción EDITOR DE TEXTO ▶ Confirmar la selección con OK ▶ Completar la sintaxis deseada |

i El control numérico no realiza ningún tipo de comprobación de sintaxis en el editor de texto. En lo sucesivo, compruebe las introducciones en el editor de NC.

Introducción libre de sintaxis en el editor de NC mediante la tecla **?**

i Para esta función se necesita un teclado alfabético conectado por USB.

Para completar un programa de NC abierto disponible con sintaxis adicional, siga las siguientes indicaciones:

- | | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ introducir ? ▶ El control numérico abre una nueva frase NC. |
|  | |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Completar la sintaxis deseada ▶ Confirmar la introducción con END |

i El control numérico realiza una comprobación de sintaxis tras la confirmación. Los errores provocan frases de **ERROR**.

6.6 Saltar Frases NC

Añadir caracteres /

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 /.

Borrar los caracteres /

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 /.

6.7 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 representar 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 siguientes modos de funcionamiento puede seleccionar subdivisión de pantalla **ESTRUCT. + PROGRAMA**:




- Ejecución frase a frase
- Ejecución continua
- Programar

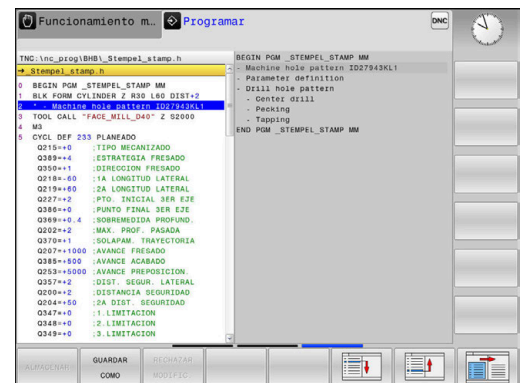
Visualizar la ventana de estructuración/cambiar la ventana activa

-  ▶ Visualizar la ventana de estructuración: para la subdivisión de pantalla, pulsar la softkey **ESTRUCT. + PROGRAMA**
-  ▶ Cambiar la ventana activa: Pulsar la softkey **CAMBIAR VENTANA**

Insertar la frase de estructuración en la ventana del programa

- ▶ Seleccionar la frase NC deseada, detrás de la cual se quiere añadir la frase de estructuración

-  ▶ Pulsar la tecla **SPEC FCT**
-  ▶ Pulsar la softkey **AYUDAS DE PROGRAM.**
-  ▶ Pulsar la softkey **INSERTAR SECCION**
- ▶ Introducir el texto de estructuración
- ▶ Si es necesario, modificar la profundidad de estructuración mediante Softkey (sangrado)



Se pueden sangrar puntos de estructuración exclusivamente durante la edición.

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.

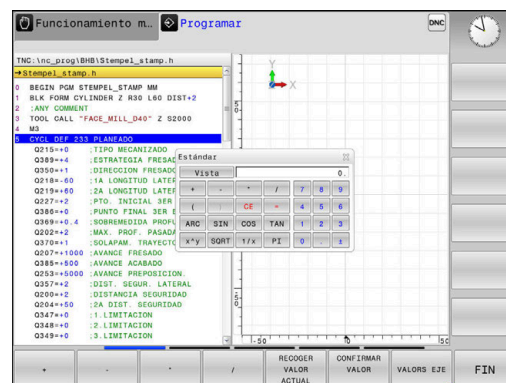
6.8 La calculadora

Manejo

El control numérico dispone de una calculadora con las funciones matemáticas más importantes.

- ▶ Mostrar con la tecla **CALC** de la calculadora
- ▶ Seleccionar las funciones de cálculo: seleccionar un comando abreviado mediante una softkey o introducir con un teclado alfabético externo
- ▶ Cerrar la calculadora con la tecla **CALC**

Función de cálculo	Comando abreviado (softkey)
Sumar	+
Restar	-
Multiplicar	*
Dividir	/
Cálculo entre paréntesis	()
Arcocoseno	ARC
Seno	SEN
Coseno	COS
Tangente	TAN
Elevar un valor a una potencia	X^Y
Sacar la raíz cuadrada	SQRT
Función de inversión	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Sumar un valor a la memoria intermedia	M+
Guardar un valor en la memoria intermedia	MS
Llamada a la memoria intermedia	MR
Borrar la memoria intermedia	MC
Logaritmo natural	LN
Logaritmo	LOG
Función exponencial	e^x
Comprobar el signo	SGN
Generar un valor absoluto	ABS



Función de cálculo	Comando abreviado (softkey)
Suprimir cifras decimales	INT
Suprimir las cifras enteras	FRAC
Valor modular	MOD
Seleccionar vista	Vista
Borrar valor	CE
Unidad dimensional	mm o pulgadas
Representar el valor del ángulo en radianes (estándar, valor del ángulo en grados)	RAD
Seleccionar el tipo de visualización del valor numérico	DEC (decimal) o HEX (hexadecimal)

Aceptar en el Programa NC el valor calculado

- ▶ Seleccionar con las teclas la palabra en la que se debe adoptar el valor calculado
- ▶ Abrir la calculadora con la tecla **CALC** y ejecutar el cálculo deseado
- ▶ Pulsar la softkey **CONFIRMAR VALOR**
- > El control numérico acepta el valor en el campo de entrada de datos activo y cierra la calculadora.



En la calculadora se pueden aceptar también valores procedentes de un programa NC. Si pulsa la softkey **RECOGER VALOR ACTUAL** o la tecla **GOTO**, el control numérico acepta el valor el campo de introducción activo en la calculadora.

En esta versión, la calculadora queda activa incluso tras cambiar el modo de funcionamiento. Pulsar la Softkey **END**, a fin de cerrar la calculadora.

Funciones en la calculadora

Softkey	Función
VALORS EJE	Incorporar el valor de la correspondiente posición del eje como valor teórico o incorporar el valor de referencia en la calculadora de bolsillo.
RECOGER VALOR ACTUAL	Incorporar a la calculadora el valor numérico del campo de entrada activo
CONFIRMAR VALOR	Incorporar el valor numérico de la calculadora en el campo de entrada activo
COPIAR VALOR ACTUAL	Copiar el valor numérico de la calculadora
INSERTAR VALOR COPIADO	Insertar el valor numérico copiado en la calculadora
ORDENADOR DE DATOS DE CORTE	Abrir el contador de datos de corte



También se puede desplazar la calculadora con las teclas cursoras del teclado alfabético. En el caso de que haya conectado un ratón, con el mismo también podrá posicionar la calculadora.

6.9 Contador de datos de corte

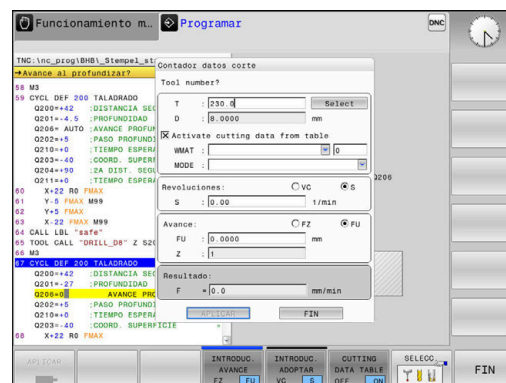
Aplicación

Gracias al nuevo contador de datos de corte, se puede calcular la velocidad de giro del cabezal y el avance en un proceso de mecanizado. Entonces, en el programa NC los valores calculados se pueden incorporar a un diálogo de avance o velocidad de giro abierto.

Para abrir el ordenador de datos de corte, pulsar la softkey **ORDENADOR DE DATOS DE CORTE**.

El control numérico muestra la softkey cuando se:

- pulsar la tecla **CALC**
- Definir la velocidad de giro
- Definir avances
- pulsar la softkey **F** en el modo de funcionamiento **Funcionamiento Manual**
- pulsar la softkey **S** en el modo de funcionamiento **Funcionamiento Manual**



Vistas del calculador de datos de corte

En función de si se calcula una velocidad de giro o un avance, se visualiza el contador de datos de corte con distintos campos de entrada:

Ventana para el cálculo de la velocidad de giro:

Teclas de acceso rápido	Significado
T:	Número de herramienta
D:	Diámetro de la herramienta
VC:	Velocidad de corte
S=	Resultado para velocidad del cabezal

Si se abre el calculador de la velocidad de giro en un diálogo, en el que ya se define una herramienta, el calculador de la velocidad de giro acepta automáticamente el número de herramienta y el diámetro. A continuación se introduce únicamente **VC** en el campo de diálogo.

Ventana para el cálculo del avance:

Teclas de acceso rápido	Significado
T:	Número de herramienta
D:	Diámetro de la herramienta
VC:	Velocidad de corte
S:	Velocidad cabezal
Z:	Número de cuchillas
FZ:	Avance por diente
FU:	Avance por revolución
F=	Resultado para el avance









Se acepta el avance de la frase **TOOL CALL** mediante la softkey **F AUTO** en las siguientes frases NC. Si debe modificar el avance posteriormente, únicamente adapte el valor del avance en la frase **TOOL CALL** frase.

Funciones en el calculador de datos de corte

Dependiendo de donde se abre el calculador de datos de corte, se dispone de las siguientes posibilidades:

Softkey	Función
	Aceptar el valor del ordenador de datos de corte en el Programa NC
	Conmutar entre cálculo del avance y cálculo de la velocidad de giro
	Conmutar entre avance por diente y avance por vuelta (revolución)

Softkey	Función
	Conectar o desconectar Trabajar con tabla de datos de corte
	Seleccionar la herramienta desde la tabla de herramientas
	Desplazar el contador de datos de corte en la dirección de la flecha
	Cambiar a la calculadora
	Utilizar valores en pulgadas en el contador de datos de corte
	Finalizar el contador de datos de corte

Trabajar con tablas de datos de corte

Aplicación

Si en el control numérico se depositan tablas para materiales de la pieza, materiales de corte y datos de corte, el calculador de datos de corte puede compensar estos valores de tabla.

Antes de trabajar con la compensación automática de velocidad de giro y de avance, proceder del siguiente modo:

- ▶ Registrar el material de la pieza en la tabla WMAT.tab
- ▶ Registrar el material de corte en la tabla TMat.tab
- ▶ Registrar la combinación material de la pieza-material de corte en una tabla de datos de corte
- ▶ Definir la herramienta en la tabla de herramientas con los valores necesarios
 - Radio de herramienta
 - Número de cuchillas
 - Material cuchilla
 - Tabla de interfaces

Material de la pieza WMAT

Los materiales de la pieza se definen en la tabla TMat.TAB. Dicha tabla debe guardarse en el directorio **TNC:\table**.

La tabla contiene una columna para el material **WMAT** y una columna **MAT_CLASS**, en la que se dividen los materiales en clases de material de la pieza con condiciones de corte iguales, p. ej. según DIN EN 10027-2.

En el calculador de datos de corte se introduce el material de la pieza procediendo del siguiente modo:

- ▶ Seleccionar el calculador de datos de corte
- ▶ En la ventana superpuesta, seleccionar **Activar datos de corte desde tabla**
- ▶ En el menú de selección, elegir **WMAT**

Material de corte de la herramienta TMat

El material de corte se define en la tabla TMat.tab. Dicha tabla debe guardarse en el directorio **TNC:\table**.

El material de corte se asigna en la tabla de herramientas en la columna **TMat**. Con otras columnas **ALIAS1**, **ALIAS2** etc. se pueden asignar nombres alternativos para el mismo material de corte.

TNC:\table\WMAT.TAB		
NR	WMAT	MAT_CLASS
1		10
2	1.0038	10
3	1.0044	10
4	1.0114	10
5	1.0177	10
6	1.0143	10
7	St 37-2	10
8	St 37-3 N	10
9	X 14 CrMo S 17	20
10	1.1404	20
11	1.4305	20
12	V2A	21
13	1.4301	21
14	AlCu4PBMg	100
15	Aluminium	100
16	PTFE	200

Tabla de interfaces

Las combinaciones de material de la pieza-material de corte con los datos de corte asociados, se definen en una tabla con la extensión .CUT. Dicha tabla debe guardarse en el directorio **TNC:** `\system\Cutting-Data`

El material de corte adecuado se asigna en la tabla de herramientas en la columna **CUTDATA**.

NR	MAT_CLASS	MODE	TMAT	VC	FTYPE
1	10 Rough	HSS		28	
2	10 Finish	VHM		78	
3	10 Finish	HSS		30	
4	10 Rough	VHM		78	
5	10 F Finish	HSS coated		82	
6	20 Rough	VHM		88	
7	20 Finish	HSS		82	
8	100 Rough	HSS		150	
9	100 F Finish	HSS		145	
10	100 Rough	VHM		450	
11	100 F Finish	VHM		440	
12					
13					
14					



Mediante la tabla de datos de corte simplificada se calculan las velocidades y los avances con los datos de corte independientes del radio de la herramienta, p. ej. **VC** y **FZ**.

Si se requieren datos de corte para el cálculo en función del radio de la herramienta, utilizar la tabla de datos de corte según el diámetro.

Información adicional: "Tabla de datos de corte dependientes del diámetro ", Página 154

La tabla de datos de corte contiene las siguientes columnas:

- **MAT_CLASS:** Clase de material
- **MODE:** Modo de mecanizado, p. ej. Acabado
- **TMAT:** Material de corte
- **VC:** Velocidad de corte
- **FTYPE:** Tipo de avance **FZ** o **FU**
- **F:** Avance

Tabla de datos de corte dependientes del diámetro

En muchos casos depende del diámetro de la herramienta, con cuales datos de corte se puede trabajar. Para ello se emplea la tabla de datos de corte con la extensión .CUTD. Dicha tabla debe guardarse en el directorio **TNC:** `\system\Cutting-Data`

El material de corte adecuado se asigna en la tabla de herramientas en la columna **CUTDATA**.

La tabla de datos de corte dependiente del diámetro contiene además las columnas:

- **F_D_0:** Avance con \varnothing 0 mm
- **F_D_0_1:** Avance con \varnothing 0,1 mm
- **F_D_0_12:** Avance con \varnothing 0,12 mm
- ...

NR	F_D_0	F_D_0_1	F_D_0_12	F_D_0_15	F_D_0_2	F_D_0_25	F_D_0_3	F_D_0_4	F_D_0_5	F_D_0_6
1					0.0010				0.0010	
2									0.0020	
3					0.0010				0.0010	
4					0.0010				0.0010	
5					0.0010				0.0020	
6					0.0010				0.0010	
7					0.0010				0.0010	
8									0.0020	
9					0.0010				0.0010	
10					0.0010				0.0030	
11					0.0010				0.0030	
12					0.0010				0.0030	
13					0.0010				0.0030	
14					0.0010				0.0030	
15					0.0010				0.0030	
16					0.0010				0.0010	
17									0.0020	
18					0.0010				0.0010	
19					0.0010				0.0010	
20									0.0020	
21					0.0010				0.0010	
22					0.0010				0.0010	
23									0.0020	
24					0.0010				0.0010	
25					0.0010				0.0030	
26					0.0010				0.0030	
27					0.0010				0.0030	

Avance FU/FZ con \varnothing - 0.5 mm? Max 1 Min 0.0000, Max 9.9999



No deben rellenarse todas las columnas Si un diámetro de herramienta está entre dos columnas definidas, entonces el control numérico interpola el avance lineal.

Nota

El control numérico contiene, en las carpetas correspondientes, tablas de ejemplo para el cálculo automático de los datos de corte. Las tablas se pueden adaptar a las circunstancias, p. ej. a los materiales y herramientas utilizados.

6.10 Gráfico de programación

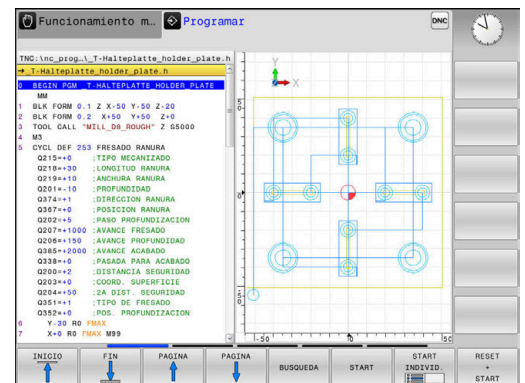
Visualizar o no visualizar el gráfico de programación

Mientras crea un programa NC, el control numérico puede visualizar el contorno programado como un gráfico de barras 2D.

- ▶ Pulsar la tecla de **subdivisión de la pantalla**
- ▶ Pulsar la softkey **GRAFICO + PROGRAMA**
- El control numérico visualizará el programa NC a la izquierda y el gráfico a la derecha.



- ▶ Poner la softkey **DIBUJO AUTOM.** en **ON**
- Mientras introduce las líneas del programa, el control numérico visualiza cada movimiento programado en la ventana del gráfico a la derecha.



Si el control numérico no debe arrastrar el gráfico, coloque la softkey **DIBUJO AUTOM.** en **OFF**.



Si **DIBUJO AUTOM.** se pone en **CONECTADO**, al crear el gráfico de barras 2D el control numérico ignora los siguientes contenidos de programa:

- Repeticiones de parte del programa
- Instrucciones de salto
- Funciones M, p. ej., M2 o M30
- Llamadas de ciclo
- Advertencias a causa de herramientas bloqueadas

Por ello, utilice el marcado automático exclusivamente durante la programación del contorno.

El Control numérico reinicia los datos de herramienta si se abre un nuevo programa NC o si se pulsa la softkey **RESET + START**.

En el gráfico de programación, el Control numérico emplea diferentes colores:

- **azul:** elemento de contorno definido completamente
- **violeta:** elemento de contorno no definido completamente
- **azul claro:** taladros y roscas
- **ocre:** trayectoria del centro de la herramienta
- **rojo:** movimiento con marcha rápida

Realizar gráfico de programación para un Programa NC ya existente

- ▶ Con las teclas de cursor seleccionar la frase NC hasta la cual se quiere realizar el gráfico o pulsar **GOTO** e introducir directamente el nº de frase deseada



- ▶ Reiniciar los datos de la herramienta activos hasta ahora y elaborar el gráfico: Pulsar la softkey **RESET + START**

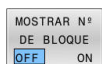
Otras funciones:

Softkey	Función
	Reiniciar los datos de la herramienta activos hasta ahora. Elaborar gráfico de programación
	Elaborar el gráfico de programación por frases
	Elaborar el gráfico de programación completo o completarlo después de RESET + START
	Detener gráfico de programación. Esta softkey solo aparece cuando el control numérico está creando un gráfico de programación
	Seleccionar vistas <ul style="list-style-type: none"> ■ Vista en planta ■ Vista frontal ■ Vista lateral
	Mostrar u ocultar los recorridos de la herramienta
	Mostrar u ocultar los recorridos de la herramienta en marcha rápida

Mostrar y ocultar los números de frase



- ▶ Conmutar la barra de Softkeys



- ▶ Mostrar números de frase de datos: Poner la softkey **MOSTRAR N° DE BLOQUE** en **ON**
- ▶ Omitir números de frase de datos: Poner la softkey **MOSTRAR N° DE BLOQUE** en **OFF**

Borrar el gráfico



- ▶ Conmutar la barra de Softkeys

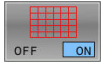


- ▶ Borrar gráfico: Pulsar la softkey **BORRAR GRAFICOS**

Mostrar líneas de rejilla



- ▶ Conmutar la barra de Softkeys










- ▶ Mostrar líneas de rejilla: pulsar la Softkey **Mostrar líneas rejilla.**

Ampliación o reducción de sección

Se puede determinar la vista de un gráfico.

- ▶ Conmutar la barra de Softkeys

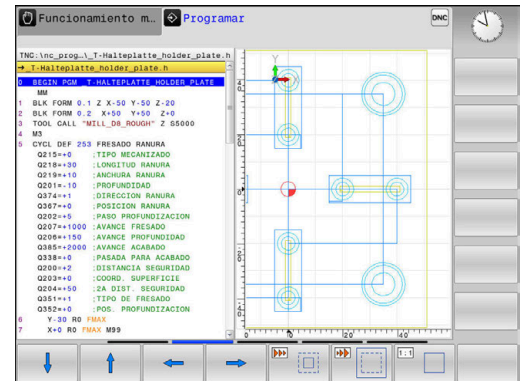
De esta forma se dispone de las siguientes funciones:

Softkey	Función
 	Desplazar la sección
 	
	Disminuir la sección
	Aumentar la sección
	Reiniciar la sección

Con la softkey **BORRAR BLK FORM** se recupera la sección original.

La representación del gráfico también se puede modificar con el ratón. Se dispone de las siguientes funciones:

- Para desplazar el modelo representado, mantenga pulsado el botón central del ratón o la rueda y mueva 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 seleccione la zona manteniendo pulsado el botón izquierdo del ratón. Después de soltar el botón izquierdo del ratón, el control numérico amplía la vista.
- Para ampliar o reducir rápidamente una zona cualquiera gire la rueda del ratón hacia delante o hacia atrás.



6.11 Mensajes de error







Visualizar error

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

- Datos incorrectos
- Errores lógicos en el programa NC
- Elementos de contorno no ejecutables
- Aplicaciones incorrectas del palpador digital
- Modificaciones de hardware

El control numérico muestra en la fila superior un error ocurrido.

El control numérico utiliza los siguientes iconos y colores de fuente para las diferentes clases de error:

Icon	Color de símbolo	Clase de error	Significado
	Rojo	Error Tipo de pregunta	El control numérico muestra un diálogo con las opciones entre las que se tiene que elegir. Información adicional: "Avisos de error detallados", Página 159
	Rojo	Error de reset	El control numérico debe reiniciarse. El mensaje no se puede borrar.
	Rojo	Error	Para poder continuar se debe borrar el mensaje. El error no se podrá borrar hasta que no se haya solucionado la causa.
	Amarillo	Advertencia	Se puede continuar sin tener que borrar el mensaje. La mayoría de advertencias se pueden borrar en cualquier momento. Para algunas, debe solucionarse primero la causa.
	Azul	Información	Se puede continuar sin tener que borrar el mensaje. La información se puede borrar en cualquier momento.
	Verde	Nota	Se puede continuar sin tener que borrar el mensaje. El control numérico muestra la nota hasta la siguiente pulsación de tecla válida.

Las filas de la tabla están ordenadas por prioridad. El control numérico mostrará un mensaje en la fila superior hasta que se borre o lo tape un mensaje con prioridad más alta (clase de error).

El control numérico representa abreviadamente la longitud y los mensajes de error de varias líneas. La información completa referida a todos los errores surgidos se encuentra en la ventana de error.

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

Abrir ventana de error

Si se abre la ventana de errores, se puede obtener información completa sobre todos los errores pendientes.

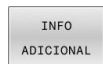


- ▶ Pulsar la tecla **ERR**
- > El control numérico abre la ventana de error y visualiza todos los avisos de error que se hayan producido.

Avisos de error detallados

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

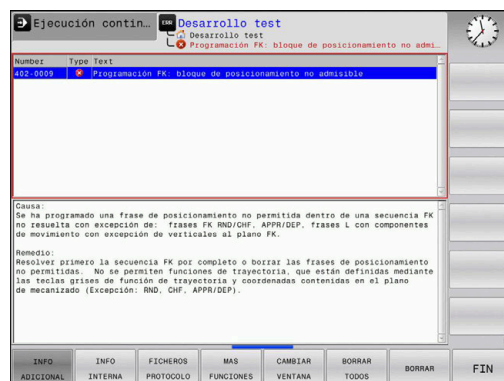
- ▶ Abrir ventana de error
- ▶ Posicionar el cursor sobre el mensaje de error correspondiente



- ▶ Pulsar la softkey **INFO ADICIONAL**
- ▶ El control numérico abre una ventana con información sobre la causa y la solución del error.



- ▶ Abandonar info: pulsar de nuevo la softkey **INFO ADICIONAL**



Mensajes de error con prioridad alta

Si aparece un mensaje de error causado por modificaciones de hardware al encender el control numérico, este abre automáticamente la ventana de errores. El control numérico muestra un error de tipo pregunta.

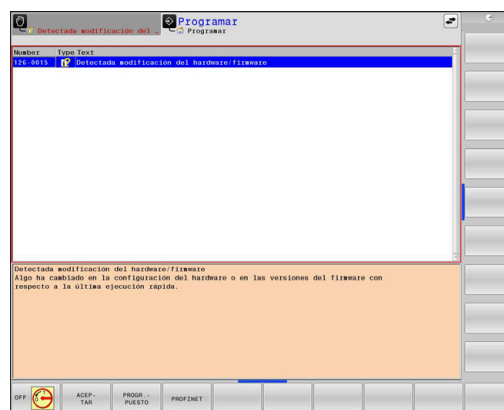
Solo podrá solucionarse este error aceptando la pregunta mediante las softkeys correspondientes. En caso necesario, el control numérico continuará el diálogo hasta que la causa o la solución del error se haya aclarado debidamente.

Información adicional: Manual de instrucciones **Configurar, probar y ejecutar programas NC**

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.

Debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Apagar el control numérico
- ▶ Reiniciar



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
- ▶ Posicionar el cursor sobre el mensaje de error correspondiente



- ▶ Pulsar la softkey **INFO INTERNA**
- ▶ El control numérico abre una ventana con información interna sobre el error.







- ▶ Salir de los detalles: pulsar de nuevo la softkey **INFO INTERNA**

Softkey AGRUPAR






Si se activa la softkey **AGRUPAR**, el control numérico muestra todas las advertencias y mensajes de error que tengan el mismo número en una fila de la ventana de errores. De este modo, se obtiene una lista de mensajes más breve y sinóptica.

Para agrupar los mensajes de error, hacer lo siguiente:

-  ▶ Abrir ventana de error
-  ▶ Pulsar la softkey **MAS FUNCIONES**
-  ▶ Pulsar la softkey **AGRUPAR**
 - El control numérico agrupa los avisos y mensajes de error que son idénticos.
 - La frecuencia de cada aviso aparece entre paréntesis en la fila correspondiente.
-  ▶ Pulsar la softkey **RETROCEDER**

Softkey automat. GUARDAR ACTIVAR

Con ayuda de la softkey **automát. GUARDAR ACTIVAR** se introducen números de error que guardan un archivo de servicio inmediatamente cuando se produce el error.

-  ▶ Abrir ventana de error
-  ▶ Pulsar la softkey **MAS FUNCIONES**
-  ▶ Pulsar la softkey **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**: Al marcar la casilla, el archivo de servicio se crea automáticamente
 - **Comentario**: Si es necesario, introducir un comentario con el 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 errores



Al seleccionar o reiniciar un programa NC, el control numérico puede borrar 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



- ▶ Pulsar la tecla **CE**
- ▶ El control numérico borra el error o aviso mostrado en la fila superior.



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
- ▶ Posicionar el cursor sobre el mensaje de error correspondiente

- ▶ Pulsar la softkey **BORRAR**

- ▶ Alternativamente, 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 los 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 ventana de error

- | | |
|---|--|
|  | ► Pulsar la softkey FICHEROS PROTOCOLO |
|  | ► Abrir protocolo de errores: pulsar la softkey PROTOCOLO ERROR |
|  | ► En caso necesario, ajustar el protocolo de errores anterior: pulsar la softkey FICHERO ANTERIOR |
|  | ► 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
	Salto al comienzo del protocolo de teclas
	Salto al final del protocolo de teclas
	Buscar texto
	Protocolo de teclas actual
	Protocolo de teclas anterior
	Retroceder/avanzar línea
	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.





Guardar archivos de servicio

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

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



Si en la función **GUARDAR FICHEROS SERVICIO** se introduce varias veces el mismo nombre, el control numérico guarda como máximo cinco archivos y, si procede, borra el archivo con el registro de hora más antiguo. Hacer una copia de seguridad de los archivos de servicio después de crearlos, p. ej. arrastrando el archivo a otra carpeta.

Guardar archivos de servicio

-  ▶ Abrir ventana de error
-  ▶ Pulsar la softkey **FICHEROS PROTOCOLO**
-  ▶ Pulsar la softkey **GUARDAR FICHEROS SERVICIO**
- ▶ El control numérico abre una ventana emergente en la cual se puede introducir un nombre de archivo o la ruta completa para el archivo de servicio técnico.
-  ▶ Pulsar la softkey **OK**
- ▶ El control numérico guarda el archivo de servicio técnico.

Cerrar la ventana de error

Para volver a cerrar la ventana de errores, proceder de la forma siguiente:

-  ▶ Pulsar la softkey **FIN**
-  ▶ Alternativamente: pulsar la tecla **ERR**
- ▶ El control numérico cierra la ventana de error.

6.12 Sistema de ayuda contextual TNCguide

Aplicación



Antes de poder utilizar **TNCguide**, es necesario descargar los archivos de ayuda desde la página principal de HEIDENHAIN.

Información adicional: "Descargar los archivos de ayuda actuales", Página 170

El sistema de ayuda contextual **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 **TNCguide** en el idioma que se ha elegido como idioma de diálogo. Si todavía no se dispone de la versión de idioma necesaria, el control numérico abre la versión inglesa.

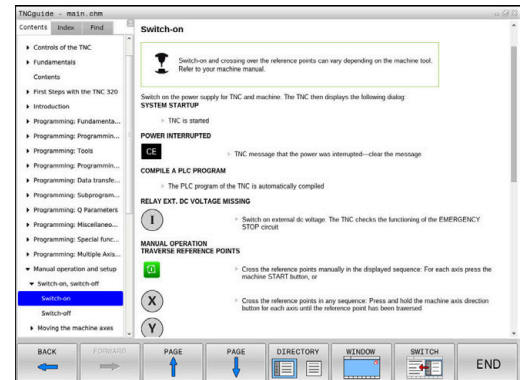
La documentación de usuario que figura a continuación está disponible en el **TNCguide**:

- Manual del usuario Programación en lenguaje conversacional (**BHBKlartext.chm**)
- Manual de instrucciones Configurar, probar y ejecutar programas NC (**BHBoperate.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 TNCguide

Llamar al TNCguide

Existen varias opciones para iniciar **TNCguide**:

- Mediante la tecla **HELP**
- Con una pulsación del ratón sobre una softkey, si se ha pulsado previamente en el símbolo de ayuda mostrado en la parte inferior derecha 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.

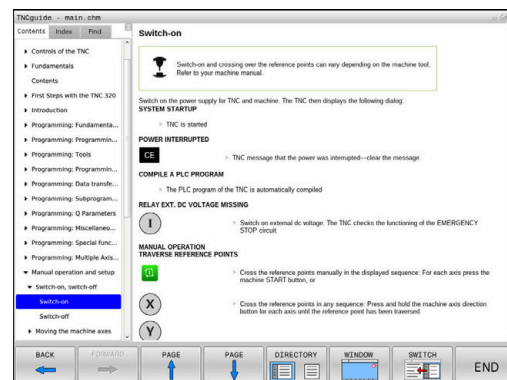
Se dispone de una llamada sensible al contexto para muchas softkeys, mediante la cual se accede directamente a la descripción de función de la softkey correspondiente. Solo se dispone de esta funcionalidad mediante el manejo del ratón.

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 es válido para funciones auxiliares o ciclos integrados por el fabricante de la máquina.



















Navegar por TNCguide

Lo más sencillo es utilizar el ratón para navegar por **TNCguide**. 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
	<ul style="list-style-type: none"> El índice a la izquierda está activo: Seleccionar el registro de encima o el de debajo
	<ul style="list-style-type: none"> 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
	<ul style="list-style-type: none"> El índice a la izquierda está activo: Abrir el índice. La ventana de texto a la derecha está activa: Sin función
	<ul style="list-style-type: none"> El índice a la izquierda está activo: Cerrar el índice. La ventana de texto a la derecha está activa: Sin función
	<ul style="list-style-type: none"> 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
	<ul style="list-style-type: none"> 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
	<ul style="list-style-type: none"> El índice a la izquierda está activo: Seleccionar el registro de encima o el de debajo
	<ul style="list-style-type: none"> La ventana de texto a la derecha está activa: Saltar al enlace siguiente
	Seleccionar la última página visualizada
	Avanzar hacia delante, si se ha utilizado varias veces la función Seleccionar última página visualizada
	Retroceder una página

Softkey	Función
	Pasar una página hacia delante
	Visualizar/omitir Índice
	Cambio entre representación a pantalla completa y minimizada. Con la representación minimizada aún puede verse una parte de la superficie del control
	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
	Cerrar 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.

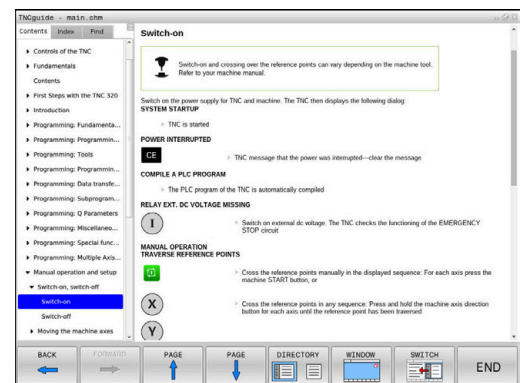
La página izquierda está activa.



- ▶ 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**



La palabra para la búsqueda solo se puede introducir mediante un teclado alfanumérico conectado en el puerto USB.



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.

La palabra para la búsqueda solo se puede introducir mediante un teclado alfanumérico conectado en el puerto USB.

Descargar los archivos de ayuda actuales

Los archivos 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 archivo de ayuda adecuado, del modo siguiente:

- ▶ Controles numéricos TNC
- ▶ Serie, p. ej., TNC 100
- ▶ Número de software NC deseado, p. ej., TNC 128 (77184x-18)



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

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

- ▶ En la tabla **Ayuda online (TNCguide)**, seleccionar la versión del idioma deseado
- ▶ Descargar archivo ZIP
- ▶ Descomprimir archivo ZIP
- ▶ Transferir los archivos 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

Idioma	Directorio TNC
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

7

Funciones auxiliares

7.1 Introducir funciones auxiliares M

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

Independientemente de la secuencia programada, algunas funciones tendrán efecto al principio de la frase NC y otras al final.

Las funciones auxiliares se activan a partir de la frase NC en la cual son llamadas.

Algunas funciones auxiliares actúan frase a frase y, por tanto, solo en la frase NC en las que está programada la función auxiliar. Si una función tiene un efecto modal, esta función auxiliar debe volver a anularse en una frase NC posterior, p. ej. volviendo a desactivar un refrigerante **M8** activado con **M9**. Si todavía quedan funciones auxiliares activas al final del programa, el control numérico las cancela.



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

7.2 Funciones auxiliares para controlar 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.

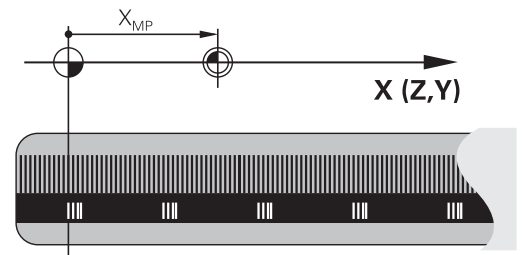
M	Funcionamiento	Actúa al	Inicio de la frase	final de la frase
M0	PARADA en la ejecución del programa PARADA del cabezal			■
M1	PARADA opcional de la ejecución del programa dado el caso, PARADA del cabezal dado el caso, Refrigerante DESCONECTADO (la función la establece el fabricante de la máquina)			■
M2	PARADA de la ejecución del programa PARADA del cabezal Refrigerante desconectado Retroceso a la frase 0 Borrado de la visualización de estado El alcance de la función depende del parámetro de máquina resetAt (n.º 100901)			■
M3	Cabezal CONECTADO en sentido horario		■	
M4	Cabezal CONECTADO en sentido antihorario		■	
M5	PARADA del cabezal			■
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			■

7.3 Funciones auxiliares para las indicaciones de coordenadas de coordenadas

Programación de coordenadas referidas a la máquina: 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 límites 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: Manual de instrucciones **Configurar, probar y ejecutar programas NC**

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 NC con la función auxiliar **M91**, las coordenadas se refieren a la última posición programada con **M91**. Si el programa NC activo no contiene ninguna posición programada con **M91**, las coordenadas se refieren 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: Manual de instrucciones **Configurar, probar y ejecutar programas NC**

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 como punto de referencia.

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.

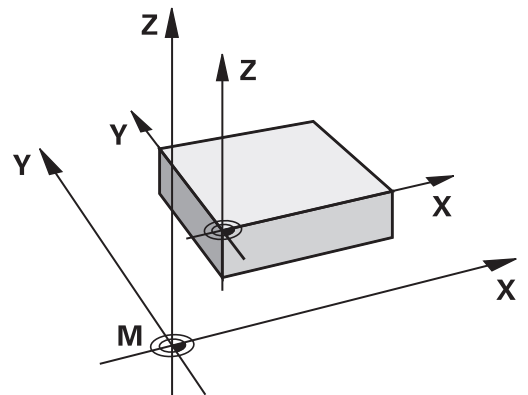
Punto de referencia de la pieza

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: Manual de instrucciones **Configurar, probar y ejecutar programas NC**

Reducir la visualización del eje giratorio a un valor por debajo de 360°: M94

Comportamiento estándar

M94 actúa únicamente en ejes rollover cuyo contador real permita valores superiores a 360°.

El control numérico desplaza la herramienta desde el valor angular actual hasta el valor angular programado.



Rogamos consulte el manual de la máquina.

Con el parámetro de máquina **isModulo** (n.º 300102), el fabricante define si el conteo de módulo se utiliza para un eje rollover.

Ejemplo:

Valor actual del ángulo:	538°
Valor programado del ángulo:	180°
Recorrido real:	-358°

Comportamiento con M94

El control numérico reduce al principio de la frase el valor angular actual a un valor por debajo de 360° y, a continuación, lo desplaza hasta el valor programado. Si hay varios ejes giratorios activos, **M94** reduce la indicación de todos los ejes giratorios. Alternativamente, puede introducir un eje giratorio después de **M94**. El control numérico reduce entonces solamente la indicación de este eje.

Si ha introducido un límite de desplazamiento o hay algún final de carrera de software activo, **M94** no tiene función para el eje respectivo.

21 L M94	; Reducir los valores de visualización de todos los ejes rotativos
21 L M94 C	; Reducir el valor de visualización del eje C
21 L C+180 FMAX M94	; Redondear los valores de visualización de todos los ejes giratorios activados y a continuación desplazar el eje C al valor programado

Funcionamiento

M94 solo actúa en la frase NC en la que se programa **M94**.

M94 actúa al principio de la frase.

7.4 Funciones auxiliares para el comportamiento de la trayectoria

Factor de avance para movimientos de profundización: M103

Comportamiento estándar

El control numérico desplaza la herramienta independientemente de la dirección del desplazamiento con el último avance programado.

Comportamiento con M103

El control numérico reduce el avance de la trayectoria si la herramienta se desplaza en la dirección negativa del eje de la herramienta. El avance al insertar FZMAX se calcula a partir del último avance programado FPROG y un factor F%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

Introducción de M103

Cuando se introduce **M103** en una frase de posicionamiento, el diálogo del control numérico pregunta por el factor F.

Funcionamiento

M103 actúa al principio de la frase.

Anular **M103**: programar de nuevo sin factor **M103**

Avance en milímetros/vuelta del cabezal: M136

Comportamiento estándar

El control numérico desplaza la herramienta a la velocidad de avance F en mm/min determinada en el programa NC

Comportamiento con M136

i En los programas NC que utilizan pulgadas como unidad, la combinación de **M136** con **FU** o **FZ** no está permitida. Con **M136** activa, el cabezal de la pieza no puede estar regulado.

M136 no es posible en combinación con una orientación del cabezal. Ya que durante la orientación del cabezal no hay ninguna velocidad disponible, el control numérico no puede calcular ningún avance.

Con **M136**, el control numérico no desplaza la herramienta en mm/min, sino con el avance F fijado en el Programa NC en mm/vuelta del cabezal. Si se modifica el número de revoluciones mediante el potenciómetro, el control numérico ajusta automáticamente el avance.

Funcionamiento

M136 se activa al inicio de la frase.

M136 se anula programando **M137**.

Retirada del contorno en dirección al eje de la herramienta: M140

Comportamiento estándar

El control numérico desplaza la herramienta en los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua** tal como se determina en el programa NC.

Comportamiento con M140

Con **M140 MB** (move back) puede retirarse del contorno en la dirección del eje de la herramienta.

Introducción

Cuando en una frase de posicionamiento se programa **M140**, el control numérico continúa el diálogo preguntando por el recorrido de retroceso de la herramienta fuera del contorno. Introduzca el recorrido deseado de retroceso de la herramienta fuera del contorno o pulse la softkey **MB MAX** para desplazar hasta el borde de la zona de desplazamiento.

i El constructor de la máquina define en el parámetro de máquina opcional **moveBack** (n.º 200903) a qué distancia debe terminar el movimiento de retroceso **MB MAX** antes de un contacto de final de carrera o de un cuerpo de colisión.

Adicionalmente puede programarse un avance con el que la herramienta se desplaza el recorrido introducido. Si no introduce un avance, el control numérico desplaza el recorrido programado en marcha rápida.

Funcionamiento

M140 solo actúa en la frase NC en la que se programa **M140**.

M140 actúa al principio de la frase.

Ejemplo

Frase NC 250: retirar la herramienta 50 mm del contorno

Frase NC 251: desplazar la herramienta hasta el límite del margen de desplazamiento

```
250 X+0 F125 M140 MB 50 F750
```

```
251 X+0 F125 M140 MB MAX
```



Con **M140 MB MAX**, el control numérico solo retira la herramienta en la dirección positiva del eje de la herramienta.

El control numérico obtiene la información necesaria sobre el eje de la herramienta para **M140** de la llamada de herramienta.

8

**Subprogramas
y repeticiones
parciales de un
programa**

8.1 Introducción de subprogramas y repeticiones parciales de un programa

Las partes de un programa que se deseen se pueden ejecutar repetidas veces con subprogramas o repeticiones parciales de un programa.

Label

Los subprogramas y repeticiones parciales de un programa NC comienzan en un programa de mecanizado con la marca **LBL**, que es la abreviación de LABEL (en inglés, 'marca').

Los LABEL contienen un número entre 1 y 65535 o un nombre a introducir por el operario. Los nombres de LABEL deben tener una longitud máxima de 32 caracteres.

i **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 - 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
Caracteres prohibidos: <espacio> " ' () * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

Cada número LABEL, o cada nombre de LABEL, solo se puede asignar una vez en el programa NC con la tecla **LABEL SET**. El número de nombres de Label introducibles está limitado exclusivamente por la memoria interna.

i ¡No utilizar más de una vez un número de Label o un nombre de label!

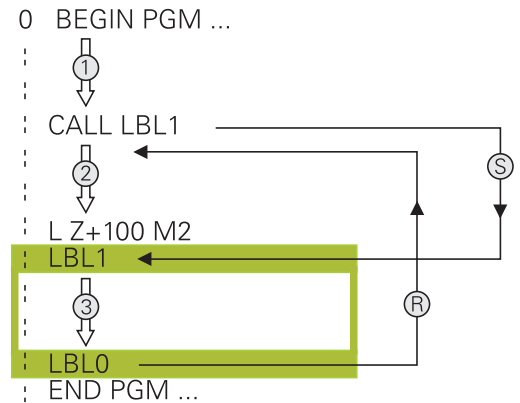
Label 0 (**LBL 0**) caracteriza el final de un subprograma y se puede emplear tantas veces como se desee.

i Comparar las técnicas de programación Subprograma y Repetición parcial del programa con las llamadas decisiones de "si/entonces", antes de crear el programa NC. Con ello se evitan posibles malentendidos y errores de programación.
Información adicional: "Decisiones Si/entonces con Parámetros Q", Página 221

8.2 Subprogramas

Funcionamiento

- 1 El control numérico ejecuta el programa NC hasta una llamada a un subprograma **CALL LBL**.
- 2 A partir de aquí, el control numérico ejecuta el subprograma llamado hasta su final **LBL 0**
- 3 Después, el control numérico prosigue el programa NC con la frase que sigue a la llamada al subprograma **CALL LBL**.



Instrucciones de programación

- Un programa principal puede contener muchos subprogramas.
- Los subprogramas se pueden llamar en cualquier secuencia tantas veces como se desee.
- Un subprograma no puede llamarse a si mismo.
- Programar respectivamente los subprogramas detrás de la frase NC con M2 y M30
- Cuando los subprogramas se encuentran en el programa de mecanizado delante de la frase NC con M2 o M30, éstos se ejecutan sin llamada como mínimo una vez

Programación de un subprograma

LBL
SET

- ▶ Marcar el comienzo Pulsar la tecla **LBL SET**
- ▶ Introducir el número del subprograma. Si se desean utilizar nombres de LABEL: pulsar la Softkey **LBL-NAME** para cambiar a la introducción de texto
- ▶ Introducir el contenido
- ▶ Señalar el final: pulsar la tecla **LBL SET** e introducir el número de Label **0**

Llamada a un subprograma

LBL
CALL

- ▶ Llamar el subprograma: Pulsar la tecla **LBL CALL**
- ▶ Introducir el número del subprograma que se desea llamar. Si se desean utilizar nombres de LABEL: pulsar la Softkey **LBL-NAME** para cambiar a la introducción de texto
- ▶ Si quiere introducir el número de un parámetro de cadena como dirección de destino: pulsar la softkey QS
- ▶ Pulsar la softkey QS, entonces el TNC salta al nombre del Label que se ha indicado en el parámetro definido de cadena de texto.
- ▶ Pasar por alto las repeticiones **REP** con la tecla **NO ENT**. Las repeticiones **REP** solo se emplean en las repeticiones parciales de un programa

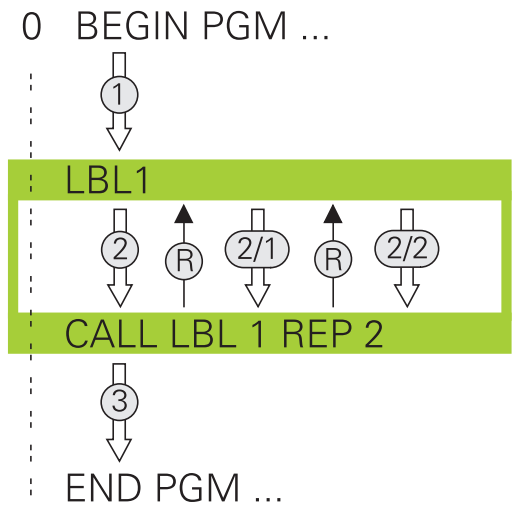


CALL LBL 0 no está permitido, ya que corresponde a la llamada al final de un subprograma.

8.3 Repeticiones parciales del programa

Etiqueta

Las repeticiones parciales del programa comienzan con la marca **LBL**. Una repetición parcial del pgm finaliza con **CALL LBL n REPn**.



Funcionamiento

- 1 El control numérico ejecuta el programa NC hasta el final del programa parcial (indicación de salto **CALL LBL n REPn**)
- 2 A continuación el control numérico repite la parte del programa entre el LABEL llamado y la llamada al label **CALL LBL n REPn** tantas veces como se haya indicado en **REP**
- 3 A continuación, el control numérico prosigue con el programa NC.

Instrucciones de programación

- Una parte del programa se puede repetir hasta 65.534 veces sucesivamente
- El Control numérico siempre ejecuta las partes del programa una vez más que la programación de las repeticiones, puesto que la primera repetición empieza tras el primer mecanizado.

Programación de una repetición parcial del programa

LBL
SET

- ▶ Marcar el comienzo: pulsar la tecla **LBL SET** e introducir el número de LABEL para la parte del programa que se quiere repetir. Si se desean utilizar nombres de LABEL: pulsar la Softkey **LBL-NAME** para cambiar a la introducción de texto
- ▶ Introducir la parte del programa

Llamada a una repetición parcial del programa

LBL
CALL

- ▶ Acceso a la parte del programa: pulsar la tecla **LBL CALL**
- ▶ Introducir el número de la parte del programa correspondiente a la parte del programa a repetir. Si se desean utilizar nombres de LABEL: pulsar la Softkey **LBL-NAME** para cambiar a la introducción de texto
- ▶ Introducir el número de repeticiones **REP**, confirmar con la tecla **ENT**.

8.4 Llamar programa NC externo

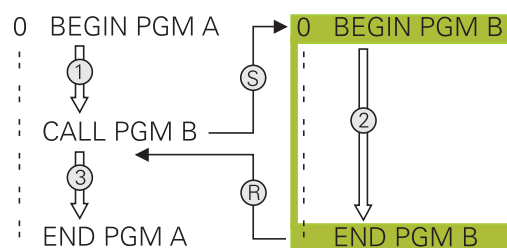
Resumen de softkeys

Cuando se pulsa la tecla **PGM CALL**, el control numérico muestra las siguientes softkeys:

Softkey	Función	Descripción
PROGRAMA SELECC.	Llamar al programa NC con CALL PGM	Página 192
PUNTO CERO PTO. REF. CAMINO	Seleccionar la tabla de puntos de referencia con SEL TABLE	Página 334
SELECCION. TABLA PUNTOS	Seleccionar la tabla de puntos con SEL PATTERN	Página 196
SELECC. PROGRAMA	Seleccionar programa NC con SEL PGM	Página 193
LLAMAR PROGRAMA SELECC.	Llamar al último fichero selec- cionado con CALL SELECTED PGM	Página 193
SELECC. CICLO	Seleccionar cualquier progra- ma NC con SEL CYCLE como ciclo de mecanizado	Página 361

Funcionamiento

- 1 El control numérico ejecuta un programa NC hasta que usted llama otro programa NC con **CALL PGM**
- 2 A continuación, el control numérico ejecuta el programa NC llamado hasta el final del programa
- 3 Después, el control numérico ejecuta otra vez el programa NC continuando con la frase NC que sigue a la llamada del programa



Instrucciones de programación

- Para llamar cualquier programa NC, el control numérico no necesita labels.
- El programa NC llamado no puede contener ninguna llamada **CALL PGM** en él (bucle sin fin).
- El programa NC llamado no puede contener ninguna función auxiliar **M2** o **M30**. Si se han definido subprogramas con label en el programa NC llamado, se puede reemplazar M2 o M30 mediante la función de salto **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**.
- Si se desea llamar a un programa DIN/ISO, deberá introducirse el tipo de fichero .I detrás del nombre del programa.
- Un programa NC cualquiera también puede ser llamado con el ciclo **12 PGM CALL**.
- También puede llamarse a cualquier programa NC con la función **Seleccionar el ciclo (SEL CYCLE)**.
- En principio, con una llamada de programa **CALL PGM**, los parámetros Q tienen efecto de forma global. Tener en cuenta que las modificaciones de los parámetros Q en el programa NC llamado también actúan sobre el programa NC que se va a llamar. En caso necesario, utilizar parámetros QL que solo actúen con el programa NC activo.



Mientras el control numérico ejecuta el programa NC que se va a llamar, la edición de todos los programas NC llamados está bloqueada.

Examen del programa NC llamado**INDICACIÓN****¡Atención: Peligro de colisión!**

El control numérico no lleva a cabo ninguna comprobación automática de colisiones entre la herramienta y la pieza de trabajo. Si las conversiones de coordenadas en el programa NC llamado no se restablecen de forma específica, estas transformaciones también actúan sobre el programa NC que se va a llamar. Durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

- ▶ Restablecer las transformaciones de coordenadas utilizadas en el mismo programa NC
- ▶ En caso necesario, comprobar mediante la simulación gráfica

El control numérico comprueba los programas NC llamados:

- Si el programa NC llamado contiene la función auxiliar **M2** o **M30**, el control numérico emite una advertencia. El control numérico elimina la advertencia automáticamente en cuanto se selecciona otro programa NC.
- El control numérico comprueba que los programas NC llamados estén completos antes de ejecutarlos. Si falta la frase NC **END PGM**, se interrumpe el control numérico con un mensaje de error.

Información adicional: Manual de instrucciones **Configurar, probar y ejecutar programas NC**

Indicaciones de la ruta

Si solo se introduce el nombre del programa, el programa NC llamado debe estar en el mismo directorio que el programa NC llamado

Si el programa NC llamado no se encuentra en el mismo directorio que el programa NC original, deberá indicarse el nombre del camino de búsqueda completo, p. ej., **TNC:\ZW35\HERE\PGM1.H**.

Alternativamente, programe rutas relativas:

- a partir de la carpeta del programa NC llamado, un nivel de carpeta hacia arriba **..\PGM1.H**
- partiendo de la carpeta del programa NC que se va a llamar, un nivel de carpeta hacia abajo **DOWN\PGM2.H**
- partiendo de la carpeta del programa NC que se va a llamar, un nivel hacia arriba y en otra carpeta **..\THERE\PGM3.H**

Mediante la softkey **SYNTAX** se pueden establecer rutas acotadas por comillas dobles. Las comillas dobles definen el comienzo y el final de la ruta. De este modo, el control numérico detecta los posibles caracteres especiales como parte de la ruta.

Información adicional: "Nombres de ficheros", Página 100

Si toda la ruta está entre comillas dobles, se puede utilizar tanto \ como / como separación para las carpetas y archivos.

Llamar programa NC externo

Llamada con CALL PGM

Con la función NC **CALL PGM** se llama un programa NC externo. El control numérico ejecuta el programa NC externo en la posición en la que se ha llamado en el programa NC.

Debe procederse de la siguiente forma:

PGM
CALL

- ▶ Pulsar la tecla **PGM CALL**

PROGRAMA
SELECC.

- ▶ Pulsar la softkey **PROGRAMA SELECC.**
- > El control numérico inicia el diálogo para la definición del programa NC que se debe activar.
- ▶ Introducir la ruta mediante el teclado de pantalla

Alternativa

FICHERO
CAMINO

- ▶ Pulsar la softkey **FICHERO CAMINO**
- > El control numérico abre una ventana de selección en la que se puede seleccionar el programa NC que se quiere llamar.
- ▶ Confirmar con la tecla **ENT**




Cuando el fichero llamado se encuentra en el mismo directorio que el fichero que se va a llamar, también se puede incluir solo el nombre de fichero sin ruta. Para ello, la ventana de selección de la softkey **FICHERO CAMINO** cuenta con la softkey **ACEPTAR NOM. FICH..**


Llamada con SEL PGM y CALL SELECTED PGM


Con la función **SEL PGM** puede seleccionarse un programa NC externo al que se llama por separado en otra posición en el programa NC. El control numérico ejecuta el programa NC externo en la posición en la que se ha realizado la llamada al programa NC con **CALL SELECTED PGM**.

La función **SEL PGM** está permitida también con parámetros de cadena de texto, de tal modo que se pueden controlar también llamadas de programa de forma variable.

El programa NC se selecciona como sigue:


-  ▶ Pulsar la tecla **PGM CALL**


-  ▶ Pulsar la softkey **SELECC. PROGRAMA**
- > El control numérico inicia el diálogo para la definición del programa NC que se debe activar.

-  ▶ Pulsar la softkey **FICHERO CAMINO**
- > El control numérico abre una ventana de selección en la que se puede seleccionar el programa NC que se quiere llamar.
- ▶ Confirmar con la tecla **ENT**

i Cuando el fichero llamado se encuentra en el mismo directorio que el fichero que se va a llamar, también se puede incluir solo el nombre de fichero sin ruta. Para ello, la ventana de selección de la softkey **FICHERO CAMINO** cuenta con la softkey **ACEPTAR NOM. FICH.**

El programa NC seleccionado se llama como sigue:

-  ▶ Pulsar la tecla **PGM CALL**

-  ▶ Pulsar la softkey **LLAMAR PROGRAMA SELECC.**
- > El control numérico llama con **CALL SELECTED PGM** el último programa NC seleccionado.

i Cuando un programa NC llamado mediante **CALL SELECTED PGM** falla, el control numérico interrumpe la ejecución o la simulación con un mensaje de error. Para evitar interrupciones no deseadas durante la ejecución del programa, pueden comprobarse todas las rutas al inicio del programa mediante la función **FN 18 (ID10 NR110 y NR111)**.
Información adicional: "FN 18: SYSREAD – Leer datos del sistema", Página 249

8.5 Tablas de puntos

Aplicación

Mediante una tabla de puntos se puede ejecutar uno o varios ciclos consecutivos en un patrón de puntos irregular.

Crear tabla de puntos

Para crear una tabla de puntos cero, hacer lo siguiente:



- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **PROGRAMACION**



- ▶ Pulsar tecla **PGM MGT**
- > El control numérico abre la gestión de archivos.
- ▶ Seleccionar la carpeta deseada en la estructura de archivo
- ▶ Introducir el nombre y el tipo de archivo ***.pnt**
- ▶ Confirmar la introducción con la tecla **ENT**



- ▶ Pulsar la softkey **MM** o **INCH**.
- > El control numérico abre el editor de tablas y muestra una tabla de puntos vacía.



- ▶ Pulsar la softkey **INSERTAR LINEA**
- > El control numérico añade una nueva fila en la tabla de puntos.
- ▶ Introducir las coordenadas del punto de mecanizado deseado
- ▶ Repetir el proceso hasta que se hayan programado todas las coordenadas deseadas



Por asignación de SQL, el nombre de la tabla de puntos debe empezar por una letra.

Configurar la visualización de una tabla de puntos

Para configurar la visualización de una tabla de puntos, hacer lo siguiente:

- ▶ Abrir tabla de puntos disponible

Información adicional: "Crear tabla de puntos", Página 194

OCULTAR/
CLASIFICAR
COLUMNAS

- ▶ Pulsar la softkey
OCULTAR/ CLASIFICAR COLUMNAS
- ▶ El control numérico abre la ventana **Orden de columnas**.
- ▶ Configurar la visualización de la tabla
- ▶ Pulsar la softkey **OK**
- ▶ El control numérico muestra la tabla según la configuración elegida.

OK



Si se introduce la clave numérica 555343, el control numérico muestra la softkey **EDITAR FORMATO**. Con esta softkey se pueden modificar las propiedades de las tablas.

Omitir puntos individuales para el mecanizado

En la tabla de puntos se puede utilizar la columna **FADE** para marcar los puntos de forma que queden ocultos para el mecanizado.

Para ocultar puntos, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar el punto deseado en la tabla
- ▶ Seleccionar la columna **FADE**.
- ▶ Activar Omitir con la tecla **ENT**

ENT

NO
ENT

- ▶ Desactivar Omitir con la tecla **NO ENT**

Seleccionar la tabla de puntos en el programa NC

Para seleccionar una tabla de puntos en el programa NC, hacer lo siguiente:

- ▶ En el modo de funcionamiento **Programar**, seleccionar el NC-Programm para el que se debe activar la tabla de puntos.

PGM
CALL

- ▶ Pulsar la tecla **PGM CALL**

SELECCION.
TABLA
PUNTOS

- ▶ Pulsar la softkey **SELECCION. TABLA PUNTOS**

FICHERO
CAMINO

- ▶ Pulsar la softkey **FICHERO CAMINO**

- ▶ Seleccionar la tabla de puntos mediante la estructura de archivo
- ▶ Pulsar la softkey **OK**

Si la tabla de puntos no está guardada en la misma lista que el programa NC, deberá introducirse el nombre de ruta completo.



Cuando el fichero llamado se encuentra en el mismo directorio que el fichero que se va a llamar, también se puede incluir solo el nombre de fichero sin ruta. Para ello, la ventana de selección de la softkey **FICHERO CAMINO** cuenta con la softkey **ACEPTAR NOM. FICH..**

Ejemplo

```
7 SEL PATTERN "TNC:\nc_prog\Positions.PNT"
```

Utilizar tablas de puntos

Para llamar un ciclo en los puntos definidos en la tabla de puntos, programar la llamada de ciclo con **CYCL CALL PAT**.

Con **CYCL CALL PAT**, el control numérico mecaniza la última tabla de puntos definida.

Para utilizar una tabla de puntos cero, hacer lo siguiente:



- ▶ Pulsar la tecla **CYCL CALL**



- ▶ Pulsar la softkey **CYCL CALL PAT**
- ▶ Introducir el avance, p. ej. **F MAX**

i Con este avance, el control numérico desplaza entre los puntos de la tabla de puntos. Si no se define ningún avance, el control numérico desplaza con el último avance definido.

- ▶ En caso necesario, introducir la función auxiliar
- ▶ Pulsar tecla **FIN**:

Notas

- En la función **GLOBAL DEF 125** y con el ajuste **Q435=1**, se puede forzar al control numérico a desplazar siempre a la segunda distancia de seguridad del ciclo cuando se posiciona entre puntos.
- Si durante el posicionamiento previo se desea realizar un desplazamiento en el eje de la herramienta con avance reducido, debe programarse la función adicional **M103**.
- El control numérico mecaniza con la función **CYCL CALL PAT** la última tabla de puntos definida, incluso si esta se ha definido en un programa NC imbricado con **CALL PGM**.

Definición

Tipo de archivo:	Definición
*.pnt	Tabla de puntos

8.6 Imbricaciones

Tipos de imbricaciones

- Llamadas a subprogramas en subprogramas
- Repeticiones parciales del programa en una repetición parcial del programa
- Llamadas a subprogramas en repeticiones parciales del programa
- Repeticiones parciales del programa en subprogramas



Los subprogramas y las repeticiones parciales de un programa pueden llamar adicionalmente a programas NC externos.

Profundidad de imbricación

La profundidad de imbricación establece, entre otras cosas, con qué frecuencia partes del programa o subprogramas pueden contener otros subprogramas o repeticiones parciales de un programa.

- Máxima profundidad de imbricación para subprogramas: 19
- Profundidad máxima de imbricación para programas NC externos: 19, en que un **CYCL CALL** actúa como una llamada a un programa externo
- Las repeticiones parciales se pueden imbricar tantas veces como se desee

Subprograma dentro de otro subprograma

Ejemplo

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL "UP1"	Llamada al subprograma en LBL UP1
...	
35 Z+100 RO FMAX M2	Ultima frase del programa principal con M2
36 LBL "UP1"	Principio del subprograma UP1
...	
39 CALL LBL 2	Llamada al subprograma en LBL 2
...	
45 LBL 0	Final del subprograma 1
46 LBL 2	Principio del subprograma 2
...	
62 LBL 0	Final del subprograma 2
63 END PGM UPGMS MM	

Ejecución del programa

- 1 Se ejecuta el pgm NC principal UPGMS hasta la frase 17
- 2 Llamada al subprograma UP1 y ejecución hasta la frase NC 39.
- 3 Llamada al subprograma 2 y ejecución hasta la frase NC 62. Final del subprograma 2 y vuelta al subprograma desde donde se ha realizado la llamada
- 4 Ejecución del subprograma UP1 desde la frase NC 40 hasta la frase NC 45. Final del subprograma UP1 y regreso al programa principal UPGMS.
- 5 Ejecución del programa principal UPGMS desde la frase NC 18 hasta la frase NC 35. Final del programa y retroceso a la frase NC 0

Repetición de repeticiones parciales de un programa

Ejemplo

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Principio de la repetición parcial del programa 1
...	
20 LBL 2	Principio de la repetición parcial del programa 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Llamada a una parte del programa con dos repeticiones
...	
35 CALL LBL 1 REP 1	Programa parcial entre esta frase NC y LBL 1
...	(Frase NC 15) se repite una vez
50 END PGM REPS MM	

Ejecución del programa

- 1 Ejecutar el programa principal REPS hasta la frase NC 27
- 2 Se repite dos veces la parte del programa entre la frase NC 27 y la frase NC 20
- 3 Ejecución del programa principal REPS desde la frase NC 28 hasta la 35
- 4 Se repite 1 vez la parte del programa entre la frase NC 35 y la frase NC 15 (contiene la repetición parcial del programa entre las frases NC 20 y NC 27)
- 5 Ejecución del programa principal REPS desde la frase NC 36 hasta la frase NC 50. Final del programa y retroceso a la frase NC 0

Repetición de un subprograma

Ejemplo

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Principio de la repetición parcial del programa 1
11 CALL LBL 2	Llamada al subprograma
12 CALL LBL 1 REP 2	Llamada a una parte del programa con dos repeticiones
...	
19 Z+100 RO FMAX M2	Última frase NC del programa principal con M2
20 LBL 2	Principio del subprograma
...	
28 LBL 0	Final del subprograma
29 END PGM UPGREP MM	

Ejecución del programa

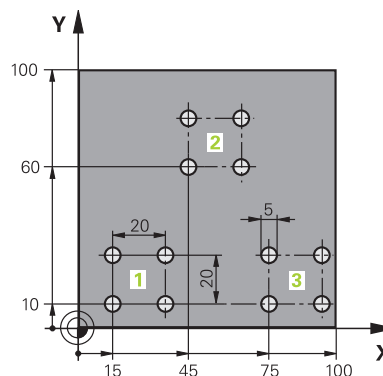
- 1 Ejecución del programa principal UPGREP hasta la frase NC 11
- 2 Llamada y ejecución del subprograma 2
- 3 Se repite 2 veces la parte del programa entre las frases NC 10 y 12: se repite 2 veces el subprograma 2
- 4 Ejecución del programa principal UPGREP desde la frase NC 13 hasta la frase NC 19. Final del programa y retroceso a la frase NC 0

8.7 Ejemplos de programación

Ejemplo: Grupos de taladros

Ejecución del programa:

- Llegada al grupo de taladros en el programa principal
- Llamar al grupo de taladrado (subprograma 1) en el programa principal
- Programar una sola vez el grupo de taladros en el subprograma 1



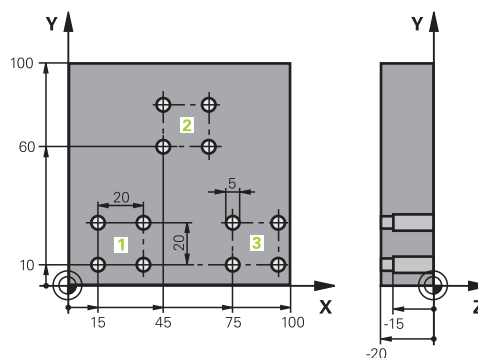
0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3000	Llamada a la herramienta
4 Z+250 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 200 TALADRADO	Definición del ciclo taladrado
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD	
Q201=-20 ;PROFUNDIDAD	
Q206=+150 ;AVANCE PROFUNDIDAD	
Q202=+5 ;PASO PROFUNDIZACION	
Q210=+0 ;TIEMPO ESPERA ARRIBA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=+50 ;2A DIST. SEGURIDAD	
Q211=+0 ;TIEMPO ESPERA ABAJO	
Q395=+0 ;REFER. PROF.	
6 CYCL DEF 7.0 PUNTO CERO	Decalaje del punto cero
7 CYCL DEF 7.1 X+15	
8 CYCL DEF 7.2 Y+10	
9 CALL LBL 1	
10 CYCL DEF 7.0 PUNTO CERO	Decalaje del punto cero
11 CYCL DEF 7.1 X+75	
12 CYCL DEF 7.2 Y+10	
13 CALL LBL 1	
14 CYCL DEF 7.0 PUNTO CERO	Decalaje del punto cero
15 CYCL DEF 7.1 X+45	
16 CYCL DEF 7.2 Y+60	
17 CALL LBL 1	
18 CYCL DEF 7.0 PUNTO CERO	
19 CYCL DEF 7.1 X+0	

20 CYCL DEF 7.2 Y+0	
21 Z+100 R0 FMAX M30	
22 LBL 1	
23 X+0 R0 FMAX	
24 Y+0 R0 FMAX M99	Aproximación al taladro 1, llamada al ciclo
25 X+20 R0 FMAX M99	Aproximación al taladro 2, llamada al ciclo
26 Y+20 R0 FMAX M99	Aproximación al taladro 3, llamada al ciclo
27 X-20 R0 FMAX M99	Aproximación al taladro 4, llamada al ciclo
28 LBL 0	
29 END PGM UP2 MM	

Ejemplo: Grupo de taladros con varias herramientas

Ejecución del programa:

- Programación de los ciclos de mecanizado en el programa principal
- Llamar a la figura completa de taladros (subprograma 1) en el programa principal
- Desplazamiento al grupo de taladros (subprograma 1) en el subprograma 1
- Programar una sola vez el grupo de taladros en el subprograma 2



0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Llamada de herramienta Broca de centrado
4 Z+250 R0 FMAX	Retirar la herramienta
5 CYCL DEF 200 TALADRAR	Definición del ciclo Centrar
Q200=2 ;DISTANCIA SEGURIDAD	
Q201=-3 ;PROFUNDIDAD	
Q206=250 ;AVANCE PROFUNDIDAD	
Q202=3 ;PASO PROFUNDIZACION	
Q210=0 ;TIEMPO ESPERA ARRIBA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=10 ;2A DIST. SEGURIDAD	
Q211=0,25 ;TIEMPO ESPERA ABAJO	
Q395=0 ;REFER. PROF.	
6 CALL LBL 1	Llamada al subprograma 1 para la figura completa de taladros
7 Z+250 R0 FMAX M6	Cambio de herramienta
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Llamada de herramienta Broca
9 FN 0: Q201 = -25	Nueva profundidad para Taladro
10 FN 0: Q202 = +5	Nueva aproximación para Taladro
11 CALL LBL 1	Llamada al subprograma 1 para la figura completa de taladros
12 Z+250 R0 FMAX M6	Cambio de herramienta
13 TOOL CALL 3 Z S500	Llamada de herramienta Escariador

14 CYCL DEF 201 ESCARIADO	Definición del ciclo escariado
Q200=2 ;DISTANCIA SEGURIDAD	
Q201=-15 ;PROFUNDIDAD	
Q206=250 ;AVANCE PROFUNDIDAD.	
Q211=0.5 ;TIEMPO ESPERA ABAJO	
Q208=400 ;AVANCE SALIDA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=10 ;2A DIST. SEGURIDAD	
15 CALL LBL 1	Llamada al subprograma 1 para la figura completa de taladros
16 Z+250 R0 FMAX M2	Final del programa principal
17 LBL 1	Principio del subprograma 1: Figura completa de taladros
18 X+15 R0 FMAX M3	Llegada al punto de partida X del grupo de taladros 1
19 Y+10 R0 FMAX M3	Llegada al punto de partida Y del grupo de taladros 1
20 CALL LBL 2	Llamada al subprograma 2 para el grupo de taladros
21 X+45 R0 FMAX	Llegada al punto de partida X del grupo de taladros 2
22 Y+60 R0 FMAX	Llegada al punto de partida Y del grupo de taladros 2
23 CALL LBL 2	Llamada al subprograma 2 para el grupo de taladros
24 X+75 R0 FMAX	Llegada al punto de partida X del grupo de taladros 3
25 Y+10 R0 FMAX	Llegada al punto de partida Y del grupo de taladros 3
26 CALL LBL 2	Llamada al subprograma 2 para el grupo de taladros
27 LBL 0	Final del subprograma 1
28 LBL 2	Principio del subprograma 2: Grupo de taladros
29 CYCL CALL	Taladro 1 con ciclo de mecanizado activado
30 IX+20 R0 FMAX M99	Aproximación al taladro 2, llamada al ciclo
31 IY+20 R0 FMAX M99	Aproximación al taladro 3, llamada al ciclo
32 IX-20 R0 FMAX M99	Aproximación al taladro 4, llamada al ciclo
33 LBL 0	Final del subprograma 2
34 END PGM UP2 MM	

9

**Programación de
parámetros Q**

9.1 Principio y resumen de funciones

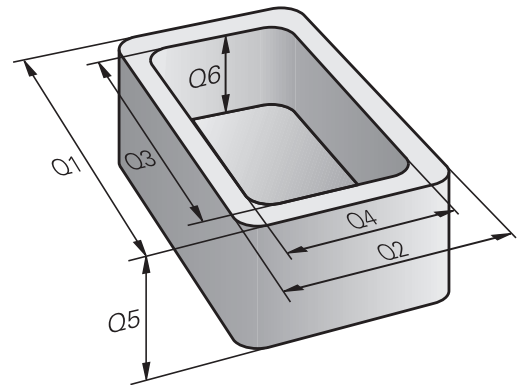
Con los Parámetros Q se pueden definir en solo un Programa NC familias completas de piezas, programando valores numéricos variables Parámetros Q en lugar de valores numéricos constantes.

Se dispone p. ej. de las posibilidades siguientes para emplear Parámetros Q:

- Valores de coordenadas
- Avances
- Revoluciones
- Datos del ciclo

El control numérico ofrece otras posibilidades para trabajar con Parámetros Q:

- programar contornos que se determinan mediante funciones matemáticas
- Hacer depender de condiciones de lógica la ejecución de pasos de mecanizado



Tipos de parámetro Q

Parámetros Q para valores de contaje

Las variables siempre se componen de letras y números. Las letras determinan el tipo de variable y los números, su rango.

Puede encontrar información más detallada en la tabla siguiente

Tipo de variable	Rango de variables	Significado
Parámetros Q:		Los parámetros Q actúan sobre todos los programas NC en la memoria del control numérico
	0 – 99	Parámetros Q para el usuario, si no hay coincidencias con los ciclos SL de HEIDENHAIN
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>i Los parámetros Q del 0 al 99 actúan localmente dentro de las macros y los ciclos. Por tanto, el control numérico no devuelve los cambios al programa NC. Por este motivo, para estos ciclos del fabricante se requiere utilizar el rango de parámetros Q 1200-1399.</p> </div>
	100 – 199	Parámetros Q para funciones especiales del control numérico que son leídos por programas NC del usuario o por ciclos
	200 – 1199	Parámetros Q para las funciones de HEIDENHAIN, p. ej. ciclos
	1200 – 1399	Parámetros Q para las funciones del fabricante, p. ej. ciclos
	1400 – 1999	Parámetros Q para el usuario
Parámetros QL:		Los parámetros QL actúan localmente dentro de un programa NC.
	0 – 499	Parámetros QL para el usuario
Parámetros QR:		Los parámetros QE actúan de forma permanente para todos los programas NC de la memoria del control numérico, aunque se reinicie el control numérico.
	0 – 99	Parámetros QR para el usuario
	100 – 199	Parámetros QR para las funciones de HEIDENHAIN, p. ej. ciclos
	200 – 499	Parámetros QR para las funciones del fabricante, p. ej. ciclos



Los parámetros **QR** se protegen dentro de un backup. Si el fabricante no define una ruta distinta, el control numérico guarda los parámetros QR en la ruta **SYS:\runtime\sys.cfg**. La unidad de disco **SYS:** solo se respalda si se hace una copia de seguridad completa. El constructor de la máquina dispone de los siguientes parámetros de máquina opcionales para la indicación de la ruta:

- **pathNcQR** (n.º 131201)
- **pathSimQR** (n.º 131202)

Si el fabricante define en los parámetros opcionales de máquina una ruta en la unidad de disco **TNC:**, también se pueden utilizar las funciones **NC/PLC Backup** para hacer una copia de seguridad de los parámetros Q sin introducir una clave.

Parámetros Q para texto

Adicionalmente se dispone también de los parámetros parámetros QS (**S** significa cadena de texto), con los cuales también se pueden procesar textos en el control numérico.

Dentro de los parámetros QS se pueden utilizar los siguientes caracteres:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j
k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ; ! # \$ % & ' () + , - . / : <
= > ? @ [] ^ _ ` *`

Tipo de variable	Rango de variables	Significado
Parámetros QS:		Los parámetros QS actúan sobre todos los programas NC en la memoria del control numérico
	0 – 99	Parámetros QS para el usuario, si no hay coincidencias con los ciclos de HEIDENHAIN <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>i Los parámetros QS del 0 al 99 actúan localmente dentro de las macros y los ciclos. Por tanto, el control numérico no devuelve los cambios al programa NC. Por este motivo, para estos ciclos del fabricante se requiere utilizar el rango de parámetros QS 1200-1399.</p> </div>
	100 – 199	Parámetros QS para funciones especiales del control numérico que son leídos por programas NC del usuario o por ciclos
	200 – 1199	Parámetros QS para las funciones de HEIDENHAIN, p. ej. ciclos
	1200 – 1399	Parámetros QS para las funciones del fabricante, p. ej. ciclos
	1400 – 1999	Parámetros QS para el usuario

Instrucciones de programación

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Emplear ciclos de HEIDENHAIN, ciclos del fabricante de la máquina y funciones de ofertantes terceros Parámetro Q. Además, se pueden programar Parámetros Q dentro de los programas NC. Si al utilizar Parámetros Q no se utilizan exclusivamente las áreas de parámetros Q recomendadas, pueden producirse intersecciones (interacciones) y, con ello, comportamientos no deseados. Durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

- ▶ Utilizar exclusivamente en áreas de parámetros Q recomendadas por HEIDENHAIN
- ▶ Tener en cuenta la documentación de HEIDENHAIN, del fabricante y de terceros
- ▶ Comprobar mediante la simulación gráfica

Parámetros Q y valores numéricos pueden introducirse mezclados en un Programa NC.

A las variables se les pueden asignar valores numéricos entre $-999.999.999$ y $+999.999.999$. En el campo de introducción se pueden ingresar un máximo de 16 caracteres, nueve de los cuales pueden encontrarse antes de la coma. El control numérico puede calcular valores numéricos hasta una magnitud de 10^{10} .

A los parámetros parámetros **QS** se les pueden asignar como máx. 255 caracteres.



El control numérico asigna algunos parámetros Q y QS de forma automática siempre a los mismos Datos, por ejemplo, al parámetro Q **Q108** el radio de la herramienta actual.

Información adicional: "Parámetros Q preasignados", Página 267







El control numérico almacena valores numéricos internamente en formato binario (norma IEEE 754). Debido al formato estandarizado utilizado, el control numérico no representa algunos números decimales con exactitud binaria (error de redondeo). Tener en cuenta esta circunstancia, especialmente al utilizar valores de variables calculadas en órdenes de salto o posicionamientos.

Con el elemento sintáctico **SET UNDEFINED** se asigna el estado **no definido** a las variables. Si, p. ej., se programa una posición con un parámetro Q no definido, el control numérico ignora este desplazamiento. Cuando se utiliza un parámetro Q no definido en los pasos de cálculo del programa NC, el control numérico muestra un mensaje de error y detiene la ejecución del programa.

Llamar funciones de parámetros Q

Mientras se introduce un programa NC, pulsar la **Q** (en el campo de introducción numérica y selección de ejes con la tecla +/-).

Entonces, el control numérico muestra las siguientes softkeys:

Softkey	Grupo de funciones	Página
	Funciones matemáticas básicas	214
	Funciones angulares	218
	Función para calcular el círculo	220
	Condición si/entonces, salto	221
	Otras funciones	231
	Introducción directa de una fórmula	224



Cuando usted define o asigna un parámetro Q, el control numérico muestra las softkeys **Q**, **QL** y **QR**. Mediante estas softkeys puede seleccionar el tipo de parámetro deseado. A continuación, defina el número de parámetro.

Si se tiene conectado un teclado alfabético con USB, también se puede abrir directamente el diálogo para la introducción de la fórmula pulsando la tecla **Q**.

9.2 Familias de funciones – Parámetros Q en vez de valores numéricos

Aplicación

Con la función paramétrica Q **FN 0: ASIGNACIÓN** se les puede asignar a los parámetros Q valores numéricos. Entonces en el Programa NC se fija un parámetro Q en vez de un valor numérico.

Ejemplo

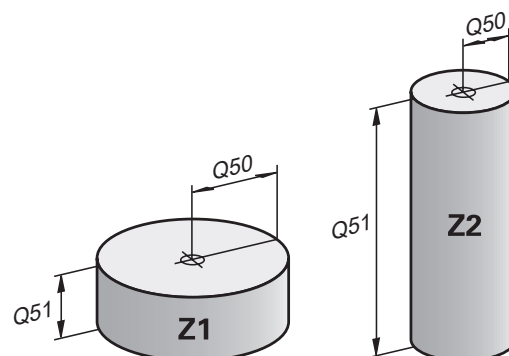
15 FN 0: Q10=25	Asignación
...	Q10 contiene el valor 25
25 X +Q10	corresponde a X +25

Para las familias de funciones, p. ej. se programan como parámetros Q las dimensiones de una pieza.

Para la programación de los distintos tipos de funciones, se le asigna a cada uno de estos parámetros un valor numérico correspondiente.

Ejemplo: Cilindro con parámetros Q

Radio del cilindro: $R = Q50$
 Altura del cilindro: $H = Q51$
 Cilindro Z1: $Q50 = +30$
 $Q51 = +10$
 Cilindro Z2: $Q50 = +10$
 $Q51 = +50$



9.3 Describir contornos mediante funciones matemáticas

Aplicación

Con los parámetros Q se pueden programar en el Programa NC, funciones matemáticas básicas:









- ▶ Seleccionar la función paramétrica Q: pulsar la tecla **Q** de la introducción numérica
- > La barra de softkeys muestra las funciones paramétricas Q.



- ▶ Pulsar la softkey **FUNCIONES BASICAS**
- > El control numérico muestra las softkeys de las funciones matemáticas básicas.

Resumen

Softkey	Función
	<p>FN 0: Asignación</p> <p>p. ej. FN 0: Q5 = +60</p> <p>Q5 = 60</p> <p>Asignar un valor o el estado no definido</p>
	<p>FN 1: Suma</p> <p>p. ej. FN 1: Q1 = -Q2 + -5</p> <p>Q1 = -Q2+(-5)</p> <p>Determinar y asignar la suma de dos valores</p>
	<p>FN 2: Resta</p> <p>p. ej. FN 2: Q1 = +10 - +5</p> <p>Q1 = +10-(+5)</p> <p>Determinar y asignar la diferencia de dos valores</p>
	<p>FN 3: Multiplicación</p> <p>p. ej. FN 3: Q2 = +3 * +3</p> <p>Q2 = 3*3</p> <p>Determinar y asignar la multiplicación de dos valores</p>
	<p>FN 4: División</p> <p>p. ej. FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2</p> <p>Q4 = 8/Q2</p> <p>Determinar y asignar el cociente de dos valores</p> <p>Limitación: No se puede dividir entre cero</p>
	<p>FN 5: Raíz cuadrada</p> <p>p. ej. FN 5: Q20 = SQRT 4</p> <p>Q20 = $\sqrt{4}$</p> <p>Sacar y asignar la raíz cuadrada de un número</p> <p>Limitación: No se puede calcular la raíz cuadrada de un valor negativo</p>

A la derecha del símbolo = debe introducir:

- dos cifras
- dos parámetros Q
- una cifra y un parámetro Q

Los parámetros Q y los valores numéricos en las comparaciones pueden ser con o sin signo.

Programación de los tipos de cálculo básicos

Ejemplo de asignación

16 FN 0: Q5 = +10

17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7

Q

- ▶ Seleccionar función de parámetro Q: Pulsar la tecla **Q**

FUNCIONES
BASICAS

- ▶ Selección de funciones matemáticas básicas: Pulsar la softkey **FUNCIONES BASICAS**

FN0
X = Y

- ▶ Seleccionar la función paramétrica Q **ASIGNACIÓN**: pulsar la softkey **FN 0 X = Y**

- El control numérico solicita el número del parámetro de resultado.

- ▶ Introducir **5** (número del parámetro Q)

ENT

- ▶ Confirmar con la tecla **ENT**
 - El control numérico solicita el valor o parámetro.

- ▶ Introducir **10** (valor)

ENT

- ▶ Confirmar con la tecla **ENT**
 - En cuanto el control numérico lee la frase de datos NC, al parámetro **Q5** se le asigna el valor **10**.

Ejemplo de multiplicación

Q

- ▶ Seleccionar función de parámetro Q: Pulsar la tecla **Q**

FUNCIONES
BASICAS

- ▶ Selección de funciones matemáticas básicas: Pulsar la softkey **FUNCIONES BASICAS**

FN3
X * Y

- ▶ Seleccionar la función paramétrica **MULTIPLICACIÓN**: pulsar la softkey **FN 3 X * Y**

- El control numérico solicita el número del parámetro de resultado.

- ▶ Introducir **12** (número del parámetro Q)

ENT

- ▶ Confirmar con la tecla **ENT**
 - El control numérico solicita el primer valor o parámetro.

- ▶ Introducir **Q5** (parámetro)

ENT

- ▶ Confirmar con la tecla **ENT**
 - El control numérico solicita el segundo valor o parámetro.

- ▶ Introducir **7** como segundo valor

ENT






- ▶ Confirmar con la tecla **ENT**

Reponer Parámetros Q

Ejemplo

16 FN 0: Q5 SET UNDEFINED

17 FN 0: Q1 = Q5

- 
 - ▶ Seleccionar función de parámetro Q: Pulsar la tecla **Q**
- 
 - ▶ Selección de funciones matemáticas básicas: Pulsar la softkey **FUNCIONES BASICAS**
- 
 - ▶ Seleccionar la función de parámetro ASIGNACIÓN: pulsar la softkey **FN 0 X = Y**
 - ▶ El control numérico solicita el número del parámetro de resultado.
 - ▶ Introducir **5** (número del parámetro Q)
- 
 - ▶ Confirmar con la tecla **ENT**
 - ▶ El control numérico solicita el valor o parámetro.
- 
 - ▶ Pulsar **SET UNDEFINED**

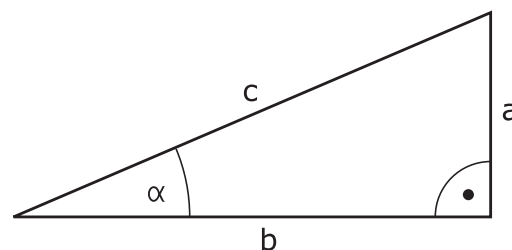


La función **FN 0** también soporta la entrega del valor **Undefined**. Si se quiere entregar el parámetro Q indefinido sin **FN 0**, el Control numérico muestra el mensaje de error **Valor no válido**.

9.4 Funciones de ángulo

Definiciones

- Seno:** $\sin \alpha = \text{cateto opuesto/hipotenusa}$
 $\sin \alpha = a/c$
- Coseno:** $\cos \alpha = \text{cateto contiguo/hipotenusa}$
 $\cos \alpha = b/c$
- Tangente:** $\tan \alpha = \text{cateto opuesto/cateto contiguo}$
 $\tan \alpha = a/b$ y $\tan \alpha = \sin \alpha / \cos \alpha$



Siendo

- c la hipotenusa o lado opuesto al ángulo recto
- a la cara opuesta al ángulo α
- b el tercer lado

El control numérico puede calcular el ángulo de la tangente:

$$\alpha = \arctan (a/b) \text{ y } \alpha = \arctan (\sin \alpha / \cos \alpha)$$

Ejemplo:

$$a = 25 \text{ mm}$$

$$b = 50 \text{ mm}$$

$$\alpha = \arctan (a/b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

Además se tiene:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (con } a^2 = a * a)$$

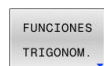
$$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$$

Programación de funciones trigonométricas

Asimismo, con los parámetros Q pueden calcularse funciones angulares.







- ▶ Seleccionar la función paramétrica Q: pulsar la tecla **Q** de la introducción numérica
- ▶ La barra de softkeys muestra las funciones paramétricas Q.



- ▶ Pulsar la softkey **FUNCIONES TRIGONOM.**
- ▶ El control numérico muestra las softkeys de las funciones angulares.

Resumen


Softkey	Función
	<p>FN 6: Seno</p> <p>p. ej. FN 6: Q20 = SIN -Q5</p> $Q20 = \sin(-Q5)$ <p>Calcular el seno de un ángulo en grados y asignarlo</p>
	<p>FN 7: Coseno</p> <p>p. ej. FN 7: Q21 = COS -Q5</p> $Q21 = \cos(-Q5)$ <p>Calcular el coseno de un ángulo en grados y asignarlo</p>
	<p>FN 8: Raíz cuadrada de una suma de cuadrados</p> <p>p. ej. FN 8: Q10 = +5 LEN +4</p> $Q10 = \sqrt{5^2+4^2}$ <p>Formar y asignar la longitud de dos valores, p. ej. calcular el tercer lado de un triángulo</p>
	<p>FN 13: Ángulo</p> <p>p. ej. FN 13: Q20 = +25 ANG -Q1</p> $Q20 = \arctan(25/-Q1)$ <p>Calcular y asignar el ángulo con la arcotangente del cateto opuesto y el cateto contiguo o el seno y el coseno del ángulo ($0 < \text{ángulo} < 360^\circ$)</p>

9.5 Cálculos de círculo

Aplicación

Con las funciones para calcular el círculo puede calcular el punto central del círculo y el radio del círculo a partir de tres o cuatro puntos del círculo. El cálculo del círculo mediante cuatro puntos es más preciso.


Aplicación: puede utilizar estas funciones, por ejemplo, si quiere determinar la posición y el tamaño de un taladro o un disco graduado en la función de palpación programada.

Softkey	Función
	<p>FN 23: datos del círculo a partir de tres puntos del círculo</p> <p>p. ej., FN 23: Q20 = CDATA Q30</p> <p>El control numérico guarda los valores calculados en los parámetros Q Q20 a Q22.</p>

El control numérico comprueba los valores de los parámetros Q **Q30** a **Q35** y calcula los datos del círculo.

El control numérico guarda los resultados en los siguientes parámetros Q:

- Centro del círculo del eje principal en el parámetro Q **Q20**
En el eje de herramienta **Z**, el eje principal es **X**
- Centro del círculo del eje auxiliar en el parámetro Q **Q21**
En el eje de herramienta **Z**, el eje auxiliar es **Y**
- Radio del círculo en el parámetro Q **Q22**

Softkey	Función
	<p>FN 24: Datos del círculo a partir de cuatro puntos del círculo</p> <p>p. ej., FN 24: Q20 = CDATA Q30</p> <p>El control numérico guarda los valores calculados en los parámetros Q Q20 a Q22.</p>

El control numérico comprueba los valores de los parámetros Q **Q30** a **Q37** y calcula los datos del círculo.

El control numérico guarda los resultados en los siguientes parámetros Q:

- Centro del círculo del eje principal en el parámetro Q **Q20**
En el eje de herramienta **Z**, el eje principal es **X**
- Centro del círculo del eje auxiliar en el parámetro Q **Q21**
En el eje de herramienta **Z**, el eje auxiliar es **Y**
- Radio del círculo en el parámetro Q **Q22**



FN 23 y **FN 24** no solo asignan automáticamente un valor a la variable de resultado que se encuentra a la izquierda del signo igual, sino también a las siguientes variables.

9.6 Decisiones Si/entonces con Parámetros Q

Aplicación

Con condiciones si/entonces, el control numérico compara una variable o un valor fijo con otra variable o valor fijo. Si se cumple la condición, el control numérico salta a la label programada al final de la condición.



Comparar las denominadas Decisiones Si/entonces con las técnicas de programación Subprograma y Repetición parcial del programa, antes de crear el programa NC.

Con ello se evitan posibles malentendidos y errores de programación.

Información adicional: "Introducción de subprogramas y repeticiones parciales de un programa", Página 184

Si no se cumple la condición, el control numérico mecaniza la siguiente frase NC.

Cuando se quiere llamar un Programa NC externo, se programa una llamada de programa detrás de Label con **CALL PGM**.

Abreviaciones y conceptos empleados

IF	(en inglés if):	Cuando
EQU	(en inglés equal):	Igual
NE	(en inglés not equal):	Distinto de
GT	(en inglés greater than):	Mayor que
LT	(en inglés less than):	Menor que
GOTO	(en inglés go to):	Ir a
UNDEFINED	(no definido):	No definido
DEFINED	(definido):	Definido

Condiciones para el salto

Salto incondicional

Los saltos incondicionales son aquellos que cumplen siempre la condición (= incondicionalmente), p. ej.,

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Estos saltos se pueden utilizar, p. ej. en un programa NC llamado en el que se trabaje con subprogramas. En un programa NC sin **M30** o **M2** se puede evitar que el control numérico ejecute subprogramas sin una llamada con **LBL CALL**. Programar una label como dirección de salto que esté programada justo antes del final del programa.

Condicionar los saltos mediante el contador

Con la ayuda de la función de salto se puede repetir un mecanizado tantas veces como se quiera. Un Parámetro Q sirve como contador, que aumenta en 1 su recuento con cada repetición parcial del programa.

Con la función de salto se compara el contador con el número de mecanizados deseado.

i Los saltos se diferencian de las técnicas de programación Llamada a un subprograma y Repetición parcial del programa.

Por una parte, los saltos no exigen p. ej. zonas del programa completadas, que terminan con LBL 0. ¡Por otra parte, los saltos tampoco tienen en cuenta estas marcas de retorno!

Ejemplo

0 BEGIN PGM COUNTER MM	
1 ;	
2 Q1 = 0	Valor de carga: I-ni-cia-li-zar contador
3 Q2 = 3	Valor de carga: Número de saltos
4 ;	
5 LBL 99	Marca de salto
6 Q1 = Q1 + 1	Ac-tua-li-zar contador: nuevo valor Q1 = antiguo valor Q1 + 1
7 FN 12: IF +Q1 LT +Q2 GOTO LBL 99	Ejecutar salto de programa 1 y 2
8 FN 9: IF +Q1 EQU +Q2 GOTO LBL 99	Ejecutar salto de programa 3
9 ;	
10 END PGM COUNTER MM	

Programar Decisiones Si/entonces

Posibilidades de introducciones de saltos










En la condición **IF** se dispone de las entradas siguientes:

- Cifras
- Textos
- Q, QL, QR
- **QS** (parámetro de cadena de texto)

Para introducir la dirección de salto **GOTO** se dispone de tres posibilidades:

- **NOMBRE LBL**
- **NUMERO LBL**
- **QS**



Las Decisiones Si/entonces aparecen al pulsar la softkey **SALTOS**. El control numérico muestra las siguientes softkeys:

Softkey	Función
	<p>FN 9: salto cuando son iguales p. ej. FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"</p>
	<p>Si ambos valores son iguales, el control numérico salta a la label definida.</p>
	<p>FN 9: salto cuando no se ha definido p. ej. FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"</p>
	<p>Si la variable no se ha definido, el control numérico salta a la label definida.</p>
	<p>FN 9: salto cuando se ha definido p. ej. FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"</p>
	<p>Si la variable se ha definido, el control numérico salta a la label definida.</p>
	<p>FN 10: salto cuando no son iguales p. ej., FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10</p>
	<p>Si los dos valores no son iguales, el control numérico salta a la label definida.</p>
	<p>FN 11: salto cuando es mayor que p. ej. FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5</p>
	<p>Si el primer valor es mayor que el segundo, el control numérico salta a la label definida.</p>
	<p>FN 12: salto cuando es menor que p. ej. FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"</p>
	<p>Si el primer valor es menor que el segundo, el control numérico salta a la label definida.</p>

9.7 Introducción directa de una fórmula

Introducción de la fórmula

Es posible introducir fórmulas matemáticas que contengan varias operaciones aritméticas directamente en el programa NC mediante softkeys.

-  ▶ Seleccionar funciones de parámetro Q
-  ▶ Pulsar la softkey **FORMULA**
- ▶ Seleccionar **Q**, **QL** o **QR**
- ▶ El control numérico muestra las operaciones aritméticas posibles en la barra de softkeys.

Reglas de cálculo

Orden al analizar diferentes operadores

Si una fórmula contiene pasos de cálculo combinados de diferentes operadores, el control numérico analiza los pasos de cálculo en un orden definido. Un ejemplo conocido es la técnica mnemónica del "punto antes de raya".

El control numérico analiza los pasos del cálculo en el siguiente orden:

secuencia	Paso del cálculo	Operador	Símbolos matemáticos
1	Resolver los paréntesis	Paréntesis	()
2	Tener en cuenta el signo	Signo	-
3	Calcular las funciones	Función	SIN, COS, LN, etc.
4	Potencias	Potencia	^
5	Multiplicar y dividir	Punto	*, /
6	Sumar y restar	Impulso	+, -

Orden al analizar operadores iguales

El control numérico analiza los pasos del cálculo de operadores iguales de izquierda a derecha.

p. ej., $2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3$

Excepción: El control numérico analiza las potencias encadenadas de derecha a izquierda.

p. ej., $2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512$

Ejemplo: Multiplicación/división antes de suma/resta

$$12 \quad Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

- Primer paso del cálculo: $5 * 3 = 15$
- Segundo paso del cálculo: $2 * 10 = 20$
- Tercer paso del cálculo: $15 + 20 = 35$

Ejemplo: Potencia antes de suma/resta

13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73

- Primer paso del cálculo: 10 al cuadrado = 100
- Segundo paso del cálculo: elevar 3 a la tercera potencia = 27
- Tercer paso del cálculo: 100 - 27 = 73

Ejemplo: Función antes de potencia

14 Q4 = SIN 30 ^ 2 = 0,25

- Primer paso del cálculo: calcular el seno de 30 = 0,5
- Segundo paso del cálculo: 0,5 al cuadrado = 0,25

Ejemplo: Paréntesis antes de una función


15 Q5 = SIN (50 - 20) = 0,5




- Primer paso del cálculo: resolver el paréntesis 50 - 20 = 30
- Segundo paso del cálculo: calcular el seno de 30 = 0,5

Resumen

El control numérico muestra las siguientes softkeys:

Softkey	Función de lógica	Operador
	Sumar p. ej., Q10 = Q1 + Q5	Impulso
	Restar p. ej. Q25 = Q7 - Q108	Impulso
	Multiplicar p. ej., Q12 = 5 * Q5	Punto
	Dividir p. ej. Q25 = Q1 / Q2	Punto
	se abre paréntesis p. ej., Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	Paréntesis
	se cierra paréntesis p. ej., Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	Paréntesis
	Elevar al cuadrado (square) p. ej., Q15 = SQ 5	Función
	Extraer raíz cuadrada (square root) p. ej., Q22 = SQRT 25	Función
	Calcular seno p. ej., Q44 = SIN 45	Función
	Calcular coseno p. ej., Q45 = COS 45	Función
	Calcular tangente p. ej., Q46 = TAN 45	Función

Softkey	Función de lógica	Operador
ASIN	<p>Calcular arcoseno</p> <p>Función inversa del seno</p> <p>El control numérico determina el ángulo a partir de la relación entre el cateto opuesto y la hipotenusa.</p> <p>p. ej., Q10 = Q40 / Q20</p>	Función
ACOS	<p>Calcular arcocoseno</p> <p>Función inversa del coseno</p> <p>El control numérico determina el ángulo a partir de la relación entre el cateto contiguo y la hipotenusa.</p> <p>p. ej., Q11 = ACOS Q40</p>	Función
ATAN	<p>Calcular arcotangente</p> <p>Función inversa de la tangente</p> <p>El control numérico determina el ángulo a partir de la relación entre el cateto opuesto y el cateto contiguo.</p> <p>p. ej., Q12 = ATAN Q50</p>	Función
^	<p>Potencias</p> <p>p. ej., Q15 = 3 ^ 3</p>	Potencia
PI	<p>Utilizar constante PI</p> <p>$\pi = 3,14159$</p> <p>p. ej., Q15 = PI</p>	
LN	<p>Formar logaritmo natural (LN)</p> <p>Número base = e = 2,7183</p> <p>p. ej., Q15 = LN Q11</p>	Función
LOG	<p>Formar logaritmo</p> <p>Número base = 10</p> <p>p. ej., Q33 = LOG Q22</p>	Función
EXP	<p>Utilizar función exponencial (e ^ n)</p> <p>Número base = e = 2,7183</p> <p>p. ej., Q1 = EXP Q12</p>	Función
NEG	<p>Negar</p> <p>Multiplicación con -1</p> <p>p. ej., Q2 = NEG Q1</p>	Función
INT	<p>Crear un número entero</p> <p>Suprimir cifras decimales</p> <p>p. ej., Q3 = INT Q42</p>	Función
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> La función INT no redondea, sino que únicamente corta los decimales.</p> <p>Información adicional: "Ejemplo: Redondear valor", Página 228</p> </div>		
ABS	<p>Generar un valor absoluto</p> <p>p. ej., Q4 = ABS Q22</p>	Función

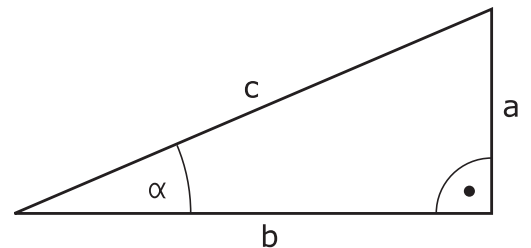
Softkey	Función de lógica	Operador
	Fraccionar Suprimir las cifras enteras p. ej., Q5 = FRAC Q23	Función
	Comprobar el signo p. ej., Q12 = SGN Q50 Si Q50 = 0 , SGN Q50 = 0 Si Q50 < 0 , SGN Q50 = -1 Si Q50 > 0 , SGN Q50 = 1	Función
	Cálculo del valor de módulo (Resto de la división) p. ej., Q12 = 400 % 360 resultado: Q12 = 40	Función













Ejemplo: Función angular

Las longitudes del cateto opuesto a vienen dadas en el parámetro **Q12** y las del cateto adyacente b, en **Q13**.

La incógnita es el ángulo α .

Calcular el cateto opuesto a y el cateto adyacente b utilizando la arcotangente del ángulo α ; asignar el resultado a **Q25**:



-  ▶ Pulsar la tecla **Q**
-  ▶ Pulsar la softkey **FORMULA**
▶ El control numérico solicita el número del parámetro de resultado.
▶ Introducir **25**
-  ▶ Pulsar tecla **ENT**
-  ▶ Seguir conmutando la barra de softkeys
-  ▶ Pulsar la softkey **Función arcotangente**
-  ▶ Seguir conmutando la barra de softkeys
-  ▶ Pulsar la softkey **Abrir paréntesis**
-  ▶ Introducir **12** (Número de parámetro)
-  ▶ Pulsar la Softkey División
-  ▶ Introducir **13** (Número de parámetro)
-  ▶ Pulsar la softkey **Cerrar paréntesis**
-  ▶ Finalizar la introducción de la fórmula con la tecla **END**

Ejemplo

```
37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

Ejemplo: Redondear valor

La función **INT** corta los decimales.

Para que el control numérico no únicamente recorte los decimales, sino que redondee correctamente, añadir a un número positivo el valor 0,5. Con un número negativo debe restarse 0,5.

Con la función **SGN**, el control numérico comprueba automáticamente si se trata de un número positivo o negativo.

0 BEGIN PGM ROUND MM	
1 FN 0: Q1 = +34.789	Primer número a redondear
2 FN 0: Q2 = +34.345	Segundo número a redondear
3 FN 0: Q3 = -34.432	Tercer número a redondear
4 ;	
5 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)	A Q1 sumarle el valor 0,5, a continuación cortar los decimales
6 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)	A Q2 sumarle el valor 0,5, a continuación cortar los decimales
7 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)	De Q3 restarle el valor 0,5, a continuación cortar los decimales
8 END PGM ROUND MM	

9.8 Controlar y modificar parámetros Q

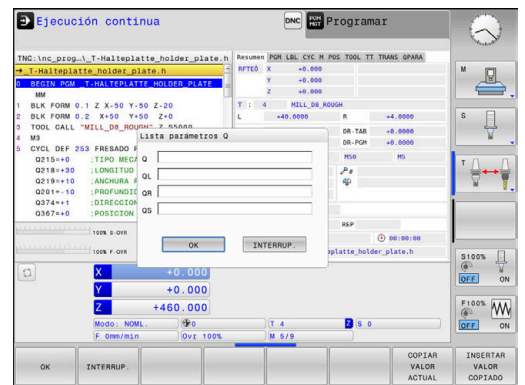
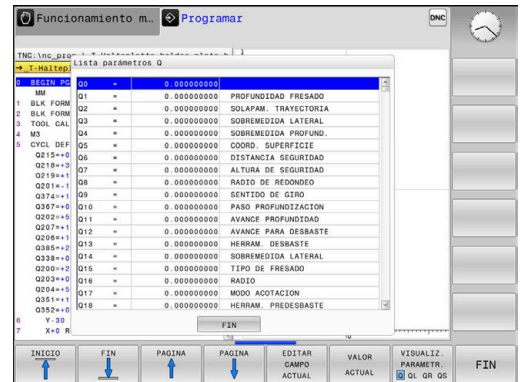
Procedimiento

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 **PARADA NC** 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**



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.

Mientras el control numérico mecaniza un programa NC, no se pueden modificar las variables mediante la ventana **Lista de parámetros Q**. El control numérico solo permite cambios en las ejecuciones del programa interrumpidas o canceladas.

Información adicional: Manual de instrucciones **Configurar, probar y ejecutar programas NC**

El control numérico asigna el estado necesario cuando se haya mecanizado una frase NC, p. ej. en la **Ejecución frase a frase**.

Los siguientes parámetros Q y QS no se pueden editar en la ventana **Lista de parámetros Q**:

- Rango de variables entre 100 y 199, ya que existe el riesgo de solapamiento con funciones especiales del control numérico
- Rango de variables entre 1200 y 1399, ya que existe el riesgo de solapamiento con funciones específicas del fabricante

El control numérico utiliza todos los parámetros con comentarios mostrados dentro de ciclos o como parámetro de entrega.

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, 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



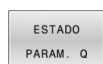
- ▶ Llamar a la barra de softkeys para la subdivisión de la pantalla



- ▶ Seleccionar la representación de la pantalla con visualización de estado adicional

- ▶ El control numérico muestra 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 transición.

- ▶ 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} .

9.9 Funciones adicionales

Resumen

Pulsando la softkey **FUNCIONES DIVERSAS** aparecen las funciones adicionales. El control numérico muestra los siguientes softkeys:

Softkey	Función	Página
FN14 ERROR=	FN 14: ERROR Emitir mensajes de error	232
FN16 F-PRINT	FN 16: F-PRINT Emitir textos o valores de parámetros Q formateados	239
FN18 LEER DATOS SIS	FN 18: SYSREAD Leer datos del sistema	249
FN19 PLC=	FN 19: PLC Entrega de los valores al PLC	249
FN20 ESPERAR A	FN 20: WAIT FOR Sincronizar NC y PLC	250
FN26 ABRIR TABLA	FN 26: TABOPEN Abrir tabla de libre definición	305
FN27 ESCRIBIR TABLA	FN 27: TABWRITE Escribir en una tabla de libre definición	306
FN28 LEER TABLA	FN 28: TABREAD Leer en una tabla de libre definición	307
FN29 PLC LIST=	FN 29: PLC Entrega de hasta ocho valores al PLC	251
FN37 EXPORT	FN 37: EXPORT exportar parámetros Q o parámetros QS locales en un programa NC que está llamando	251
FN38 ENVIAR	FN 38: SEND Enviar informaciones del programa NC	252

FN 14: ERROR: Emitir mensaje de error

Con la función **FN 14: ERROR** puede emitir mensajes de error controlados por programa que vienen especificados por el fabricante o por HEIDENHAIN.

Si el control numérico ejecuta la función **FN 14: ERROR** durante la ejecución del programa o en la simulación, interrumpe el mecanizado y emite el mensaje definido. A continuación se deberá iniciar de nuevo el programa NC.

Rango números de error	Mensaje de error
0 ... 999	Diálogo que depende de la máquina
1000 ... 2.999	Diálogo que depende del control numérico
3000 ... 9999	Diálogo que depende de la máquina
A partir de 10.000	Diálogo que depende del control numérico



Rogamos consulte el manual de la máquina.
Los números de error hasta el 999, así como entre el 3000 y el 9999, vienen establecidos y definidos por el fabricante.

Ejemplo

El control numérico debería emitir un mensaje si el cabezal no está encendido.

180 FN 14: ERROR = 1000

A continuación puede verse una lista completa de los mensajes de error **FN 14: ERROR**. Téngase en cuenta que, según el tipo de control numérico del usuario, no todos los mensajes de error estarán disponibles.

Aviso de error preasignado por HEIDENHAIN

Número de error	Texto
1000	¿Cabezal?
1001	Falta el eje de la hta.
1002	Radio de la herramienta demasiado pequeño
1003	Radio de hta. demasiado grande
1004	Campo sobrepasado
1005	Posición inicial errónea
1006	Giro no permitido
1007	Factor de escala no permitido
1008	Espejo no permitido
1009	Desplazamiento no permitido
1010	Falta avance
1011	Valor de introducción erróneo
1012	Signo erróneo
1013	Ángulo no permitido
1014	Punto de palpación inalcanzable
1015	Demasiados puntos
1016	Introducción contradictoria
1017	CYCL incompleto
1018	Plano mal definido
1019	Programado eje erróneo
1020	Revoluciones erróneas
1021	Corrección de radio no definida
1022	Redondeo no definido
1023	Radio de redondeo demasiado grande
1024	Arranque del programa no definido
1025	Imbricación demasiado elevada
1026	Falta referencia angular
1027	No se ha definido ningún ciclo de mecanizado
1028	Anchura de la ranura demasiado pequeña
1029	Cajera demasiado pequeña
1030	Q202 sin definir
1031	Q205 sin definir
1032	Introducir Q218 mayor a Q219
1033	CYCL 210 no permitido
1034	CYCL 211 no permitido
1035	Q220 demasiado grande
1036	Introducir Q222 mayor a Q223

Número de error	Texto
1037	Introducir Q244 mayor a 0
1038	Introducir Q245 diferente a Q246
1039	Introducir el campo angular < 360°
1040	Introducir Q223 mayor a Q222
1041	Q214: 0 no permitido
1042	No está definida la dirección de desplazamiento
1043	No está activada ninguna Tabla de puntos cero
1044	Error de posición: centro 1er eje
1045	Error de posición: centro 2º eje
1046	Taladro demasiado pequeño
1047	Taladro demasiado grande
1048	Isla demasiado pequeña
1049	Isla demasiado grande
1050	Cajera demasiado pequeña: repaso 1.A.
1051	Cajera demasiado pequeña: repaso 2.A.
1052	Cajera demasiado grande: rechazada 1.A.
1053	Cajera demasiado grande: rechazada 2.A.
1054	Isla demasiado pequeña: rechazada 1.A.
1055	Isla demasiado pequeña: rechazada 2.A.
1056	Isla demasiado grande: repaso 1.A.
1057	Isla demasiado grande: repaso 2.A.
1058	TCHPROBE 425: Error cota máxima
1059	TCHPROBE 425: Error cota mínima
1060	TCHPROBE 426: Error cota máxima
1061	TCHPROBE 426: Error cota mínima
1062	TCHPROBE 430: Diámet. demasiado grande
1063	TCHPROBE 430: Diámet. demasiado pequeño
1064	No se ha definido ningún eje de medición
1065	Sobrepasada tolerancia rotura
1066	Programar en Q247 un valor distinto a 0
1067	Programar en Q247 un valor mayor a 5
1068	¿Tabla de puntos cero?
1069	Intr. modo fresado Q351 dif. a 0
1070	Reducir la profundidad de roscado
1071	Realizar la calibración
1072	Tolerancia sobrepasada
1073	Activado el proceso hasta una frase
1074	ORIENTACIÓN no permitida

Número de error	Texto
1075	3DROT no permitida
1076	Activar 3DROT
1077	Programar la profundidad con signo negativo
1078	¡Q303 no definido en el ciclo de medición!
1079	Eje de herramienta no permitido
1080	Valor calculado erróneo
1081	Puntos de medida contradictorios
1082	Altura de seguridad introducida incorrectamente
1083	Tipo de profundización contradictoria
1084	Ciclo de mecanizado no permitido
1085	Línea protegida ante escritura
1086	Sobremedida mayor que profundidad
1087	No hay ningún ángulo del extremo definido
1088	Datos contradictorios
1089	Posición de ranura 0 no permitida
1090	Introd. profund. no igual a 0
1091	Conmutación Q399 no permitida
1092	Herramienta no definida
1093	Número herramienta no permitido
1094	Nombre herramienta no permitido
1095	Opción de software inactiva
1096	Imposible restaurar cinemática
1097	Función no permitida
1098	Cotas pza. bruto contradictorias
1099	Posición medida no permitida
1100	Acceso a la cinemática imposible
1101	Pos. med. no en área desplaz.
1102	No es posible compens. preset
1103	Radio de la hta. demasiado grande
1104	Tipo profundización no posible
1105	Error def. ángulo profundización
1106	Ángulo de apertura no definido
1107	Anchura ranura demasiado grande
1108	Factores de escala diferentes
1109	Inconsistencia de datos de hmta.
1110	MOVE no es posible
1111	Fijar Preset no permitido.
1112	¡Longitud rosca demasiado corta!

Número de error	Texto
1113	Estado 3D rojo contradictorio
1114	Configuración incompleta
1115	Ninguna herramienta de torneado activa
1116	Orientación herram inconsistente
1117	¡Ángulo imposible!
1118	Radio círculo demasiado pequeño!
1119	¡Salida rosca demasiado corta!
1120	Puntos de medida contradictorios
1121	Demasiadas limitaciones
1122	La estrategia de mecanizado con limitaciones no es posible
1123	Dirección de mecanizado no posible
1124	¡Comprobar el paso de rosca!
1125	Cálculo del ángulo no factible
1126	Torneado excéntrico no factible
1127	No está activa ninguna herramienta para fresar.
1128	Longitud de corte insuficiente
1129	La definición de los engranajes es inconsistente o incompleta
1130	No se ha calculado ninguna distancia de acabado
1131	Línea no disponible en la tabla
1132	No es posible realizar el proceso de palpación
1133	No es posible la función de acoplamiento
1134	El ciclo de mecanizado no es compatible con este software NC
1135	El ciclo de la sonda de palpación no recibe soporte de este software NC
1136	Programa NC interrumpido
1137	Los datos del sistema de palpación son incompletos
1138	La función LAC no es posible
1139	¡El valor para el redondeo o el chaflán es demasiado grande!
1140	Ángulo eje no igual ángulo de giro
1141	Altura del símbolo no definida
1142	Altura del símbolo demasiado grande
1143	Error de tolerancia: Perfeccionamiento de la pieza
1144	Error de tolerancia: Desecho de la pieza
1145	Definición de cota errónea

Número de error	Texto
1146	Registro no permitido en la tabla de compensación
1147	No es posible la transformación
1148	¡El cabezal de la herramienta está mal configurado!
1149	Offset del cabezal de velocidad desconocido
1150	Ajustes globales de programa activos
1151	La configuración de las macros OEM no es correcta
1152	No es posible combinar las sobremedidas programadas
1153	Valor de medición no registrado
1154	Comprobar la supervisión de la tolerancia
1155	Taladro más pequeño que bola de palpación
1156	No es posible fijar el punto de referencia
1157	No es posible alinear un mesa giratoria
1158	No es posible alinear ejes rotativos
1159	Aproximación limitada a la longitud de las cuchillas
1160	Profundidad de mecanizado definida con 0
1161	Tipo de herramienta inadecuado
1162	Sobremedida de corte no definida
1163	No se puede escribir el cero pieza de la máquina
1164	No se ha podido determinar el cabezal para la sincronización
1165	En el modo funcionamiento activo no está permitida esta función.
1166	Sobremedida definida demasiado grande
1167	Número de cuchillas no definido
1168	La profundidad de mecanizado no crece de forma continua
1169	La profundización no avanza de forma continua
1170	No se ha definido correctamente el radio de la herramienta
1171	No es posible el modo para la retirada a la altura de seguridad
1172	Definición incorrecta de piñón
1173	Objeto palpación contiene diferentes tipos definición medida
1174	La definición de la medida contiene signos no autorizados
1175	Cota real errónea en la definición de medida

Número de error	Texto
1176	Punto inicial para el taladrado, demasiado profundo
1177	Defin. de medida: En el posic. previo manual falta el v. nominal
1178	Una herramienta gemela no está disponible
1179	La macro de OEM no está definida
1180	No es posible la medición con el eje auxiliar
1181	No es posible la posición de arranque en eje del módulo
1182	La función solo es posible con las puertas cerradas
1183	Se ha sobrepasado el número de bloques de datos posibles
1184	Plano mecaniz. desigual debido al ángulo eje durante giro básico
1185	El parámetro de transferencia contiene un valor no permitido
1186	Anchura de cuchilla RCUTS definida demasiado grande
1187	Longitud útil LU de la herramienta, demasiado pequeña
1188	El bisel definido es demasiado grande
1189	El ángulo del bisel no se puede realizar con la hta. activa
1190	Las sobremedidas no definen ningún arranque de material
1191	Ángulo del cabezal no definido

FN 16: F-PRINT – Emitir textos o valores de parámetros Q formateados

Fundamentos

Con la función **FN 16: F-PRINT** se pueden emitir formateados números fijos y variables y textos, p. ej., para guardar resultados de la medición.

Se pueden modificar los valores del modo siguiente:

- Guardar como fichero en el control numérico
- Mostrar como ventana en la pantalla
- Guardar como fichero en una unidad de disco externa o dispositivo USB
- Imprimir en una impresora conectada

Procedimiento

Para emitir números fijos y variables y texto se requieren los siguientes pasos:

- Fichero de origen
El fichero de origen determina el contenido y el formato.
- Función NC **FN 16: F-PRINT**
El control numérico crea el fichero de salida con la función NC **FN 16**.
El tamaño máximo del fichero de salida es 20 kB.

Crear fichero de texto

Para emitir texto formateado y los valores de los parámetros Q, crear un fichero de texto con el editor de texto del control numérico. En este fichero se establece el formato y los parámetros Q que se van a emitir.

Debe procederse de la siguiente forma:




- ▶ Pulsar tecla **PGM MGT**



- ▶ Pulsar la softkey **NUEVO FICHERO**
- ▶ Crear fichero con la extensión **.A**.


Funciones disponibles

Para elaborar un fichero de texto, utilice las siguientes funciones formateadas:

 Tener en cuenta mayúsculas y minúsculas.

Caracteres de formateado	Significado
--------------------------	-------------

"..."	Identificar el formato del contenido que se va a emitir
-------	---

 Para el texto que se va a emitir se puede utilizar el juego de caracteres UTF-8.

Caracteres de formateado	Significado
%F, %D o %I	<p>Iniciar la emisión formateada de los parámetros Q, QL y QR</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ F: Float (número de coma flotante de 32 bits) ■ D: Double (número de coma flotante de 64 bits) ■ I: Integer (número entero de 32 bits)
9.3	<p>Definir el número de posiciones al emitir valores numéricos</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 9: Número total de posiciones con separadores decimales ■ 3: Número de caracteres decimales
%S o %RS	<p>Iniciar la emisión con formato o sin formato de un parámetro QS</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ S: String (secuencia de caracteres) ■ RS: Raw String <p>El control numérico acepta el siguiente texto sin cambios y sin formato.</p>
,	Separar entre sí las entradas de una fila del archivo de formato, p. ej., tipo de dato y variable
;	Finalizar la fila del archivo de formato
*	<p>Comenzar la fila de comentarios dentro del archivo de formato</p> <p>Los comentarios no se muestran en el fichero de salida</p>
%"	Emitir comillas en el fichero de salida
%%	Emitir símbolo de porcentaje en el fichero de salida
\\	Emitir barra invertida en el fichero de salida
\n	Emitir salto de línea en el fichero de salida
+	Emitir valor variable alineado a la derecha en el fichero de salida
-	Emitir valor variable alineado a la izquierda en el fichero de salida

Ejemplo

Introducción	Significado
"X1 = %+9.3 F", Q31;	Formato para parámetros Q: <ul style="list-style-type: none"> ■ X1 =: Emitir texto X1 = ■ %: Fijar formato ■ +: Número alineado a la derecha ■ 9.3: 9 posiciones en total, de las cuales 3 son caracteres decimales ■ F: Floating (número decimal) ■ Q31: Emitir valor de Q31 ■ ;: Final de frase

Para poder emitir diferentes informaciones junto al fichero de protocolos, se dispone de las siguientes funciones:

Palabra clave	Significado
CALL_PATH	Emitir el nombre de la ruta del programa NC que contiene la función FN 16 , p. ej. "Touchprobe: %S", CALL_PATH;
M_CLOSE	Cerrar el fichero en el que se escribe con FN 16
M_APPEND	Adjuntar el fichero de salida al fichero de salida existente al volver a emitirlo
M_APPEND_MAX	Adjuntar el fichero de salida al fichero de salida existente al emitirlo hasta que se alcance el tamaño de fichero máximo indicado de 20 kB, p. ej. M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Sobrescribir el fichero de salida al volver a emitirlo
M_EMPTY_HIDE	No emitir las filas vacías en el fichero de salida cuando no se han definido los parámetros QS o estos están vacíos.
M_EMPTY_SHOW	Emitir las filas vacías cuando no se han definido los parámetros QS o estos están vacíos, y restablecer M_EMPTY_HIDE
L_ENGLISH	Salida de textos sólo en el idioma de diálogo inglés
L_GERMAN	Salida de textos sólo en el idioma de diálogo alemán
L_CZECH	Salida de textos sólo en el idioma de diálogo checo
L_FRENCH	Salida de textos sólo en el idioma de diálogo francés
L_ITALIAN	Salida de textos sólo en el idioma de diálogo italiano

Palabra clave	Significado
L_SPANISH	Salida de textos sólo en el idioma de diálogo español
L_PORTUGUE	Salida de textos sólo en el idioma de diálogo portugués
L_SWEDISH	Salida de textos sólo en el idioma de diálogo sueco
L_DANISH	Salida de textos sólo en el idioma de diálogo danés
L_FINNISH	Salida de textos sólo en el idioma de diálogo finlandés
L_DUTCH	Salida de textos sólo en el idioma de diálogo holandés
L_POLISH	Salida de textos sólo en el idioma de diálogo polaco
L_HUNGARIA	Emitir texto sólo en el idioma de diálogo húngaro
L_RUSSIAN	Emitir texto solo si el idioma de los diálogos es el ruso
L_CHINESE	Emitir texto solo en el idioma de diálogo chino
L_CHINESE_TRAD	Emitir texto solo en el idioma de diálogo chino (tradicional)
L_SLOVENIAN	Emitir texto sólo en el idioma de diálogo esloveno
L_KOREAN	Emitir texto solo si el idioma de los diálogos es el coreano
L_NORWEGIAN	Emitir texto sólo en el idioma de diálogo noruego
L_ROMANIAN	Emitir texto sólo en el idioma de diálogo rumano
L_SLOVAK	Emitir texto sólo en el idioma de diálogo eslovaco
L_TURKISH	Emitir texto sólo en el idioma de diálogo turco
L_ALL	Visualización de texto independientemente del idioma de diálogo
HOUR	Emitir la hora actual
MIN	Emitir los minutos de la hora actual
SEC	Emitir los segundos de la hora actual
DAY	Emitir el día de la fecha actual
MONTH	Emitir el mes de la fecha actual
STR_MONTH	Emitir la abreviatura de la fecha actual
YEAR2	Emitir dos dígitos del año actual
YEAR4	Emitir cuatro dígitos del año actual

Ejemplo

Ejemplo de un fichero de texto que determina el formato de emisión:

"PROTOCOLO DE MEDICIÓN PUNTO DE GRAVEDAD DE LA RUEDA DE PALÉS";

"FECHA: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;

"HORA: %02d:%02d:%02d",HOUR,MIN,SEC;

"NÚMERO DE VALORES DE MEDICIÓN: = 1";

"X1 = %9.3F", Q31;

"Y1 = %9.3F", Q32;

"Z1 = %9.3F", Q33;

L_GERMAN;

"Werkzeuglänge beachten";

L_ENGLISH;

"Remember the tool length";

Ejemplo

Ejemplo de un archivo de formato que genera un archivo de salida con contenido variable:

"TOUCHPROBE";

"%S",QS1;

M_EMPTY_HIDE;

"%S",QS2;

"%S",QS3;

M_EMPTY_SHOW;

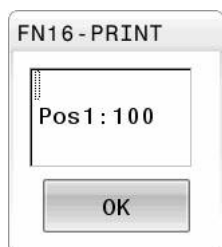
"%S",QS4;

M_CLOSE;

Ejemplo para un programa NC que define exclusivamente **QS3**:

11 Q1 = 100	; Asignar a Q1 el valor 100
12 QS3 = "Pos 1: " TOCHAR(DAT+Q1)	; Convertir el valor numérico de Q1 en un valor alfanumérico y encadenar con la secuencia de caracteres definida
13 FN 16: F-PRINT TNC: \fn16.a / SCREEN:	; Mostrar el fichero de salida en la pantalla del control numérico con FN 16

Ejemplo para la visualización en pantalla con dos filas vacías que provienen de **QS1** y **QS4**:



Activar la emisión de FN 16 en el programa NC

El archivo de salida se define en la función **FN 16**.

El control numérico genera el archivo de salida en los siguientes casos:

- Final del programa **END PGM**
- Interrupción del programa con la tecla **NC Stop**
- Código **M_CLOSE** en el archivo de origen

Introducir la ruta del archivo de texto creado y la ruta del archivo de salida en función FN 16 .

Debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Pulsar la tecla **Q**
- ▶ Pulsar la softkey **FUNCIONES DIVERSAS**
- ▶ Pulsar la softkey **FN16 F-PRINT**
- ▶ Pulsar la softkey **FICHERO CAMINO**
- ▶ Seleccionar la fuente, es decir el archivo de texto en el que está definido el formato de emisión
- ▶ Confirmar con la tecla **ENT**
- ▶ Seleccionar el objetivo, es decir, la ruta de emisión

Existen dos opciones para definir la ruta de salida:

- Directamente en la función **FN 16**
- En el parámetro de máquina, en **CfgUserPath** (n.º 102200)



Cuando el fichero llamado se encuentra en el mismo directorio que el fichero que se va a llamar, también se puede incluir solo el nombre de fichero sin ruta. Para ello, la ventana de selección de la softkey **FICHERO CAMINO** cuenta con la softkey **ACEPTAR NOM. FICH.**

Introducción de ruta en la función FN 16

Si introduce únicamente como ruta del fichero de protocolo el nombre de fichero, el control numérico guarda el fichero de protocolo en el directorio del programa NC con la función **FN 16**.

Alternativamente a las rutas completas, programe rutas relativas:

- partiendo de la carpeta del archivo que se va a llamar, un nivel de carpeta hacia abajo **FN 16: F-PRINT MASKE\MASKE1.A/ PROT \PROT1.TXT**
- partiendo de la carpeta del archivo que se va a llamar, un nivel de carpeta hacia arriba y en otra carpeta **FN 16: F-PRINT ..\MASKE \MASKE1.A/ ..\PROT1.TXT**

Mediante la softkey **SYNTAX** se pueden establecer rutas acotadas por comillas dobles. Las comillas dobles definen el comienzo y el final de la ruta. De este modo, el control numérico detecta los posibles caracteres especiales como parte de la ruta.

Información adicional: "Nombres de ficheros", Página 100

Si toda la ruta está entre comillas dobles, se puede utilizar tanto \ como / como separación para las carpetas y archivos.








Instrucciones de uso y programación:

- Si se define una ruta tanto en los parámetros de máquina como en la función **FN 16**, la ruta se aplicará a la función **FN 16**.
- Si se emite varias veces el mismo archivo en el programa NC, el control numérico añadirá dentro del archivo de salida la emisión actual al final de los contenidos previamente emitidos.
- En la frase **FN 16**, programar el fichero de formato y el fichero de protocolo correspondientes con la extensión del tipo de fichero.
- La extensión del archivo de protocolo determina el formato de archivo de la emisión (p. ej., TXT, A, XLS, HTML).
- Puede obtener información relevante e interesante sobre un archivo de protocolo con la función **FN 18**, p. ej. el número del último ciclo de palpación utilizad.
Información adicional: "FN 18: SYSREAD – Leer datos del sistema", Página 249

Definir la ruta de emisión de los parámetros de máquina

Para guardar los resultados de medición en un directorio determinado, en los parámetros de máquina se puede definir la ruta de salida del archivo de protocolo.

Para modificar la ruta de emisión, debe procederse de la siguiente forma:

-  ▶ Pulsar la tecla **MOD**
-  ▶ Introducir la clave 123
-  ▶ Seleccionar el parámetro **CfgUserPath** (n.º 102200)
-  ▶ Seleccionar el parámetro **fn16DefaultPath** (n.º 102202)
 - El control numérico muestra una ventana de superposición.
 - ▶ Seleccionar la ruta de emisión para los modos de funcionamiento de la máquina
-  ▶ Seleccionar el parámetro **fn16DefaultPathSim** (n.º 102203)
 - El control numérico muestra una ventana de superposición.
 - ▶ Seleccionar ruta de emisión para los modos de funcionamiento **Programar** y **Desarrollo test**

Introducir origen o destino con parámetros

Tanto la ruta del archivo de origen como del de salida se pueden registrar como valores variables. Para ello, definir previamente las variables deseadas en el programa NC.

Información adicional: "Asignar parámetro de cadena de texto", Página 255

Si las rutas se definen como variables, introducir los parámetros QS con la siguiente sintaxis:

Elemento sintáctico	Significado
:'QS1'	Parámetros QS precedidos de dos puntos y entre comillas
:'QL3'.txt	En caso necesario, registrar una extensión adicional en el archivo de destino



Si se quiere emitir una indicación de la ruta con parámetro QS en un archivo de protocolo, emplear la función **%RS**. Con ello se garantiza que el control numérico no interpreta caracteres especiales como caracteres de formateado.

Ejemplo

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

El control numérico crea el archivo PROT1.TXT:

PROTOCOLO MEDICIÓN CENTRO GRAVEDAD RUEDA PALES

FECHA: 15/07/2015

HORA: 08:56:34

NUMERO DE VALORES DE MEDICION: = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Remember the tool length

Emitir avisos en pantalla

La función **FN 16** se puede utilizar para emitir mensajes en una ventana de la pantalla del control numérico. Esto posibilita mostrar texto informativo de tal forma que el usuario tenga que reaccionar a él. En el programa NC se puede elegir el contenido y la posición del texto que se va a emitir. También se pueden emitir valores variables.

Para que el control numérico muestre el mensaje en su pantalla, definir la ruta de emisión como **SCREEN:**

Ejemplo

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE-  
MASKE1.A / SCREEN: ; Mostrar el fichero de salida en la  
pantalla del control numérico con  
FN 16
```

Si el aviso tuviera más líneas que las se representan en la ventana superpuesta, puede avanzarse en la ventana superpuesta con las teclas cursoras.



Si se desea sobrescribir la ventana superpuesta anterior, programar el código **M_CLOSE** o **M_TRUNCATE**.

Cerrar la ventana superpuesta

Para cerrar la ventana, hacer lo siguiente:

- Tecla **CE**
- Definir ruta de emisión **SCLR:** (Screen Clear)

Ejemplo

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCLR:
```

La ventana superpuesta de un ciclo también se puede cerrar con la función **FN 16: F-PRINT**. No se necesita ningún fichero de texto.

Ejemplo

```
96 FN 16: F-PRINT / SCLR:
```

Salida externa de avisos

Con la función **FN 16** se pueden guardar los ficheros de emisión en una unidad de disco o dispositivo USB.

Para que el control numérico guarde el fichero de salida, definir la ruta con la unidad de disco en la función **FN 16**.

Ejemplo

**11 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK-
MSK1.A / PC325:\LOG-
\PRO1.TXT** ; Guardar el fichero de salida con
FN 16

i Si en el programa NC se programa la misma emisión más de una vez, en el fichero de destino, el control numérico añade la emisión actual detrás del contenido emitido hasta la fecha.

Imprimir mensajes

También se puede utilizar la función **FN 16** para imprimir los ficheros de salida en una impresora conectada.

i La impresora conectada debe ser compatible con PostScript.

Información adicional: Manual de instrucciones
Configurar, probar y ejecutar programas NC

Para que el control numérico imprima el fichero de salida, el fichero de origen debe terminar con el código **M_CLOSE**.

Si se utiliza la impresora estándar, introducir **Printer:** y un nombre de fichero como ruta de destino.

Si se utiliza otra impresora como impresora estándar, introducir la ruta de la impresora, p. ej., **Printer:\PR0739**, y un nombre de fichero.

El control numérico guarda el fichero según el nombre de fichero y la ruta definidos. El control numérico no imprime el nombre del fichero.

El control numérico solo guarda el fichero hasta que se imprime.

Ejemplo

**11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE-
MASKE1.A / PRINTER:-
\PRINT1** ; Imprimir fichero de salida con **FN
16**

FN 18: SYSREAD – Leer datos del sistema

Con la función **FN 18: SYSREAD** se pueden leer los datos del sistema y guardarlos en los parámetros Q. La elección de la fecha del sistema se realiza a través de un número de grupo (Nº Id.), un número de información del sistema y, si es preciso, a través de un índice.



El control numérico entrega los valores leídos de la función **FN 18: SYSREAD** independientemente de la unidad del programa NC **siempre métricamente**.

Alternativamente, también pueden leerse los datos de la tabla de herramientas activa mediante **TABDATA READ**. Con esta función, el control numérico calcula automáticamente en la unidad del programa NC.

Información adicional: "Datos del sistema", Página 530

Ejemplo: Asignar el valor del factor de escala activado del eje Z a Q25

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLC: Entregar valores al PLC

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Las modificaciones en el PLC pueden producir comportamientos no deseados y errores graves, p. ej., un control numérico no operativo. Por este motivo, el acceso al PLC está protegido por contraseña. Esta función ofrece a HEIDENHAIN, el fabricante y a terceros la posibilidad de comunicarse con el PLC desde un programa NC. No es recomendable que la utilice el operador de la máquina o el programador NC. Durante la ejecución de la función y el subsiguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- ▶ Utilizar la función exclusivamente de acuerdo con HEIDENHAIN, el fabricante o la tercera parte
- ▶ Tener en cuenta la documentación de HEIDENHAIN, del fabricante y de terceros

Con la función **FN 19: PLC** se pueden transferir hasta dos valores fijos o variables al PLC.

FN 20: WAIT FOR: sincronizar el control numérico y el PLC

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Las modificaciones en el PLC pueden producir comportamientos no deseados y errores graves, p. ej., un control numérico no operativo. Por este motivo, el acceso al PLC está protegido por contraseña. Esta función ofrece a HEIDENHAIN, el fabricante y a terceros la posibilidad de comunicarse con el PLC desde un programa NC. No es recomendable que la utilice el operador de la máquina o el programador NC. Durante la ejecución de la función y el subsiguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- ▶ Utilizar la función exclusivamente de acuerdo con HEIDENHAIN, el fabricante o la tercera parte
- ▶ Tener en cuenta la documentación de HEIDENHAIN, del fabricante y de terceros

Con la función **FN 20: WAIT FOR** se puede sincronizar el NC y PLC durante la ejecución del programa. El control numérico detiene la ejecución hasta que se ha cumplido la condición que se ha programado en la frase **FN 20: WAIT FOR-**.

Por tanto, la función **SYNC** siempre se puede utilizar al leer datos del sistema con **FN 18: SYSREAD**, por ejemplo. Los datos del sistema requieren una sincronización con la fecha y la hora actuales. En la función **FN 20: WAIT FOR**, el control numérico detiene el precálculo. El control numérico no calcula la frase NC según **FN 20** hasta que no haya ejecutado la frase NC con **FN 20**.

Ejemplo: parar precálculo interno, leer posición actual del eje X

11 FN 20: WAIT FOR SYNC	; Detener el precálculo interno con FN 20
12 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1	; Calcular la posición del eje X con FN 18

FN 29: PLC – Entregar valores al PLC**INDICACIÓN****¡Atención: Peligro de colisión!**

Las modificaciones en el PLC pueden producir comportamientos no deseados y errores graves, p. ej., un control numérico no operativo. Por este motivo, el acceso al PLC está protegido por contraseña. Esta función ofrece a HEIDENHAIN, el fabricante y a terceros la posibilidad de comunicarse con el PLC desde un programa NC. No es recomendable que la utilice el operador de la máquina o el programador NC. Durante la ejecución de la función y el subsiguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- ▶ Utilizar la función exclusivamente de acuerdo con HEIDENHAIN, el fabricante o la tercera parte
- ▶ Tener en cuenta la documentación de HEIDENHAIN, del fabricante y de terceros

Con la función **FN 29: PLC** se pueden transferir hasta ocho valores fijos o variables al PLC.

FN 37: EXPORT**INDICACIÓN****¡Atención: Peligro de colisión!**

Las modificaciones en el PLC pueden producir comportamientos no deseados y errores graves, p. ej., un control numérico no operativo. Por este motivo, el acceso al PLC está protegido por contraseña. Esta función ofrece a HEIDENHAIN, el fabricante y a terceros la posibilidad de comunicarse con el PLC desde un programa NC. No es recomendable que la utilice el operador de la máquina o el programador NC. Durante la ejecución de la función y el subsiguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- ▶ Utilizar la función exclusivamente de acuerdo con HEIDENHAIN, el fabricante o la tercera parte
- ▶ Tener en cuenta la documentación de HEIDENHAIN, del fabricante y de terceros

Necesitará la función **FN 37: EXPORT** cuando cree ciclos propios y quiera integrarlos en el control numérico.

FN 38: SEND – Enviar información desde el programa NC

Con la función **FN 38: SEND**, a partir del programa NC se pueden escribir valores fijos o variables en el libro de registro o enviarse a una aplicación externa, p. ej. StateMonitor.

La sintaxis se compone de dos partes:

- **Formato del texto transmitido:** Texto de emisión con comodines opcionales para los valores de las variables, p. ej. **%f**



La introducción puede realizarse asimismo como parámetro QS.

Al indicar los números o texto fijos o variables, tener en cuenta mayúsculas y minúsculas.

- **Refer. soporte puesto en texto:** Lista de como máximo 7 variables Q, QL o QR, p. ej. **Q1**

La transmisión de datos se realiza a través de una red informática TCP/IP tradicional.



Encontrará información adicional en el manual RemoTools SDK.

Ejemplo

Documentar valores de **Q1** y **Q23** en el libro de registro.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" / +Q1 / +Q23
```

Ejemplo

Definir el formato de emisión de los valores de variables.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %05.1f" / +Q1
```

- > El control numérico emite el valor de la variable con cinco dígitos en total, de los cuales uno es decimal. Si es necesario, la emisión se completa con los denominados ceros a la izquierda.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: % 1.3f" / +Q1
```

- > El control numérico emite el valor de la variable con siete dígitos en total, de los cuales tres son decimales. Si es necesario, la emisión se completa con espacios en blanco.



Para obtener un texto de emisión **%**, se deberá introducir **%** en el punto de prueba deseado.

Ejemplo

En este ejemplo, se envía información a StateMonitor.

Mediante la función **FN 38** se pueden contabilizar pedidos, entre otras cosas.

Para poder utilizar esta función, deben darse las siguientes condiciones:

- StateMonitor versión 1.2
La gestión de pedidos con la ayuda del denominado JobTerminal (opción #4) es posible a partir de la versión 1.2 del StateMonitor
- Pedido establecido en StateMonitor
- Máquina herramienta asignada

En el ejemplo se dan las siguientes especificaciones:

- Número del pedido 1234
- Paso del trabajo 1

FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	Establecer orden
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"	Alternativamente: Establecer orden con nombre de la pieza, número de la pieza y cantidad teórica
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	Iniciar orden
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	Iniciar equipación
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	Fabricar / Producción
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	Parar orden
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_FINISH"	Finalizar orden

Adicionalmente se puede confirmar la cantidad de piezas del pedido.

Con los comodines **OK**, **S** y **R** se indica si la cantidad de las piezas confirmadas se han realizado o no correctamente.

Con **A** e **I** se define cómo interpreta esta información StateMonitor.

Si se transfieren valores absolutos, StateMonitor sobrescribe los valores válidos hasta ese momento. Si se transfieren valores incrementales, StateMonitor cuenta el número de piezas incrementalmente.

FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	Cantidad real (OK) absoluto
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	Cantidad real (OK) incremental
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	Rechazada (S) absoluto
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	Rechazada (S) incremental
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	Mecan. retoque (R) absoluto
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	Mecan. retoque (R) incremental

9.10 Parámetro de cadena de texto

Funciones del procesamiento de cadenas de texto

Se puede utilizar el procesamiento de cadenas de texto (ingl. string = cadena de caracteres) mediante parámetros **QS** a fin de generar cadenas de caracteres variables. Dichas cadenas de caracteres pueden emitirse, p. ej. mediante la función **FN 16:F-PRINT**, a fin de generar protocolos variables.

Se puede asignar una cadena de caracteres (letras, cifras, caracteres especiales, caracteres de control y caracteres de omisión) con una longitud de hasta 255 caracteres a un parámetro de cadena de texto. Los valores asignados o leídos también se pueden continuar procesando y comprobando con las funciones descritas a continuación. Como en la programación de parámetro Q, se dispone de un total de 2000 parámetros QS.

Información adicional: "Principio y resumen de funciones", Página 208

En las funciones de parámetros Q **FORMULA STRING** y **FORMULA** se encuentran diferentes funciones para el procesamiento de parámetros de cadenas de texto.

Softkey	Funciones de FORMULA STRING	Página
DECLARE STRING	Asignar parámetro de cadena de texto	255
CFGREAD	Leer valores de los parámetros de máquina	265
FORMULA STRING	Parámetros de cadenas de texto en serie	256
TOCHAR	Convertir un valor numérico en un parámetro de cadena de texto	257
SUBSTR	Copiar una cadena de texto parcial desde un parámetro de cadena de texto	258
SYSSTR	Leer datos del sistema	259

Softkey	Funciones de cadena de texto en la función Fórmula	Página
TONUMB	Convertir un parámetro de cadena de texto en un valor numérico	261
INSTR	Comprobación de un parámetro de cadena de texto	262
STRLEN	Calcular longitud de un parámetro de string	263
STRCOMP	Comparar orden alfabético	264



Si se utiliza la función **FORMULA STRING**, el resultado siempre es un valor alfanumérico. Si se utiliza la función **FORMULA**, el resultado siempre es un valor numérico.

Asignar parámetro de cadena de texto

Antes de utilizar variables de cadena de texto, debe asignar primero las variables. Para ello, utilizar el comando **DECLARE STRING**.

SPEC
FCT

- ▶ Pulsar la tecla **SPEC FCT**

FUNCIONES
PROGRAMA

- ▶ Pulsar la softkey **FUNCIONES PROGRAMA**

FUNCIONES
STRING

- ▶ Pulsar la softkey **FUNCIONES STRING**

DECLARE
STRING

- ▶ Pulsar la Softkey **DECLARE STRING**

Ejemplo

```
11 DECLARE STRING QS10 =  
"workpiece"
```

```
; Asignar valor alfanumérico a  
QS10
```

Concatenar parámetro de cadena de texto

Con el operador de concatenación (parámetro de cadena de texto || parámetro de cadena de texto) se pueden conectar varios parámetros de cadena de texto unos con otros.

- ▶ Pulsar la tecla **SPEC FCT**
- ▶ Pulsar la softkey **FUNCIONES PROGRAMA**
- ▶ Pulsar la softkey **FUNCIONES STRING**
- ▶ Pulsar la softkey **FORMULA STRING**
- ▶ Introducir el número de parámetro de cadena de texto, en el cual el control numérico debe guardar la cadena de texto en serie, confirmar con la tecla **ENT**
- ▶ Introducir el número de parámetro de cadena de texto, en el cual está memorizada la **primera** cadena de texto parcial, confirmar con la tecla **ENT**
- ▶ El control numérico muestra el símbolo de concatenación ||.
- ▶ Confirmar con la tecla **ENT**
- ▶ Introducir el número de parámetro de cadena de texto, en el cual está memorizada la **segunda** cadena de texto parcial, confirmar con la tecla **ENT**
- ▶ Repetir el proceso hasta haber seleccionado todas las cadenas de texto parciales a concatenar, finalizar con la tecla **END**

Ejemplo: QS10 debe contener el texto completo de QS12 y QS13

11 QS10 = QS12 || QS13

; Encadenar el contenido de QS12 y QS13 y asignarlo al parámetro QS10

Contenido de los parámetros:

- QS12: Estado:
- QS13: Rechazo
- QS10: Estado: Rechazo

Convertir un valor numérico en un parámetro de cadena de texto

Con la función **TOCHAR**, el control numérico convierte un valor numérico en un parámetro de cadena de texto. De esta forma se pueden concatenar valores numéricos con una variable de cadenas de texto.

- ▶ Visualizar la barra de Softkeys con funciones especiales
- ▶ Abrir el menú de funciones
- ▶ Pulsar la Softkey Funciones de cadena de texto
- ▶ Pulsar la softkey **FORMULA STRING**
- ▶ Seleccionar la función para convertir un valor numérico en un parámetro de cadena de texto
- ▶ Introducir la cifra o el parámetro Q deseado que debe convertir el control numérico, confirmar con la tecla **ENT**
- ▶ Si se desea, introducir el número de caracteres decimales que el control numérico debe convertir, confirmar con la tecla **ENT**
- ▶ Cerrar la expresión entre paréntesis con la tecla **ENT** y finalizar la introducción con la tecla **END**

Ejemplo: convertir el parámetro Q50 en parámetro de cadena de texto QS11, utilizar 3 posiciones de decimal

11 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50
DECIMALS3)

; Convertir el valor numérico de
Q50 en un valor alfanumérico y
asignarlo al parámetro QS QS11

Copiar una cadena parcial de texto de un parámetro de cadena de texto

Con la función **SUBSTR** se puede copiar un margen definido desde un parámetro de cadena de texto.

- | | |
|-----------------------|---|
| SPEC
FCT | ▶ Visualizar la barra de Softkeys con funciones especiales |
| FUNCIONES
PROGRAMA | ▶ Abrir el menú de funciones |
| FUNCIONES
STRING | ▶ Pulsar la Softkey Funciones de cadena de texto |
| FORMULA
STRING | ▶ Pulsar la softkey FORMULA STRING |
| SUBSTR | ▶ Introducir el número del parámetro, en la cual el control numérico debe guardar la secuencia de caracteres copiada, confirmar con la tecla ENT |
| | ▶ Seleccionar la función para copiar y cortar una cadena de texto |
| | ▶ Introducir el número del parámetro QS del cual se desea copiar la cadena de texto parcial, confirmar con la tecla ENT |
| | ▶ Introducir el número de la posición a partir de la cual se desea copiar la cadena de texto parcial, confirmar con la tecla ENT |
| | ▶ Introducir el número del signo que se desea copiar, confirmar con la tecla ENT |
| | ▶ Cerrar la expresión entre paréntesis con la tecla ENT y finalizar la introducción con la tecla END |



El primer signo de una secuencia de texto empiece internamente en la posición núm. 0.

Ejemplo: Desde un parámetro de cadena de texto QS10 se lee a partir de la tercera posición (BEG2) una cadena de texto parcial de 4 caracteres (LEN4)


11 QS13 = SUBSTR (SRC_QS10
BEG2 LEN4)

; Asignar cadena de texto parcial de QS10 al parámetro QS QS13

Leer datos del sistema

Con la función NC **SYSSTR** se pueden leer los datos del sistema y guardar su contenido en parámetros QS. La fecha del sistema se selecciona mediante un número de grupo **ID** y un número **NR**.

Opcionalmente, se puede introducir **IDX** y **DAT**.

Nombre de grupo, ID	Número	Significado		
Información del programa, 10010	1	Ruta del programa principal o programa de palés actual		
	2	Ruta del programa NC que se está ejecutando actualmente.		
	3	Ruta del programa NC seleccionado con el ciclo 12 PGM CALL		
	10	Ruta del programa NC seleccionado con SEL PGM		
Datos de canal, 10025	1	Nombre del canal actual, p. ej. CH_NC		
Valores programados en la llamada de la herramienta, 10060	1	Denominación de la herramienta actual.		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  La función NC solo guarda el nombre de la herramienta cuando esta se llama mediante el nombre de herramienta. </div>				
Hora actual del sistema, 10321	1 - 16, 20	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1: D.MM.AAAA h:mm:ss ■ 2: D.MM.AAAA h:mm ■ 3: D.MM.AA hh:mm ■ 4: AAAA-MM-DD hh:mm:ss ■ 5: AAAA-MM-DD hh:mm ■ 6: AAAA-MM-DD h:mm ■ 7: AA-MM-DD h:mm ■ 8: DD.MM.AAAA ■ 9: D.MM.AAAA ■ 10: D.MM.AA ■ 11: AAAA-MM-DD ■ 12: AA-MM-DD ■ 13: hh:mm:ss ■ 14: h:mm:ss ■ 15: h:mm ■ 16: DD.MM.AAAA hh:mm ■ 20: XX <p>La denominación XX representa los 2 dígitos de la semana natural en curso que, según ISO 8601, presenta las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Tiene siete días ■ Comienza en lunes ■ Se numera de forma consecutiva ■ La primera semana natural contiene el primer jueves del año 		
		Datos del palpador digital, 10350	50	Tipo de palpador digital del palpador digital de piezas TS

Nombre de grupo, ID	Número	Significado
	70	Tipo de palpador digital del palpador digital de herramientas TT
	73	Nombre del palpador digital de herramienta TT del parámetro de máquina activeTT
	2	Ruta de la tabla de palés seleccionada actualmente
Versión del software NC, 10630	10	Número de la versión del software NC
Datos de herramienta, 10950	1	Denominación de la herramienta actual.
	2	Contenido de la columna DOC de la herramienta actual
	4	Cinemática del portaherramientas de la herramienta actual

Convertir un parámetro de cadena de texto en un valor numérico

La función **TONUMB** convierte un parámetro de cadena de texto en un valor numérico. El valor a convertir debe constar solamente de valores numéricos.



El parámetro QS que convertir solo puede contener un valor numérico, de lo contrario el control numérico emite un mensaje de error.



- ▶ Seleccionar funciones de parámetro Q



- ▶ Pulsar la softkey **FORMULA**
- ▶ Introducir el número del parámetro, en el cual el control numérico debe guardar el valor numérico, confirmar con la tecla **ENT**



- ▶ Conmutar la barra de Softkeys













- ▶ Seleccionar la función para convertir un parámetro de cadena de texto en un valor numérico
- ▶ Introducir el número del parámetro QS que va a convertir el control numérico, confirmar con la tecla **ENT**
- ▶ Cerrar la expresión entre paréntesis con la tecla **ENT** y finalizar la introducción con la tecla **END**

Ejemplo: convertir el parámetro de cadena de texto QS11 en un parámetro numérico Q82

11 Q82 = TONUMB (SRC_QS11) ; Convertir el valor alfanumérico de **QS11** en un valor numérico y asignarlo a **Q82**

Comprobación de un parámetro de cadena de texto

Con la función **INSTR** puede comprobarse si un parámetro de cadena forma parte de otro parámetro de cadena.

-  ▶ Seleccionar funciones de parámetro Q
-  ▶ Pulsar la softkey **FORMULA**
-  ▶ Introducir el número del parámetro Q para el resultado y confirmar con la tecla **ENT**
-  ▶ El control numérico guarda en el parámetro el lugar a partir del que empieza el texto que se va a buscar.
-  ▶ Conmutar la barra de Softkeys
-  ▶ Seleccionar la función para comprobar un parámetro de cadena de texto
-  ▶ Introducir el número del parámetro QS, en el cual está memorizado el texto a buscar, confirmar con la tecla **ENT**
-  ▶ Introducir el número del parámetro QS que va a buscar el control numérico, confirmar con la tecla **ENT**
-  ▶ Introducir el número de la posición a partir de la cual el control numérico debe buscar la cadena de texto parcial, confirmar con la tecla **ENT**
-  ▶ Cerrar la expresión entre paréntesis con la tecla **ENT** y finalizar la introducción con la tecla **END**



El primer signo de una secuencia de texto empiece internamente en la posición núm. 0.

Si el control numérico no encuentra la cadena de texto parcial a buscar, entonces guarda la longitud total de la cadena de texto buscada (el recuento empieza en este caso por en 1) en el resultado del parámetro.





Si la cadena de texto parcial a buscar aparece varias veces, entonces el control numérico vuelve a emitir la primera posición en la que encuentra la cadena de texto parcial.

Ejemplo: buscar QS10 en el texto memorizado en el parámetro QS13. Iniciar la búsqueda a partir de la tercera posición

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Determinar la longitud de un parámetro de cadena de texto

La función **STRLEN** emite la longitud del texto guardado en un parámetro de cadena de texto seleccionable.

- 
 - ▶ Seleccionar funciones de parámetro Q
- 
 - ▶ Pulsar la softkey **FORMULA**
 - ▶ Introducir el número del parámetro Q, en el cual el control numérico debe guardar la longitud de la cadena de texto a calcular, confirmar con la tecla **ENT**
- 
 - ▶ Conmutar la barra de softkeys
- 
 - ▶ Seleccionar la función para calcular la longitud de texto de un parámetro de cadena de texto
 - ▶ Introducir el número del parámetro QS desde el cual el control numérico debe calcular la longitud, confirmar con la tecla **ENT**
 - ▶ Cerrar la expresión entre paréntesis con la tecla **ENT** y finalizar la introducción con la tecla **END**









Ejemplo: calcular longitud desde QS15


11 Q52 = STRLEN (SRC_QS15) ; Calcular el número de caracteres de **QS15** y asignarlo a **Q52**

 Si no se ha definido el parámetro QS seleccionado, el control numérico proporciona el valor **-1**.

Comparar el orden alfabético de dos secuencias de caracteres alfanuméricas


Con la función NC **STRCOMP** se compara el orden alfabético del contenido de dos parámetros QS.

-  ▶ Seleccionar funciones de parámetro Q
-  ▶ Pulsar la softkey **FORMULA**
-  ▶ Introducir el número del parámetro Q, en el cual el control numérico debe guardar el resultado comparativo, confirmar con la tecla **ENT**
-  ▶ Conmutar la barra de softkeys
-  ▶ Seleccionar la función para comparar parámetros de cadenas de texto
-  ▶ Introducir el número del primer parámetro QS que el control numérico debe comparar, confirmar con la tecla **ENT**
-  ▶ Introducir el número del segundo parámetro QS que el control numérico debe comparar, confirmar con la tecla **ENT**
-  ▶ Cerrar la expresión entre paréntesis con la tecla **ENT** y finalizar la introducción con la tecla **END**

-  El control numérico vuelve a emitir los siguientes parámetros:
- **0**: El contenido de ambos parámetros QS es idéntico
 - **-1**: Según el orden alfabético, el contenido del primer parámetro QS se encuentra **antes** del contenido del segundo parámetro QS
 - **+1**: Según el orden alfabético, el contenido del primer parámetro QS se encuentra **después** del contenido del segundo parámetro QS

El orden alfabético se determina de la siguiente forma:

- 1 Caracteres especiales, p. ej., ?_
- 2 Cifras, p. ej. 123
- 3 Mayúsculas, p. ej. ABC
- 4 Minúsculas, p. ej. abc

-  El control numérico comprueba a partir del primer carácter hasta que el contenido del parámetro QS difiera. Si, p. ej., el contenido difiere en la cuarta posición, el control numérico interrumpe la comprobación en esa posición.
- Los contenidos más cortos con secuencias de caracteres idénticas se muestran en primer lugar, p. ej. abc antes que abcd.





Ejemplo: Comparar el orden alfabético de QS12 y QS14

11 Q52 = STRCOMP (SRC_QS12 ; SEA_QS14) ; Comparar el orden alfabético de los valores de **QS12** y **QS14**

Leer parámetros de la máquina

Con la función NC **CFGREAD** se puede leer el contenido de los parámetros de máquina del control numérico como valores numéricos o alfanuméricos. Los valores numéricos leídos siempre se emiten en unidades métricas.

Para leer un parámetro de máquina, deben calcularse los siguientes contenidos en el editor de configuración del control numérico:

Símbolo	Tipo	Significado	Ejemplo
	Tecla	Nombre de grupo del parámetro de máquina Opcionalmente, se puede indicar el nombre de grupo	CH_NC
	Entidad	Objeto de parámetro El nombre siempre comienza con Cfg	CfgGeoCycle
	Atributo	Nombre de parámetros de la máquina	displaySpindleErr
	Índice	Índice de listas de un parámetro de máquina Opcionalmente, se puede indicar el índice de listas	[0]



En el editor de configuración, se puede modificar la representación del parámetro existente para el parámetro de máquina. En la configuración estándar, se muestran los parámetros con textos cortos y explicativos.

Información adicional: Manual de instrucciones
Configurar, probar y ejecutar programas NC



Si se lee un parámetro de máquina con la función NC **CFGREAD**, se debe definir previamente un parámetro QS cada vez con atributo, entidad y Key.

El control numérico consulta los siguientes parámetros en el diálogo de la función NC **CFGREAD**:

- **KEY_QS:** nombre de grupo (Key) del parámetro de máquina
- **TAG_QS:** nombre de objeto (entidad) del parámetro de máquina
- **ATR_QS:** nombre (atributo) del parámetro de máquina
- **IDX:** índice del parámetro de máquina

Leer valor numérico de un parámetro de máquina

Guardar el valor de un parámetro de máquina como valor numérico dentro de un parámetro Q:

- ▶  Seleccionar funciones de parámetro Q
- ▶  Pulsar la softkey **FORMULA**
- ▶ Introducir el número de parámetro Q en el cual el control numérico debe guardar el parámetro de máquina
- ▶ Confirmar con la tecla **ENT**
- ▶ Seleccionar la función **CFGREAD**
- ▶ Introducir los números de parámetro de cadena de texto para Key, entidad y atributo
- ▶ Confirmar con la tecla **ENT**
- ▶ En su caso, introducir el número del índice o saltarse el diálogo con **NO ENT**
- ▶ Cerrar la expresión entre paréntesis con la tecla **ENT**
- ▶ Finalizar la introducción con la tecla **END**

Ejemplo: Leer factor de solapamiento como parámetro Q

Ajuste de parámetro en el editor de configuración

ChannelSettings

CH_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

Ejemplo

11 QS11 = "CH_NC"	; Asignar Key al parámetro QS QS11
12 QS12 = "CfgGeoCycle"	; Asignar entidad al parámetro QS QS12
13 QS13 = "pocketOverlap"	; Asignar atributo al parámetro QS QS13
14 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	; Leer contenido del parámetro de máquina

9.11 Parámetros Q preasignados

El control numérico asigna los siguientes valores a los parámetros **Q100** hasta **Q199**, p. ej.:

- Valores del PLC
- Indicaciones sobre la herramienta y el cabezal
- Indicaciones sobre el estado de funcionamiento
- Resultados de medición de los ciclos de palpación

El control numérico guarda los valores de los parámetros Q **Q108** y **Q114** hasta **Q117** en la unidad de medida del programa NC actual.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Emplear ciclos de HEIDENHAIN, ciclos del fabricante de la máquina y funciones de ofertantes terceros Parámetro Q. Además, se pueden programar Parámetros Q dentro de los programas NC. Si al utilizar Parámetros Q no se utilizan exclusivamente las áreas de parámetros Q recomendadas, pueden producirse intersecciones (interacciones) y, con ello, comportamientos no deseados. Durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

- ▶ Utilizar exclusivamente en áreas de parámetros Q recomendadas por HEIDENHAIN
- ▶ Tener en cuenta la documentación de HEIDENHAIN, del fabricante y de terceros
- ▶ Comprobar mediante la simulación gráfica



En los programas NC no se deben utilizar las variables preasignadas como parámetros de cálculo, p. ej. los parámetros Q en el rango de 100 a 199.

Valores del PLC Q100 a Q107

El control numérico asigna valores del PLC a los parámetros Q **Q100** hasta **Q107**.

Radio de herramienta activo Q108

El control numérico asigna al parámetro Q **Q108** el valor del radio de herramienta activo.

El control numérico calcula el radio de herramienta activo a partir de los siguientes valores:

- Radio de herramienta **R** de la tabla de herramientas
- Valor delta **DR** de la tabla de htas.
- Valor delta **DR** del programa NC con una tabla de correcciones o una llamada de herramienta

Información adicional: "Valores delta para longitudes y radios",
Página 122



El control numérico guarda el radio de herramienta activo incluso después de reiniciarse.

Eje de herramienta Q109

El valor del parámetro Q **Q109** depende del eje de herramienta actual:

Parámetros Q	Eje de la herramienta
Q109 = -1	Sin definición del eje de la hta.
Q109 = 0	Eje X
Q109 = 1	Eje Y
Q109 = 2	Eje Z
Q109 = 6	Eje U
Q109 = 7	Eje V
Q109 = 8	Eje W

Estado del cabezal Q110

El valor del parámetro Q **Q110** depende de la última función auxiliar activada para el cabezal:

Parámetros Q	Función auxiliar
Q110 = -1	Estado del cabezal no definido
Q110 = 0	M3 Activar el cabezal en sentido horario
Q110 = 1	M4 Activar el cabezal en sentido contrario a las agujas del reloj
Q110 = 2	M5 después de M3 Detener el cabezal
Q110 = 3	M5 después de M4 Detener el cabezal

Suministro de refrigerante Q111

El valor del parámetro Q **Q111** depende de la última función auxiliar activada para el suministro de refrigerante:

Parámetros Q	Función auxiliar
Q111 = 1	M8 Conectar el refrigerante
Q111 = 0	M9 Desconectar el refrigerante

Factor de solapamiento Q112

Durante el fresado de cajas, el control numérico asigna al parámetro Q **Q112** el factor de solapamiento.

Unidad de medida en el programa NC Q113

El valor del parámetro Q **Q113** depende de la unidad de medida del programa NC. En el caso de las imbricaciones con, por ejemplo, **CALL PGM**, el control numérico utiliza la unidad de medida del programa principal:

Parámetros Q	Unidad de medida del programa principal
Q113 = 0	Sistema métrico mm
Q113 = 1	Sistema de pulgadas

Longitud de herramienta Q114

El control numérico asigna al parámetro Q **Q114** el valor de la longitud de herramienta activa.

El control numérico calcula la longitud de herramienta activa a partir de los siguientes valores:

- Longitud de herramienta **L** de la tabla de herramientas
- Valor delta **DL** de la tabla de htas.
- Valor delta **DL** del programa NC con una tabla de correcciones o una llamada de herramienta

i El control numérico guarda la longitud de herramienta activa incluso después de reiniciarse.

Resultado de medición de los ciclos de palpación programables Q115 a Q119

El control numérico asigna el resultado de medición de un ciclo de palpación programable a los siguientes parámetros Q.

El control numérico no tiene en cuenta el radio y la longitud del vástago para este parámetro Q.

i Las figuras auxiliares de los ciclos de palpación muestran si el control numérico guarda un resultado de medición en una variable.

Tras la palpación, el control numérico asigna los ejes de coordenadas a los parámetros Q **Q115** a **Q119**:

Parámetros Q	Coordenadas de los ejes
Q115	PUNTO PALP. EN X
Q116	PUNTO PALP. EN Y
Q117	PUNTO PALP. EN Z
Q118	PUNTO PALP. EN EJE 4, p. ej. el eje A El fabricante define el cuarto eje
Q119	PUNTO PALP. EN EJE 5, p. ej. el eje B El fabricante define los parámetros Q del quinto eje

Q115 y Q116 durante la medición de la herramienta automática

Durante la medición de herramienta automática, el control numérico asigna la desviación del valor real-nominal a los parámetros **Q115** y **Q116**, p. ej. con TT 160:

Parámetros Q	Desviación real/nominal
Q115	Longitud de herramienta
Q116	Radio de herramienta



Después de la palpación, los parámetros Q **Q115** y **Q116** pueden contener otros valores.

9.12 Accesos a tablas con instrucciones SQL

Introducción

Si desea acceder al contenido numérico o alfanumérico de una tabla o manipular la tabla (por ejemplo, renombrar columnas o filas), utilice las órdenes SQL disponibles.

La sintaxis de las órdenes SQL internas del control numérico disponibles se apoya considerablemente en el lenguaje de programación SQL, sin embargo, no está del todo conforme con él. Además, el control numérico no soporta el todo el volumen del lenguaje SQL.

i 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.

i Pueden realizarse accesos de lectura y escritura en valores individuales de una tabla, asimismo con la ayuda de las funciones **FN 26: TABOPEN**, **FN 27: TABWRITE** y **FN 28: TABREAD**.
Información adicional: "Tabla de libre definición",
Página 300
Para alcanzar con discos duros HDR la máxima velocidad en aplicaciones de tablas y para preservar la potencia de cálculo, HEIDENHAIN recomienda el uso de funciones SQL en lugar de **FN 26**, **FN 27** y **FN 28**.

A continuación se utilizarán, entre otros, los conceptos siguientes:

- Orden SQL se refiere al las softkeys disponibles
- Las instrucciones SQL describen funciones auxiliares que se introducen manualmente como parte de la sintaxis
- En la sintaxis, **HANDLE** identifica una transición determinada (seguido del parámetro para su identificación)
- **Result-set** contiene el resultado de la consulta (en lo sucesivo, designado cantidad de resultado)

Transacción SQL

En el software NC, los accesos a las tablas deben realizarse mediante un servidor SQL. Este servidor se controla mediante las órdenes SQL disponibles. Las órdenes SQL se pueden definir directamente en un programa NC.

El servidor se basa en un modelo de transacción. Una **transacción** comprende varios pasos que deben cumplirse en conjunto y mediante los cuales se garantiza un mecanizado ordenado y definido de las entradas de la tabla.

Ejemplo de una transacción:

- Asignar parámetros Q a columnas de la tabla para accesos de lectura y escritura con **SQL BIND**
- Seleccionar datos con **SQL EXECUTE** o con la instrucción **SELECT**
- Leer, modificar o añadir datos con **SQL FETCH, SQL UPDATE** o **SQL INSERT**
- Confirmar o descartar interacción con **SQL COMMIT** o **SQL ROLLBACK**
- Habilitar enlaces entre las columnas de la tabla y los parámetros Q con **SQL BIND**



Cierre obligatoriamente todas las transacciones iniciadas, incluso los accesos de lectura únicos. Solo el final de las transacciones garantiza la aceptación de las modificaciones y las adiciones, la anulación de bloqueos y la habilitación de recursos utilizados.

Result-set y Handle

El **Result-set** describe la cantidad de resultado de un fichero de tabla. Una consulta con **SELECT** define la cantidad del resultado.

El **Result-set** se origina en la ejecución de la consulta en el servidor SQL y ocupa allí recursos.

Esta consulta actúa como un filtro sobre la tabla, que hace visible únicamente una parte de las frases de datos. Para posibilitar la consulta, en este punto debe leerse necesariamente la hoja de cálculo.

Para la identificación del **Result-set** al leer y modificar datos y al concluir la transacción, el servidor SQL asigna un **Handle**. La **Handle** muestra el resultado de la consulta, visible en el programa NC. El valor 0 identifica un **Handle** no válido, con lo que para una consulta no se pudo crear ningún **Result-set**. Si ninguna de las filas cumple la condición indicada, se creará un **Result-set** vacío bajo un **Handle** válido.

Programar orden SQL



Esta función se desbloquea después de introducir el código **555343**.

Puede programar las órdenes SQL en el modo de funcionamiento **Programar** o **Posic. con introd.manual**:



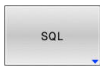
- ▶ Pulsar la tecla **SPEC FCT**



- ▶ Pulsar la softkey **FUNCIONES PROGRAMA**



- ▶ Conmutar la barra de Softkeys



- ▶ Pulsar la softkey **SQL**
- ▶ Seleccionar orden SQL mediante softkey

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Los accesos de lectura y escritura mediante órdenes tienen lugar siempre con unidades métricas, independientemente de la unidad de medida seleccionada de la tabla y del programa NC.

Si, por ejemplo, se guarda una longitud de una tabla en un parámetro Q, a partir de ahí el valor siempre será métrico. Si ese valor se utiliza a continuación en un programa de pulgadas para el posicionamiento (**L X+Q1800**), dará como resultado una posición falsa.

- ▶ En programas en pulgadas, convertir los valores leídos antes de la utilización

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando se simula un programa NC que contiene comandos SQL, el control numérico sobrescribe los valores de la tabla. Si el control numérico sobrescribe los valores de la tabla, se pueden producir errores de posicionamiento de la máquina. Existe riesgo de colisión.

- ▶ Programar el programa NC de manera que los comandos SQL no se ejecuten en la simulación
- ▶ Con **FN18: SYSREAD ID992 NR16**, comprobar si el programa NC está activo en otro modo de funcionamiento o en la **Simulación**

Resumen de funciones

Resumen de softkey

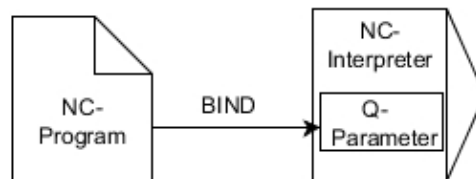
El control numérico ofrece las posibilidades siguientes para trabajar con instrucciones SQL:

Softkey	Función	Página
SQL BIND	SQL BIND crea o elimina conexiones entre columnas de la tabla y parámetros Q o QS	275
SQL EXECUTE	SQL EXECUTE abre una transacción en la lista de columnas y filas de la tabla o permite el empleo de instrucciones SQL adicionales (funciones auxiliares)	276
SQL FETCH	SQL FETCH transfiere los valores a los parámetros Q enlazados	281
SQL ROLLBACK	SQL ROLLBACK descarga todos los cambios y cierra la transacción	287
SQL COMMIT	SQL COMMIT guarda todos los cambios y cierra la transacción	286
SQL UPDATE	SQL UPDATE amplía la transacción lo equivalente a la modificación de una línea existente	283
SQL INSERT	SQL INSERT crea una nueva fila de la tabla	285
SQL SELECT	SQL SELECT lee un valor individual de una tabla y no abre ninguna transacción	289

SQL BIND

SQL BIND enlaza un parámetro Q con una columna de la tabla. Las órdenes SQL **FETCH**, **UPDATE** y **INSERT** evalúan este enlace (desviación) en la transferencia entre **Result-set** (conjunto de resultados) y programa NC.

Un **SQL BIND** sin nombre de tabla ni de columna anula el enlace. La vinculación termina a más tardar con el final del programa NC o del subprograma.



Instrucciones de programación:

- Programar tantas vinculaciones como se quiera con **SQL BIND...**, antes de emplear las instrucciones **FETCH**, **UPDATE** o **INSERT**.
- En los procesos de lectura y escritura, el control numérico tienen en cuenta exclusivamente las columnas indicadas mediante la orden **SELECT**. Cuando registra en la orden **SELECT** columnas sin enlace, el control numérico interrumpe el proceso de lectura o escritura con un mensaje de error.



- ▶ **Núm. de parámetro para el resultado:** definir parámetro Q para el enlace con la columna de la tabla
- ▶ **Base de datos: nombre de columna:** definir nombre de la tabla y columna de la tabla (separar con .)
 - **Nombre de la tabla:** sinónimo o ruta con el nombre del fichero de la tabla
 - **Nombre de la columna:** nombre mostrado en el editor de tabla

Ejemplo: enlazar parámetros Q con columnas de la tabla

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	

Ejemplo: desvincular enlace

91 SQL BIND Q881	
92 SQL BIND Q882	
93 SQL BIND Q883	
94 SQL BIND Q884	

Aclaraciones:

- Las flechas grises y la sintaxis asociada no forman parte directamente de la orden **SQL EXECUTE**
- Las flechas negras y la sintaxis asociada muestran procesos internos de **SQL EXECUTE**

SQL EXECUTE con la instrucción SQL SELECT

El servidor SQL almacena los datos fila por fila en **Result-set** (conjunto de resultados). Las líneas se numeran correlativamente, empezando por 0. Este número de fila (el **INDEX**) lo utilizan las órdenes SQL **FETCH** y **UPDATE**.

SQL EXECUTE en combinación con la instrucción SQL **SELECT** selecciona valores de la tabla, los transfiere al **Result-set** y, al hacerlo, abre siempre una transacción. Al contrario que la orden SQL **SQL SELECT**, la combinación de **SQL EXECUTE** y la instrucción **SELECT** posibilita una selección simultánea de varias columnas y filas.

En la función **SQL ... "SELECT...WHERE..."**, indicar los criterios de búsqueda. Con ello delimitan, si es necesario, el número de líneas a transferir. Si no utiliza esta opción, se cargarán todas las filas de la tabla.

En la función **SQL ... "SELECT...ORDER BY..."** se indica el criterio de clasificación. La indicación se compone de la denominación de la columna y del código para la clasificación ascendente **ASC** o descendiente **DESC**. Si no utiliza esta opción, las filas se guardarán en una secuencia aleatoria.

Con la función **SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"**, se bloquean las líneas seleccionadas para otras aplicaciones. Estas líneas pueden leer otras aplicaciones, pero no las puede modificar. Si realiza modificaciones en las entradas de la tabla, necesitará esta opción obligatoriamente.

Result-set vacío: cuando ninguna fila corresponde al criterio de búsqueda, el servidor SQL devuelve una **HANDLE** válida sin entradas de la tabla.

SQL
EXECUTE

- ▶ Definir **n.º de parámetro para el resultado**
 - El valor resultante sirve como característica de identificación de una transacción abierta con éxito
 - El valor resultante sirve para el control del proceso de lectura

En el parámetro indicado, el control numérico deposita el **HANDLE**, bajo el cual tiene lugar a continuación el proceso de lectura. El **HANDLE** es válido hasta que la transacción se ha confirmado o se ha cancelado.
 - **0**: Proceso de lectura erróneo
 - distinto de **0**: Valor resultante del **HANDLE**
- ▶ **Base de datos: Instrucción SQL**: programar instrucción SQL
 - **SELECT**: Columnas de la tabla que se van a transferir (separar varias columnas mediante ,)
 - **FROM**: Sinónimo o ruta absoluta de la tabla (ruta entre comillas)
 - **WHERE** (opcional): Nombres de columnas, condición y valor comparativo (parámetro Q tras : entre comillas)
 - **ORDER BY** (opcional): Nombres de columnas y tipo de clasificación (**ASC** para clasificación ascendente, **DESC** para descendente)
 - **FOR UPDATE** (opcional): Bloquear a otros procesos el acceso de escritura a la fila seleccionada

Condiciones de la indicación WHERE

Condición	Programación
igual	= ==
n Comparaciones mayor, menor, igual, distinto	!= <>
menor	<
menor o igual	<=
mayor	>
mayor o igual	>=
vacío	IS NULL
no vacío	IS NOT NULL

Enlazar varias condiciones:

Y lógico	AND
O lógico	OR

Ejemplo: seleccionar filas de la tabla

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"	

Ejemplo: Seleccionar filas de la tabla con la función WHERE.

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example WHERE Position_Nr<20"	
---	--

Ejemplo: Seleccionar filas de la tabla con la función WHERE y parámetros Q

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example WHERE Position_Nr=:'Q11'"	
---	--

Ejemplo: Definir nombre de la tabla mediante la indicación absoluta de la ruta

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM 'V:\table\Tab_Example' WHERE Position_Nr<20"	
--	--

Ejemplo: Producir tabla con CREATE TABLE

0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TAB MM	
1 SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR 'TNC:\table \NewTab.TAB'"	; Establecer un sinónimo
2 SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z FROM 'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'"	; Crear tabla
3 END PGM SQL_CREATE_TAB MM	

i La secuencia de las columnas en el archivo creado se corresponde con la secuencia dentro de la instrucción **AS SELECT**.

También se pueden definir sinónimos para tablas aún no creadas.

Ejemplo: Crear tabla con CREATE TABLE y QS

- i**
- Si se comprueba el contenido de un parámetro QS en la indicación adicional del estado (pestaña **QPARA**), se ven exclusivamente los primeros 30 caracteres y, por consiguiente, no el contenido completo.
 - Para las instrucciones dentro de la orden SQL se pueden emplear parámetros QS simples o compuestos.
 - Después del elemento sintáctico **WHERE**, se puede definir el valor de comparación también como variable. Si se utiliza un parámetro Q, QL o QR para la comparación, el control numérico redondea el valor definido a un número entero. Si se utiliza un parámetro QS, el control numérico utiliza el valor definido.

0	BEGIN PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM	
1	DECLARE STRING QS1 = "CREATE TABLE "	
2	DECLARE STRING QS2 = ""TNC:\nc_prog\demo\Doku \NewTab.t' "	
3	DECLARE STRING QS3 = "AS SELECT "	
4	DECLARE STRING QS4 = "DL,R,DR,L "	
5	DECLARE STRING QS5 = "FROM "	
6	DECLARE STRING QS6 = ""TNC:\table\tool.t""	
7	QS7 = QS1 QS2 QS3 QS4 QS5 QS6	
8	SQL Q1800 QS7	
9	END PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM	

Ejemplos

Los ejemplos siguientes no dan como resultado ningún programa NC coherente. Las frases NC muestran exclusivamente los casos de aplicación posibles de la orden SQL **SQL EXECUTE**.

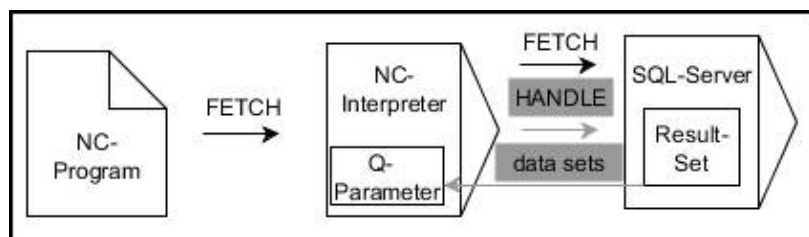
9 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\WMAT.TAB'"	Crear un sinónimo
9 SQL Q1800 "DROP SYNONYM my_table"	Borrar sinónimo
9 SQL Q1800 "CREATE TABLE my_table (NR,WMAT)"	Crear tabla con las columnas NR y WMAT
9 SQL Q1800 "COPY TABLE my_table TO 'TNC:\table-\WMAT2.TAB'"	Copiar tabla
9 SQL Q1800 "RENAME TABLE my_table TO 'TNC:\table-\WMAT3.TAB'"	Renombrar tabla
9 SQL Q1800 "DROP TABLE my_table"	Borrar tabla
9 SQL Q1800 "INSERT INTO my_table VALUES (1,'ENAW',240)"	Añadir fila de la tabla
9 SQL Q1800 "DELETE FROM my_table WHERE NR==3"	Borrar fila de la tabla
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table ADD (WMAT2)"	Añadir columnas de la tabla
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table DROP (WMAT2)"	Borrar la columna de la tabla
9 SQL Q1800 "RENAME COLUMN my_table (WMAT2) TO (WMAT3)"	Renombrar columna de la tabla

SQL FETCH

SQL FETCH lee una línea de la **Result-set** (Cantidad de resultado). Los valores de las celdas individuales los deposita el control numérico en los parámetros Q vinculados. La transacción se definirá mediante el **HANDLE** que se va a indicar, la fila mediante **INDEX**.

SQL FETCH tiene en cuenta todas las columnas que contiene la instrucción **SELECT** (orden SQL **SQL EXECUTE**).

Ejemplo para la orden SQL FETCH



Aclaraciones:

- Las flechas grises y la sintaxis asociada no forman parte directamente de la orden **SQL FETCH**
- Las flechas negras y la sintaxis asociada muestran procesos internos de **SQL FETCH**

SQL
FETCH

- ▶ Definir **Nº de parámetro para el resultado** (valor resultante para control):
 - **0**: proceso de lectura correcto
 - **1**: proceso de lectura erróneo
- ▶ **Base de datos: ID de acceso SQL**: parámetro Q para definir **HANDLE** (para identificar la transacción)
- ▶ Definir **Base de datos: índice para el resultado SQL**: (número de fila dentro del **Result-set**)
 - Número de línea
 - Parámetros Q con el índice
 - ninguna indicación: Acceso a la línea 0



Los elementos de sintaxis opcionales **IGNORE UNBOUND** y **UNDEFINE MISSING** se determinan para el fabricante de la máquina.

Ejemplo: transferir número de fila en el parámetro Q

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM Tab_Example"	
...	
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2	

Ejemplo: Programar directamente el número de fila

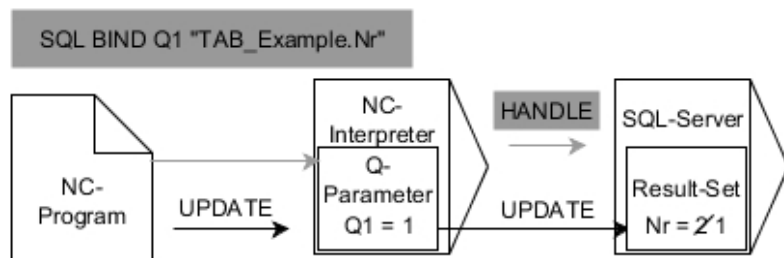
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5	
----------------------------------	--

SQL UPDATE

SQL UPDATE modifica una fila en la **Result-set** (memoria de resultado). Los nuevos valores de las celdas individuales los copia el control numérico a partir de los parámetros Q vinculados. La transacción se definirá mediante el **HANDLE** que se va a indicar, la fila mediante **INDEX**. El control numérico sobrescribe la fila actual en el **Result-set**.

SQL UPDATE tiene en cuenta todas las columnas que contiene la instrucción **SELECT** (orden SQL **SQL EXECUTE**).

Ejemplo para la orden SQL UPDATE



Las flechas grises y la sintaxis asociada no forman parte directamente de la orden **SQL UPDATE**

Las flechas negras y la sintaxis asociada muestran procesos internos de **SQL UPDATE**

- SQL UPDATE
- ▶ Definir **Nº de parámetro para el resultado** (valor resultante para control):
 - 0: Modificación realizada con éxito
 - 1: Modificación realizada incorrectamente
 - ▶ **Base de datos: ID de acceso SQL:** parámetro Q para definir **HANDLE** (para identificar la transacción)
 - ▶ Definir **Base de datos: índice para el resultado SQL:** (número de fila dentro del **Result-set**)
 - Número de línea
 - Parámetros Q con el índice
 - ninguna indicación: Acceso a la fila 0

i Al escribir en tablas, el control numérico comprueba la longitud de los parámetros de String (cadena). Si los registros sobrepasan la longitud de las columnas a describir, el control numérico emite un mensaje de error.

Ejemplo: transferir número de fila en el parámetro Q

11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.Position_NR"	
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_NR,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM TAB_EXAMPLE"	
...	
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2	

Ejemplo: Programar directamente el número de fila

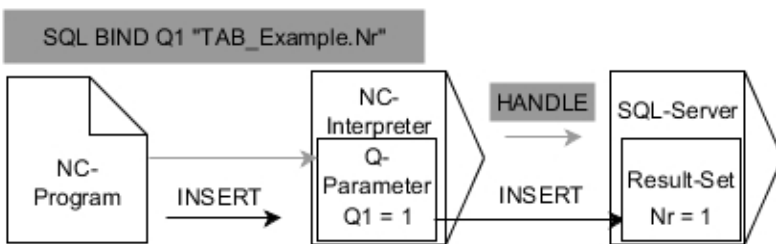
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5	
-----------------------------------	--

SQL INSERT

SQL INSERT crea una nueva fila en **Result-set** (cantidad de resultado). Los valores de las celdas individuales los copia el control numérico a partir de los parámetros Q vinculados. La transacción se define mediante el **HANDLE** que se va a indicar.

SQL INSERT tiene en cuenta todas las columnas que contiene la instrucción **SELECT** (orden SQL **SQL EXECUTE**). Las columnas de la tabla sin instrucción **SELECT** correspondiente (no contenidas en el resultado de la consulta) las describe el control numérico con valores estándar.

Ejemplo para la orden SQL INSERT



Aclaraciones:

- Las flechas grises y la sintaxis asociada no forman parte directamente de la orden **SQL INSERT**
- Las flechas negras y la sintaxis asociada muestran procesos internos de **SQL INSERT**

- | | |
|---------------|--|
| SQL
INSERT | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Definir Nº de parámetro para el resultado (valor resultante para control): <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: transacción correcta ■ 1: transacción errónea ▶ Base de datos: ID de acceso SQL: parámetro Q para definir HANDLE (para identificar la transacción) |
|---------------|--|

i Al escribir en tablas, el control numérico comprueba la longitud de los parámetros de String (cadena). Si los registros sobrepasan la longitud de las columnas a describir, el control numérico emite un mensaje de error.

Ejemplo: transferir número de fila en el parámetro Q

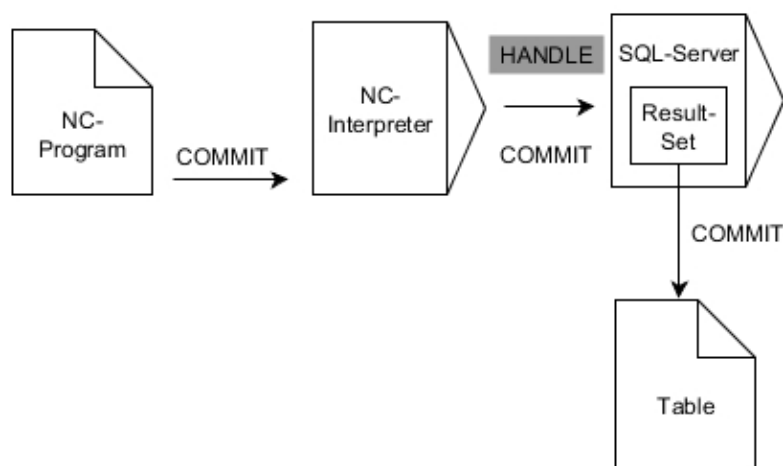
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"	
...	
40 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5	

SQL COMMIT

SQL COMMIT vuelve a transferir simultáneamente todas las filas modificadas y añadidas en una transacción a la tabla. La transacción se define mediante el **HANDLE** que se va a indicar. El control numérico restablece un bloqueo fijado con **SELECT...FOR UPDATE**.

El **HANDLE** (proceso) adjudicado pierde su validez.

Ejemplo para la orden SQL COMMIT



Aclaraciones:

- Las flechas grises y la sintaxis asociada no forman parte directamente de la orden **SQL COMMIT**
- Las flechas negras y la sintaxis asociada muestran procesos internos de **SQL COMMIT**



- ▶ Definir **Nº de parámetro para el resultado** (valor resultante para control):
 - **0**: transacción correcta
 - **1**: transacción errónea
- ▶ **Base de datos: ID de acceso SQL**: parámetro Q para definir **HANDLE** (para identificar la transacción)

Ejemplo

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"	
...	
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2	
...	
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2	
...	
50 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5	

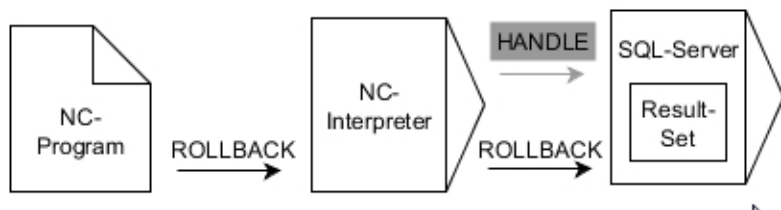
SQL ROLLBACK

SQL ROLLBACK descarga todos las modificaciones y ampliaciones de una transacción. La transacción se define mediante el **HANDLE** que se va a indicar.

La función de la orden SQL **SQL ROLLBACK** depende del **INDEX**:

- Sin **INDEX**:
 - El control numérico cancela todas las modificaciones y ampliaciones de la transacción
 - El control numérico restablece un bloqueo fijado con **SELECT...FOR UPDATE**.
 - El control numérico concluye la transacción (el **HANDLE** pierde su validez)
- Con **INDEX**:
 - Únicamente la fila indexada se mantiene en el **Result-set** (el control numérico retira las filas restantes)
 - El control numérico cancela todas las posibles modificaciones y ampliaciones en las filas no indicadas
 - El control numérico bloquea exclusivamente las filas indexadas con **SELECT...FOR UPDATE** (el control numérico restablece todos los demás bloqueos)
 - La fila indicada (indexadas) será en lo sucesivo la nueva fila 0 del **Result-set**
 - El control numérico **no** concluye la transacción (el **HANDLE** mantiene su validez)
 - Es necesario finalizar la transacción manualmente mediante **SQL ROLLBACK** o **SQL COMMIT**

Ejemplo para la orden SQL ROLLBACK



Aclaraciones:

- Las flechas grises y la sintaxis asociada no forman parte directamente de la orden **SQL ROLLBACK**
- Las flechas negras y la sintaxis asociada muestran procesos internos de **SQL ROLLBACK**

SQL
ROLLBACK

- ▶ Definir **Nº de parámetro para el resultado** (valor resultante para control):
 - **0**: transacción correcta
 - **1**: transacción errónea
- ▶ **Base de datos: ID de acceso SQL**: parámetro Q para definir **HANDLE** (para identificar la transacción)
- ▶ Definir **Base de datos: índice del resultado SQL** (fila que permanece en el **Result-set**)
 - Número de línea
 - Parámetros Q con el índice

Ejemplo

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"	
...	
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2	
...	
50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5	

SQL SELECT

SQL SELECT lee un valor individual de una tabla y guarda el resultado en el parámetro Q definido.

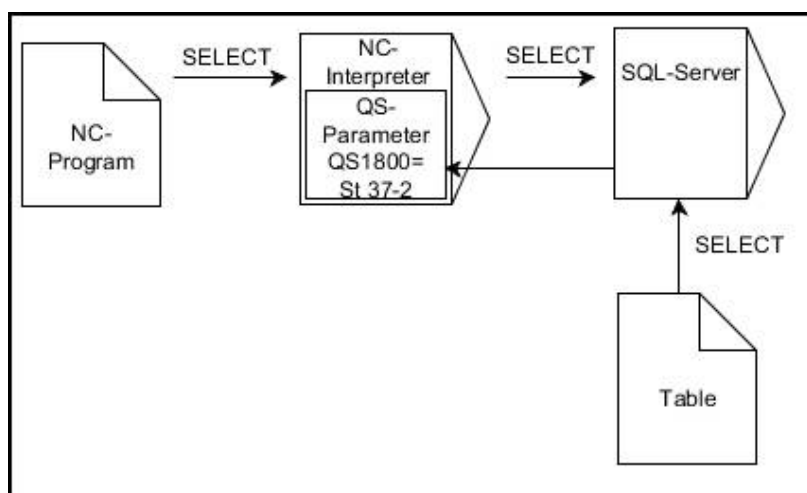


Seleccionar varios valores o varias columnas mediante la orden SQL **SQL EXECUTE** y la instrucción **SELECT**.

Información adicional: "SQL EXECUTE", Página 276

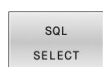
Con **SQL SELECT** no hay ni transacciones ni enlaces entre las columnas de la tabla y los parámetros Q. El control numérico no tiene en cuenta las posibles vinculaciones existentes en la columna indicada. El valor leído lo copia el control numérico exclusivamente en el parámetro indicado para el resultado.

Ejemplo para la orden SQL SELECT



Observación:

- Las flechas negras y sintaxis asociada muestran procesos internos de **SQL SELECT**



- ▶ Definir **Núm. de parámetro para el resultado** (parámetro Q para guardar el valor)
- ▶ **Base de datos: texto de mando SQL:** programar instrucción SQL
 - **SELECT:** columna de la tabla del valor que se va a transferir
 - **FROM:** Sinónimo o ruta absoluta de la tabla (ruta entre comillas)
 - **WHERE:** Denominación de columna, condición y valor comparativo (parámetro Q tras **:** entre comillas)

Ejemplo: leer y guardar valor

```
20 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example
WHERE Position_NR==3"
```

Comparación

El resultado del programa NC siguiente es idéntico.

0	BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1	SQL QL1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\WMAT.TAB'"	Crear un sinónimo
2	SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	Enlazar parámetros QS
3	SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Definir búsqueda
...		
...		
3	SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Leer y guardar valor
...		



- Si se comprueba el contenido de un parámetro QS en la indicación adicional del estado (pestaña **QPARA**), se ven exclusivamente los primeros 30 caracteres y, por consiguiente, no el contenido completo.
- Para las instrucciones dentro de la orden SQL se pueden emplear parámetros QS simples o compuestos.
- Después del elemento sintáctico **WHERE**, se puede definir el valor de comparación también como variable. Si se utiliza un parámetro Q, QL o QR para la comparación, el control numérico redondea el valor definido a un número entero. Si se utiliza un parámetro QS, el control numérico utiliza el valor definido.

...		
3	DECLARE STRING QS1 = "SELECT "	
4	DECLARE STRING QS2 = "WMAT "	
5	DECLARE STRING QS3 = "FROM "	
6	DECLARE STRING QS4 = "my_table "	
7	DECLARE STRING QS5 = "WHERE "	
8	DECLARE STRING QS6 = "NR==3"	
9	QS7 = QS1 QS2 QS3 QS4 QS5 QS6	
10	SQL SELECT QL1 QS7	
11	...	

Ejemplos

En el siguiente ejemplo se lee el material definido de la tabla (**WMAT.TAB**) y se guardará como texto en un parámetro QS. El próximo ejemplo muestra una posible aplicación y los pasos de programa necesarios.

i Se pueden seguir utilizando textos de los parámetros QS, por ejemplo, mediante la función **FN 16** en ficheros de protocolo propios.

Información adicional: "Fundamentos", Página 239

Ejemplo: Emplear sinónimo

0	BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1	SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\WMAT.TAB'"	Establecer un sinónimo
2	SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	Enlazar parámetros QS
3	SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Definir búsqueda
4	SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Ejecutar búsqueda
5	SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Finalizar las transacciones
6	SQL BIND QS1800	Desvincular enlace de parámetros
7	SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	Borrar sinónimo
8	END PGM SQL_READ_WMAT MM	

Paso	Explicación
1 Establecer un sinónimo	Asignar un sinónimo a una ruta (reemplazar una especificación de ruta larga por un nombre corto) <ul style="list-style-type: none"> La ruta TNC:\table\WMAT.TAB se escribe siempre entre comillas El sinónimo seleccionado es my_table
2 Enlazar parámetros QS	Vincular un parámetro QS a una columna de tabla <ul style="list-style-type: none"> QS1800 está disponible para su libre uso en programas NC El sinónimo establece la entrada de la ruta completa La columna definida de la tabla se llama WMAT
3 Definir búsqueda	Una definición de búsqueda contiene la entrada del valor de transferencia <ul style="list-style-type: none"> El parámetro local QL1 (de libre selección) sirve para identificar la transacción (son posibles varias transacciones simultáneas) El sinónimo determina la tabla La entrada WMAT determina la columna de la tabla del proceso de lectura Las entradas NR y ==3 determinan las filas de la tabla del proceso de lectura Las columnas y filas de la tabla seleccionadas definen la celda del proceso de lectura
4 Ejecutar búsqueda	El control numérico ejecuta el proceso de lectura <ul style="list-style-type: none"> SQL FETCH copia los valores del Result-set en los parámetros Q o QS vinculados <ul style="list-style-type: none"> 0 proceso de lectura correcto 1 proceso de lectura erróneo La sintaxis HANDLE QL1 es la transacción identificada mediante el parámetro QL1 El parámetro Q1900 es un valor resultante para controlar si se han leído datos

Paso	Explicación
5	Finalizar las transacciones La transacción finalizará y los recursos utilizados se habilitarán
6	Desvincular enlace El enlace entre las columnas de la tabla y los parámetros QS se eliminará (activación de recursos necesarios)
7	Borrar sinónimo El sinónimo vuelve a eliminarse (activación de recursos necesarios)



Los sinónimos representan exclusivamente una alternativa a las indicaciones de ruta absolutas necesarias. No es posible una introducción de datos de ruta relativos.

El siguiente programa NC muestra la introducción de una ruta absoluta.

Ejemplo: emplear indicación de ruta absoluta

0	BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	
1	SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table\WMAT.TAB'.WMAT"	Enlazar parámetros QS
2	SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:\table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"	Definir búsqueda
3	SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Ejecutar búsqueda
4	SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Finalizar las transacciones
5	SQL BIND QS 1800	Desvincular enlace de parámetros
6	END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	

10

**Funciones
especiales**

10.1 Resumen funciones especiales

El control numérico pone a su disposición para las más diversas aplicaciones las potentes funciones auxiliares enumeradas a continuación:

Función	Descripción
Trabajar con ficheros de texto	Página 343
Trabajar con tablas de libre definición	Página 300

Mediante la tecla **SPEC FCT** y las softkeys correspondientes se tiene acceso a más funciones especiales del control numérico. En las siguientes tablas se resumen las funciones disponibles.

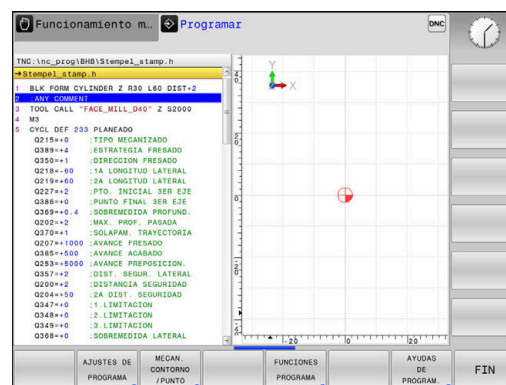
Menú principal Funciones especiales SPEC FCT

SPEC FCT ▶ Seleccionar las funciones especiales: pulsar la tecla **SPEC FCT**

Softkey	Función	Descripción
FUNCTION MODE	Seleccionar modo de mecanizado o cinemática	Página 297
AJUSTES DE PROGRAMA	Definir especificaciones del programa	Página 295
MECAN. CONTORNO / PUNTO	Funciones para mecanizados de contorno y de puntos	Página 295
FUNCIONES PROGRAMA	Definir las diferentes funciones en lenguaje conversacional	Página 296
AYUDAS DE PROGRAM.	Ayudas de programación	Página 137



Después de pulsar la tecla **SPEC FCT**, con la tecla **GOTO** se puede abrir la ventana de selección **smartSelect**. El control numérico muestra un resumen de estructura con todas las funciones disponibles. La estructura en forma de árbol permite una navegación rápida con el cursor o con el ratón y la selección de funciones. En la ventana de la derecha, el control numérico muestra las ayudas online para las funciones correspondientes.

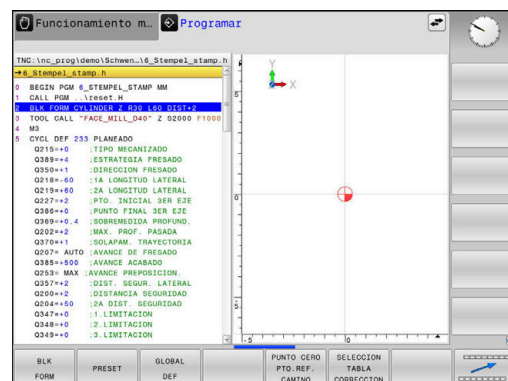


Menú Especificaciones del programa

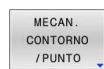


► Pulsar la Softkey requisitos del programa

Softkey	Función	Descripción
BLK FORM	Definición de la pieza en bruto	Página 85
PRESET	Influir en el punto de referencia	Página 326
PUNTO CERO PTO. REF. CAMINO	Seleccionar tabla cero pieza	Página 334
SELECCION TABLA CORRECCION	Seleccionar tabla de corrección	Página 337
GLOBAL DEF	Definir los parámetros globales de ciclo	Página 362

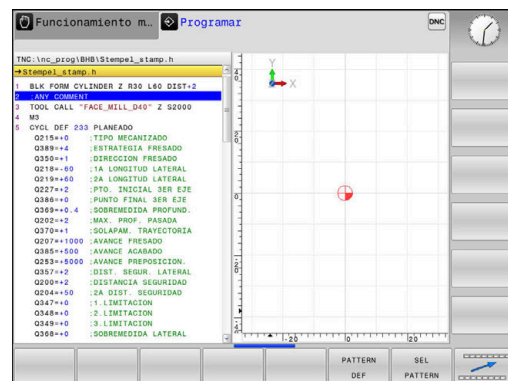


Menú Funciones para mecanizados de contorno y de puntos



► Pulsar la Softkey para funciones para mecanizados de contorno y de puntos

Softkey	Función	Descripción
PATTERN DEF	Definir un modelo regular de mecanizado	Página 368
SEL PATTERN	Seleccionar fichero de puntos con posiciones de mecanizado	Página 196

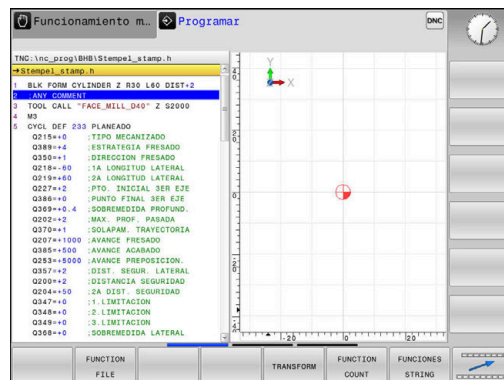


Menú para definir diferentes Funciones de lenguaje conversacional

FUNCIONES
PROGRAMA

► Pulsar la softkey **FUNCIONES PROGRAMA**

Softkey	Función	Descripción
FUNCTION FILE	Definir las funciones del fichero	Página 314
TRANSFORM / CORRDATA	Definir transformaciones de coordenadas Activar los valores de corrección	Página 317 Página 337
FUNCTION COUNT	Definir contador	Página 298
FUNCIONES STRING	Definir las funciones de cadenas de texto	Página 254
FUNCTION SPINDLE	Definir un número de revoluciones pulsantes	Página 309
FUNCTION FEED	Definir un tiempo de espera repetido	Página 312
FUNCTION DWELL	Definir el tiempo de espera en segundos o en revoluciones	Página 347
INSERTAR COMENTARIO	Insertar el comentario	Página 141
TABDATA	Leer y escribir los valores de la tabla	Página 339



10.2 Function Mode

Programar Function Mode







Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante es el encargado de desbloquear esta función.

Si el constructor de la máquina ha desbloqueado la selección de diferentes cinemáticas, se puede conmutar con la ayuda de la softkey **FUNCTION MODE**.

Procedimiento

Para conmutar la cinemática, proceder del modo siguiente:

- 
 - ▶ Visualizar la barra de softkeys con funciones especiales
- 
 - ▶ Pulsar la softkey **FUNCTION MODE**
- 
 - ▶ Pulsar la softkey **MILL**
- 
 - ▶ Pulsar la softkey **SELECC. CINEMÁTICA**
 - ▶ Seleccionar cinemática





FUNCTION MODE SET



Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.
El fabricante define las opciones en el parámetro de máquina **CfgModeSelect** (núm. 132200).

Con la función **FUNCTION MODE SET** pueden activarse los ajustes definidos por el fabricante desde el programa NC, por ejemplo, las modificaciones de la zona de desplazamiento.

Para seleccionar un ajuste, proceder de la forma siguiente:

- 
 - ▶ Visualizar la barra de softkeys con funciones especiales
- 
 - ▶ Pulsar la softkey **FUNCTION MODE**
- 
 - ▶ Pulsar la softkey **SET**
- 
 - ▶ En caso necesario, pulsar la softkey **SELECC.**
 - ▶ El control numérico abre una ventana de selección.
 - ▶ Seleccionar ajuste

10.3 Definir un contador




Aplicación



Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante es el encargado de desbloquear esta función.

Con la función NC **FUNCTION COUNT** se controla un contador desde el programa programa NC. Con este contador se puede, p. ej., definir una cantidad objetivo hasta que el control numérico deba repetir el programa NC.

Para la definición debe procederse de la siguiente forma:

- 
 - ▶ Visualizar la barra de softkeys con funciones especiales
- 
 - ▶ Pulsar la softkey **FUNCIONES PROGRAMA**
- 
 - ▶ 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

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 conserva aunque se reinicie el control numérico.

Definir FUNCTION COUNT

La función NC **FUNCTION COUNT** ofrece las siguientes funciones del contador:

Softkey	Función
FUNCTION COUNT INC	Aumentar el contador en 1
FUNCTION COUNT RESET	Reiniciar contador
FUNCTION COUNT TARGET	Definir la cantidad objetivo que se desea alcanzar Valor de introducción: 0 – 9999
FUNCTION COUNT SET	Asignar un valor definido al contador Valor de introducción: 0 – 9999
FUNCTION COUNT ADD	Aumentar el contador según un valor definido Valor de introducción: 0 – 9999
FUNCTION COUNT REPEAT	Si todavía no se ha alcanzado la cantidad objetivo, repetir el programa NC desde la label

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 ...	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	

10.4 Tabla de libre definición

Nociones básicas

En las tablas de libre definición se puede memorizar y leer cualquier información desde el programa NC. Para ello, se dispone de las funciones de parámetro Q **FN 26** hasta **FN 28**.

El formato de las tablas de libre definición, es decir, sus columnas y propiedades, se pueden modificar con el editor de estructuración. Con ello se pueden crear tablas perfectamente adaptadas a su aplicación.

Además, se puede cambiar entre una vista de tablas (ajuste estándar) y una vista de formulario.

NR	X	Y	Z	A	C	DOC
1	100.001	49.999	0			PAT 1
2	99.994	49.999	0			PAT 2
3	99.989	50.001	0			PAT 3
4	100.002	49.998	0			PAT 4
5	99.990	50.000				PAT 5
6						
7						
8						
9						
10						



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 los órdenes SQL, estos símbolos pueden causar problemas al leer o seleccionar datos.

Crear tablas de libre definición

Debe procederse de la siguiente forma:

PGM
MGT

- ▶ Pulsar tecla **PGM MGT**
- ▶ Introducir un nombre de fichero arbitrario con la extensión .TAB

ENT

- ▶ Confirmar con la tecla **ENT**
- > El control numérico muestra una ventana superpuesta con formatos de tabla preestablecidos.
- ▶ Con la tecla cursora, seleccionar un modelo de la tabla, p. ej., **example.tab**

ENT

- ▶ Confirmar con la tecla **ENT**
 - > El control numérico abre una nueva tabla con el formato predefinido.
 - ▶ Para adaptar la tabla a sus necesidades hay modificar el formato de la tabla
- Información adicional:** "Modificar el formato de tablas", Página 302



Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante de su máquina puede crear sus propios modelos de tabla y almacenarlos en el control numérico. Si se crea una tabla nueva, el control numérico abre una ventana superpuesta con todos los modelos de tabla disponibles.



También puede establecer sus propios modelos de tabla y almacenarlos en el control numérico. Para ello usted crea una tabla nueva, modifica el formato de tabla y guarda dicha tabla en el directorio **TNC:\system\proto**. Cuando en lo sucesivo se cree una tabla nueva, el control numérico ofrecerá el modelo en la ventana de selección para los modelos de tabla.

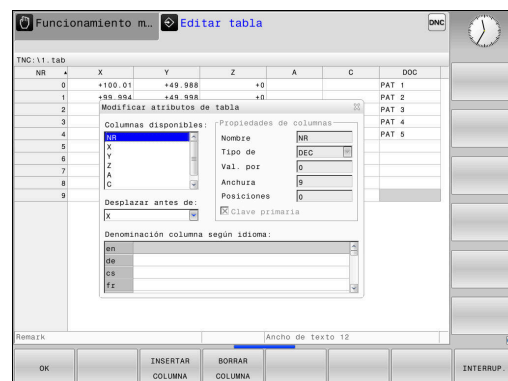
Modificar el formato de tablas

Debe procederse de la siguiente forma:

- EDITAR FORMATO**
- ▶ Pulsar la softkey **EDITAR FORMATO**
 - ▶ El control numérico abre una ventana de superposición en la que se representa la estructura de tabla.
 - ▶ Adaptar formato

El control numérico ofrece las posibilidades siguientes:

Comando de estructuración	Significado
Columnas disponibles:	Listado de todas las columnas contenidas en la tabla
Desplazar antes de:	El registro marcado en Columna disponible se desplaza delante de dicha columna
Nombre	Nombre de la columna: se visualiza en la línea de encabezamiento.
Tipo de columna	TEXT: Introducción de texto SIGN: Signo + o - BIN: Número binario DEC: Número entero, positivo, decimal (número cardinal) HEX: Número hexadecimal INT: Número entero LENGTH: Longitud (se convierte en programas de pulgadas) FEED: Avance (mm/min o 0,1 pulgadas/min) IFEED: Avance (mm/min o pulgadas/min) FLOAT: Número con coma flotante BOOL: Valor booleano INDEX: Índice TSTAMP: Formato definido fijo para fecha y hora UPTTEXT: Introducción de texto en mayúsculas PATHNAME: Nombre de la ruta
Valor por defecto	Valor con el que se preasignan los campos en esta columna
Anchura	Número máximo de caracteres dentro de una columna



Comando de estructura	Significado
	<p>La anchura de una columna tiene los siguientes límites:</p> <ul style="list-style-type: none"> Las columnas para entradas alfanuméricas permiten 100 caracteres como máximo Las columnas para entradas numéricas permiten 15 caracteres como máximo <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>i Además de los 15 caracteres, el control numérico puede mostrar un símbolo y un signo de separación decimal.</p> </div>
Clave primaria	Primera columna de tabla
Denominación columna según idioma	Diálogo según idioma

i Columnas con un tipo de columna que permite letras, p. ej. **TEXT**, únicamente se puede leer o describir con parámetros QS, incluso si el contenido de la celda es una cifra.

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 de datos.



- ▶ Abrir el menú de selección con la tecla **GOTO**





- ▶ Dentro de un campo de introducción de datos, navegar con las teclas del cursor.

i En una tabla que ya contiene líneas no se pueden modificar las características de la tabla **Nombre** y **Tipo de columna**. Si se borran todas las líneas, dichas características se pueden modificar. Dado el caso, crear previamente una copia de seguridad de la tabla.

Con la combinación de teclas **CE** y, a continuación, **ENT**, restablecerá los valores no válidos en los campos con el tipo de columna **TSTAMP**.

Finalizar el editor de estructuración



Debe procederse de la siguiente forma:

- 
 - ▶ Pulsar la softkey **OK**
 - ▶ El control numérico cierra el formulario del editor e incorpora las modificaciones.
- 
 - ▶ Alternativamente, pulsar la softkey **INTERRUP.**
 - ▶ El control numérico descarta todas las modificaciones introducidas.

Cambiar entre vista de tabla y vista de formulario

Todas las tablas con la extensión **.TAB** pueden visualizarse en la vista de lista o en la vista de formulario.

Cambiar la vista actuando del modo siguiente:




- 
 - ▶ Pulsar la tecla de **subdivisión de la pantalla**
- 
 - ▶ Seleccionar la Softkey con la vista deseada

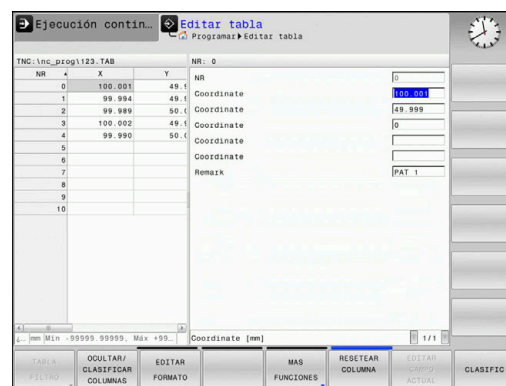
El control numérico muestra en la mitad izquierda de la pantalla de la vista de formulario los números de fila con el contenido de la primera columna.

En la vista de formulario se pueden modificar los datos actuando del modo siguiente.

- 
 - ▶ Pulsar la tecla **ENT** para cambiar al lado derecho en el siguiente campo de introducción de datos

Seleccionar otras filas para el mecanizado:

- 
 - ▶ Pulsar la tecla **pestaña siguiente**
 - ▶ El cursor cambia a la fila deseada.
- 
 - ▶ Con las teclas cursoras, seleccionar la fila deseada
- 
 - ▶ Con la tecla **pestaña siguiente** cambiar volviendo a la ventana de introducción de datos



FN 26: TABOPEN: Abrir tabla de libre definición

Con la función NC **FN 26: TABOPEN** se abre cualquiera tabla de libre definición para acceder a la tabla con permiso de escritura mediante **FN 27: TABWRITE** y con permiso de lectura con **FN 28: TABREAD**.



En un programa NC solo se puede abrir una tabla.
Una nueva frase NC con **FN 26: TABOPEN** cierra automáticamente la última tabla abierta.
La tabla que se abre debe tener la extensión **.TAB**

11 FN 26: TABOPEN TNC:\table ; Abrir la tabla con **FN 26**
\TAB1.TAB

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FN 26: TABOPEN	Sintaxis de apertura para abrir una tabla
Fichero	Ruta de la tabla que se va a abrir Nombre fijo o variable Se puede elegir en una ventana de selección

Ejemplo: Abrir la tabla TAB1.TAB, guardada en el directorio TNC:\DIR1

56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\tAB1.TAB

Mediante la softkey **SYNTAX** se pueden establecer rutas acotadas por comillas dobles. Las comillas dobles definen el comienzo y el final de la ruta. De este modo, el control numérico detecta los posibles caracteres especiales como parte de la ruta.

Información adicional: "Nombres de ficheros", Página 100

Si toda la ruta está entre comillas dobles, se puede utilizar tanto \ como / como separación para las carpetas y archivos.

FN 27: TABWRITE – Escribir en tabla de libre definición

Con la función NC **FN 27: TABWRITE** se escribe en la tabla que se ha abierto previamente con **FN 26: TABOPEN**.

Con la función NC **FN 27** se definen las columnas de la tabla en las que debe escribir el control numérico. Dentro de una frase NC se pueden definir varias columnas de la tabla, pero solo una fila de la tabla. El contenido que se va a escribir en las columnas se define previamente en las variables o se define directamente en la función NC **FN 27**.



Si se escriben varias columnas mediante una frase NC, se deben definir previamente los valores que se van a escribir en las variables consecutivas.

Si se intenta escribir en una celda de la tabla bloqueada o no disponible, el control numérico muestra un mensaje de error.

Si se escribe en varias columnas, el control numérico solo puede escribir números o nombres.

Si se define un valor fijo en la función NC **FN 27**, el control numérico escribe el mismo valor en cada columna definida.

Introducción

11 FN 27: TABWRITE ; Describir tabla con FN 27
2/“Length,Radius“ = Q2

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FN 27: TABWRITE	Sintaxis de apertura para escribir en una tabla
Número	Número de fila de la tabla en la que se va a escribir Número fijo o variable
Nombre o QS	Nombre de la columna de la tabla en la que se va a escribir Nombre fijo o variable Cuando hay varios nombres de columnas, separarlos con una coma.
Número, Nombre o QS	Valor de la tabla Número o nombre fijo o variable

Ejemplo

El control numérico escribe en las columnas **Radius**, **Depth** y **D** de la fila **5** de la tabla abierta actualmente. El control numérico escribe los valores de los parámetros Q **Q5**, **Q6** y **Q7** en la tabla.

53 Q5 = 3,75

54 Q6 = -5

55 Q7 = 7,5

56 FN 27: TABWRITE 5/“RADIUS,TIEFE,D“ = Q5

FN 28: TABREAD: Leer tabla de libre definición

Con la función NC **FN 28: TABREAD** se lee de la tabla que se ha abierto previamente con **FN 26: TABOPEN**.

Con la función NC **FN 28** se definen las columnas de la tabla que debe leer el control numérico. Dentro de una frase NC se pueden definir varias columnas de la tabla, pero solo una fila de la tabla.



Si en una frase NC se definen varias columnas, el control numérico guarda los valores leídos en variables consecutivas del mismo tipo, p. ej. **QL1**, **QL2** y **QL3**.

Introducción

11 FN 28: TABREAD Q1 = 2 / "Length" ; Leer tabla con FN 28

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FN 28: TABREAD	Sintaxis de apertura para la lectura de una tabla
Q, QL, QR o QS	Variable para el texto de origen En esta variable, el control numérico guarda el contenido de las celdas de la tabla que se van a leer.
Número	Número de fila de la tabla que se va a leer Número fijo o variable
Nombre o QS	Nombres de las columnas de la tabla que se va a leer Nombre fijo o variable Cuando hay varios nombres de columnas, separarlos con una coma.

Ejemplo

El control numérico lee los valores de las columnas **X**, **Y** y **D** de la fila **6** de la tabla abierta actualmente. El control numérico guarda los valores en los parámetros **Q Q10**, **Q11** y **Q12**.

El control numérico guarda en la misma fila el contenido de la columna **DOC** en el parámetro **QS QS1**.

56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"X,Y,D"

57 FN 28: TABREAD QS1 = 6/"DOC"

Adaptar formato de tabla

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

La función **ADECUAR TABLA PGM NC** modifica el formato de todas las tablas de forma definitiva. El control numérico no realiza ninguna copia de seguridad de los archivos antes de la modificación de formato. Por lo tanto, los archivos se modifican permanentemente y, dado el caso, no se pueden volver a utilizar.

- Utilizar la función exclusivamente de acuerdo con el fabricante

Softkey

Función

ADECUAR
TABLA
PGM NC

Tras la modificación de la versión del software del control numérico, adaptar el formato de las tablas existentes



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.

10.5 Número de revoluciones pulsantes FUNCTION S-PULSE

Programar el número de revoluciones pulsantes

Aplicación



Rogamos consulte el manual de la máquina.
Lea y siga la descripción de las funciones de su fabricante.
Siga las indicaciones de seguridad.

Con la función **FUNCTION S-PULSE** se programa un número de revoluciones pulsantes para evitar las oscilaciones naturales de la máquina

Con el valor de introducción **P-TIME** se define la duración de una oscilación (longitud del período), con el valor de introducción **SCALE** la variación del número de revoluciones en tanto por ciento. El número de revoluciones del cabezal cambia en forma senoidal alrededor del valor nominal.

Con **FROM-SPEED** y **TO-SPEED** se define el área en la que actúa la velocidad pulsante mediante una limitación de velocidad superior e inferior. Ambos valores de introducción son opcionales. Si no se definen parámetros, la función actúa en todo el rango de velocidad.





Introducción

**11 FUNCTION S-PULSE P-TIME10
SCALE5 FROM-SPEED4800
TO-SPEED5200** ; Permitir que la velocidad fluctúe un 5 % en 10 segundos alrededor del valor nominal con limitaciones

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
FUNCTION S-PULSE	Sintaxis de apertura para un giro pulsante
P-TIME o RESET	Definir la duración de una oscilación en segundos o restablecer la velocidad pulsante
SCALE	Modificación de la velocidad en % Solo al seleccionar P-TIME
FROM-SPEED	Límite de velocidad inferior a partir del cual actúa la velocidad pulsante Solo al seleccionar P-TIME Elemento sintáctico opcional
TO-SPEED	Límite de velocidad superior hasta el cual actúa la velocidad pulsante Solo al seleccionar P-TIME Elemento sintáctico opcional

Para la definición debe procederse de la siguiente forma:


-  ► Visualizar la barra de softkeys con funciones especiales
-  ► Pulsar la softkey **FUNCIONES PROGRAMA**
-  ► Pulsar la softkey **FUNCTION SPINDLE**
-  ► Pulsar la softkey **SPINDLE-PULSE**
- Definir la longitud del período **P-TIME**
- Definir la variación del número de revoluciones **SCALE**

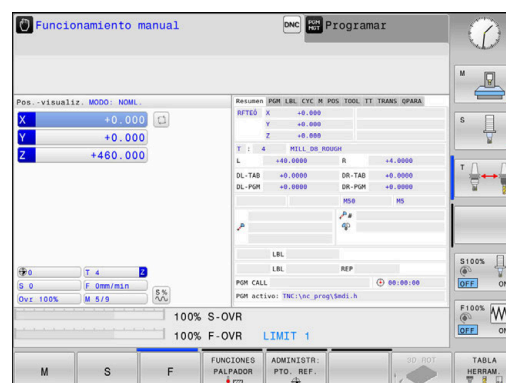


El control numérico nunca supera un límite de número de revoluciones programado. El número de revoluciones se mantiene hasta que la curva senoidal de la función **FUNCTION S-PULSE** vuelva a estar por debajo del número de revoluciones máximo.

Iconos

En la indicación del estado, el icono muestra el estado de la velocidad de rotación pulsante:

Símbolo	Función
	Velocidad de giro pulsante activa



Resetear el número de revoluciones pulsantes

Ejemplo

18 FUNCTION S-PULSE RESET

Con la función **FUNCTION S-PULSE RESET** puede restablecer la velocidad de giro pulsante.

Para la definición debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Visualizar la barra de Softkeys con funciones especiales
- ▶ Pulsar la softkey **FUNCIONES PROGRAMA**
- ▶ Pulsar la Softkey **FUNCTION SPINDLE**
- ▶ Pulsar la Softkey **RESET SPINDLE-PULSE**

10.6 Tiempo de espera FUNCTION FEED DWELL

Programar tiempo de espera

Aplicación



Rogamos consulte el manual de la máquina.
Lea y siga la descripción de las funciones de su fabricante.
Siga las indicaciones de seguridad.

Con la función **FUNCTION FEED DWELL** se programa un tiempo de espera cíclico en segundos, por ejemplo, para forzar una rotura de viruta .

Se programa **FUNCTION FEED DWELL** inmediatamente antes del mecanizado que se quiere realizar con rotura de viruta.

La función **FUNCTION FEED DWELL** no está activa en movimientos con marcha rápida y en movimientos de palpación.

INDICACIÓN

¡Atención! ¡Peligro para herramienta y pieza!

Si la función **FUNCTION FEED DWELL**, el control numérico vuelve a interrumpir el avance. Durante la interrupción del avance, la herramienta permanece en la posición actual, el cabezal prosigue con el torneado. Durante la fabricación de roscas, este comportamiento provoca el rechazo de la pieza. Además, durante la ejecución existe riesgo de rotura de la herramienta.

- ▶ Desactivar la función **FUNCTION FEED DWELL** antes de la fabricación de la herramienta

Procedimiento

Ejemplo

13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5

Para la definición debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Visualizar la barra de softkeys con funciones especiales
- ▶ Pulsar la softkey **FUNCIONES PROGRAMA**
- ▶ Pulsar la softkey **FUNCTION FEED**
- ▶ Pulsar la softkey **FEED DWELL**
- ▶ Definir la duración del intervalo de permanencia **D-TIME**
- ▶ Definir la duración del intervalo de desbaste **F-TIME**

Restablecer tiempo de espera







Resetear el tiempo de espera inmediatamente después del mecanizado realizado con rotura de viruta.

Ejemplo

18 FUNCTION FEED DWELL RESET

Con la función **FUNCTION FEED DWELL RESET** se resetea el tiempo de espera repetitivo.

Para la definición debe procederse de la siguiente forma:

-  ▶ Visualizar la barra de softkeys con funciones especiales
-  ▶ Pulsar la softkey **FUNCIONES PROGRAMA**
-  ▶ Pulsar la softkey **FUNCTION FEED**
-  ▶ Pulsar la softkey **RESET FEED DWELL**



El tiempo de espera se puede restablecer introduciendo **D-TIME 0**.

El control numérico reinicia automáticamente la función **FUNCTION FEED DWELL** al final de un programa.

10.7 Funciones del fichero

Aplicación

Con las funciones **FUNCTION FILE** puede copiar, mover y eliminar las operaciones de fichero del programa NC.



Instrucciones de programación y manejo:

- Las funciones **FILE** no se deben aplicar a programas N C o ficheros que anteriormente se referenciaron con funciones como p. ej. **CALL PGM** ó **CYCL DEF 12 PGM CALL**.
- La función **FUNCTION FILE** se tiene en cuenta únicamente en los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua**.

Definir operaciones del fichero

Debe procederse de la siguiente forma:



- ▶ Seleccionar funciones especiales



- ▶ Seleccionar funciones del programa



- ▶ Seleccionar operaciones de ficheros
- ▶ El control numérico muestra las funciones disponibles.

Softkey	Función	Significado
	FILE COPY	Copiar fichero: Indicar los nombres del camino de búsqueda del fichero a copiar y del fichero de destino.
	FILE MOVE	Desplazar fichero: Indicar los nombres de la ruta del fichero a desplazar y del fichero de destino.
	FILE DELETE	Borrar fichero: Indicar los nombres de la ruta del fichero a borrar
	OPEN FILE	Abrir fichero: Indicar rutas del fichero

Si quiere copiar un fichero que no existe, el control numérico emitirá un mensaje de error.

Si un fichero que se desee borrar no esté disponible, **FILE DELETE** no emite mensajes de error.

OPEN FILE

Principios básicos

Con la función **OPEN FILE** puede abrir diferentes tipos de fichero directamente desde el programa NC.

Si se define **OPEN FILE**, el control numérico continúa con el diálogo y se puede programar un **STOP**.

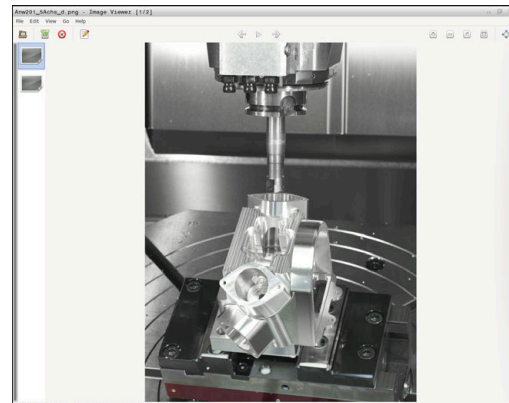
Con la función, el control numérico puede abrir todos los tipos de archivo que se pueden abrir manualmente.

Información adicional: Manual de instrucciones **Configurar, probar y ejecutar programas NC**

El control numérico abre el archivo en la última herramienta adicional utilizada para este tipo de archivo. Si es la primera vez que se abre un tipo de archivo y para este hay varias herramientas adicionales disponibles, el control numérico interrumpe la ejecución del programa y abre la ventana **Application?**. En la ventana **Application?** se selecciona la herramienta adicional con la que el control numérico abrirá el archivo. El control numérico guarda esta elección.

Los siguientes tipos de archivo disponen de varias herramientas adicionales para abrir los archivos:

- CFG
- SVG
- BMP
- GIF
- JPG/JPEG
- PNG



Para evitar una interrupción de la ejecución del programa o seleccionar una herramienta adicional, abrir el tipo de archivo correspondiente una vez en la gestión de archivos. Si para un tipo de archivo hay disponibles varias herramientas adicionales, siempre se puede seleccionar la herramienta adicional en la que el control numérico abre el archivo dentro de la gestión de archivos.

Información adicional: Manual de instrucciones **Configurar, probar y ejecutar programas NC**

La función **OPEN FILE** está disponible en los siguientes modos de funcionamiento:

- **Posicionam. con introd. manual**
- **Test del programa**
- **Ejecución frase a frase**
- **Ejecución continua**

Programar OPEN FILE

Para programar la función **OPEN FILE**, proceder de la forma siguiente:

- | | |
|-----------------------|---|
| SPEC
FCT | ▶ Seleccionar funciones especiales |
| FUNCIONES
PROGRAMA | ▶ Seleccionar funciones del programa |
| FUNCTION
FILE | ▶ Seleccionar operaciones de ficheros |
| OPEN
FILE | ▶ Seleccionar la función OPEN FILE
> El control numérico abre el diálogo. |
| FICHERO
CAMINO | ▶ Pulsar la softkey SELECCIONAR FICHERO
▶ Seleccionar el fichero que se va a visualizar desde la estructura de carpetas |
| OK | ▶ Pulsar la softkey OK
> El control numérico muestra la ruta del fichero seleccionado y la función STOP .
▶ Opcionalmente, programar STOP
> El control numérico concluye la introducción de la función OPEN FILE . |

Visualización automática

El control numérico ofrece únicamente una herramienta adicional para visualizar algunos tipos de archivo. En este caso, el control numérico abre el archivo automáticamente en esta herramienta con la función **OPEN FILE**.

Ejemplo

1 OPEN FILE "TNC:\CLAMPING_INFORMATION.HTML"

Herramienta HEROS que se pueden utilizar para la visualización:

- Mozilla Firefox

10.8 Funciones NC para la transformación de coordenadas

Resumen

El control numérico proporciona las siguientes funciones **TRANS**:

Sintaxis	Significado	Información adicional
TRANS DATUM	Desplazar el cero pieza	Página 317
TRANS MIRROR	Reflejar ejes	Página 320
TRANS SCALE	Escalar los contornos y las posiciones	Página 322
TRANS RESET	Restablecer transformaciones de coordenadas	Página 324

Definir las funciones en la secuencia de la tabla y restablecer las funciones en secuencia inversa. La secuencia de programación afecta al resultado.

Desplazar, p. ej., primero el punto cero de la pieza y, a continuación, reflejar el contorno. Si se invierte la secuencia, el contorno se refleja en el punto cero original de la pieza.

Todas las funciones **TRANS** actúan con respecto al punto cero de la pieza. El punto cero de la pieza es el origen del sistema de coordenadas de introducción **I-CS**.

Información adicional: "Sistema de coordenadas de introducción I-CS", Página

Temas utilizados

- Ciclos para las transformaciones de coordenadas
Información adicional: Manual de instrucciones **Programar ciclos de mecanizado**
- Sistemas de referencia
Información adicional: "Sistema de referencia en fresadoras", Página 81

Desplazamiento del punto cero con TRANS DATUM

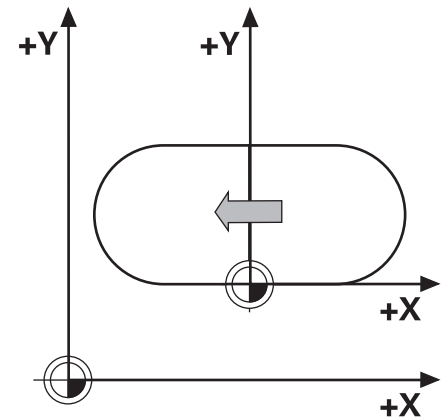
Aplicación

Con la función **TRANS DATUM** se desplaza el punto cero de la pieza mediante coordenadas fijas o variables, o con datos de una fila de la tabla de puntos cero.

Con la función **TRANS DATUM RESET** se puede restablecer el desplazamiento del punto cero.

Temas utilizados

- Activar la tabla de puntos cero
Información adicional: Manual de instrucciones **Programar ciclos de mecanizado**



Descripción de la función

TRANS DATUM AXIS

Con la función **TRANS DATUM AXIS** se define un desplazamiento del punto cero introduciendo valores en el eje correspondiente. Se pueden definir en una frase NC hasta nueve coordenadas; es posible la introducción incremental.

El control numérico muestra un decalaje del punto cero activo en la pestaña **TRANS** de la visualización de estado adicional.

Información adicional: Manual de instrucciones **Configurar, probar y ejecutar programas NC**

El control numérico muestra el resultado del decalaje del punto cero en el visualizadores de cotas.

Información adicional: Manual de instrucciones **Configurar, probar y ejecutar programas NC**

TRANS DATUM TABLE

Con la función **TRANS DATUM TABLE** se puede definir un desplazamiento del punto cero seleccionando una fila de una tabla de puntos cero.

Opcionalmente, se puede definir la ruta de una tabla de puntos cero. Si no se define ninguna ruta, el control numérico utiliza la tabla de puntos cero activada con **SEL TABLE**.

Información adicional: "Activar la tabla de puntos cero en el programa NC", Página 334

El control numérico muestra un decalaje del punto cero con **TRANS DATUM TABLE**, y la ruta de la tabla de puntos cero en la pestaña **TRANS** de la visualización de estado adicional.

Información adicional: Manual de instrucciones **Configurar, probar y ejecutar programas NC**

TRANS DATUM RESET

Con la función **TRANS DATUM RESET** se desactiva el desplazamiento de un punto cero. Es irrelevante cómo se haya definido el punto cero anteriormente.

Introducción

**11 TRANS DATUM AXIS X+10 Y
+25 Z+42** ; Desplazar el punto cero de la
pieza en los ejes **X, Y** y **Z**

Para navegar a esta función, hacer lo siguiente:

**Insertar función NC Todas las funciones Funciones especiales
Funciones TRANSFORM TRANS DATUM**

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
TRANS DATUM	Sintaxis de apertura para un desplazamiento del punto cero
AXIS, TABLE o RESET	Restablecer el desplazamiento del punto cero con introducción de coordenadas, tabla de puntos cero o desplazando el punto cero
X, Y, Z, A, B, C, U, V o W	Ejes posibles para la introducción de coordenadas Número fijo o variable Solo al seleccionar AXIS
TABLINE	Fila de la tabla de puntos cero Número fijo o variable Solo al seleccionar TABLE
Nombre o QS	Ruta de la tabla de puntos cero Ruta fija o variable Se puede elegir en una ventana de selección Elemento sintáctico opcional Solo al seleccionar TABLE

Notas

- Los valores absolutos se refieren al punto de referencia. Los valores incrementales se refieren al punto cero de la pieza.
- Si se ejecuta un desplazamiento del punto cero absoluto con **TRANS DATUM** o el ciclo **7 PUNTO CERO**, el control numérico sobrescribe los valores del desplazamiento del punto cero actual. El control numérico compensa los valores incrementales con los valores del desplazamiento del punto cero actual.

Información adicional: Manual de instrucciones **Programar ciclos de mecanizado**

- Un desplazamiento del punto cero en los ejes **A, B, C, U, V** y **W** actúa como offset. HEIDENHAIN recomienda ajustar los ejes rotativos mediante las funciones **PLANE** o un giro básico 3D.

Información adicional: Manual de instrucciones **Configurar, probar y ejecutar programas NC**

- Con el parámetro de máquina **transDatumCoordSys** (n.º 127501), el fabricante define a qué sistema de referencia se refieren los valores del visualizador de cotas.
- Si no define ninguna tabla de puntos cero en la frase **TRANS DATUM TABLE**, el control numérico utiliza la tabla de puntos cero seleccionada anteriormente con **SEL TABLE** o la tabla de puntos cero activa en el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase** o **Ejecución continua** (estado **M**).

Simetría con TRANS MIRROR

Aplicación

Con la función **TRANS MIRROR** se pueden reflejar contornos o posiciones alrededor de uno o varios ejes.

Con la función **TRANS MIRROR RESET** se puede restablecer la reflexión.

Temas utilizados

- Ciclo 8 ESPEJO

Información adicional: Manual de instrucciones **Programar ciclos de mecanizado**

Descripción de la función

La reflexión actúa de forma modal a partir de la definición en el programa NC.

El control numérico refleja contornos o posiciones alrededor del punto cero activo de la pieza. Cuando el punto cero se encuentra fuera del contorno, el control numérico también refleja la distancia hasta el punto cero.

Si solo se refleja un eje, se modifica el sentido de desplazamiento de la herramienta. Se mantiene un sentido de giro definido en un ciclo, p. ej., dentro de los ciclos OCM.

Según los valores de eje **AXIS** seleccionados, el control numérico refleja los siguientes espacios de trabajo:

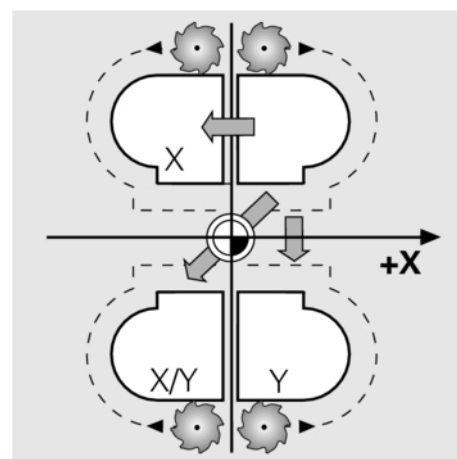
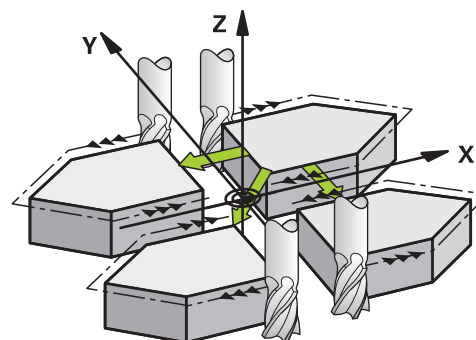
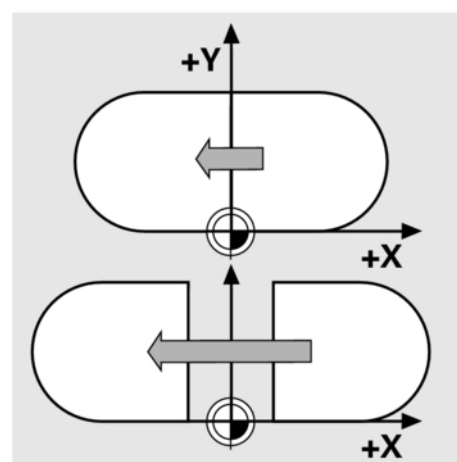
- **X:** El control numérico refleja el espacio de trabajo **YZ**
- **Y:** El control numérico refleja el espacio de trabajo **ZX**
- **Z:** El control numérico refleja el espacio de trabajo **XY**

Información adicional: "Denominación de los ejes en fresadoras", Página 81

Se pueden seleccionar hasta tres valores de eje.

El control numérico muestra una simetría activa en la pestaña **TRANS** de la visualización de estado adicional.

Información adicional: Manual de instrucciones **Configurar, probar y ejecutar programas NC**



Introducción

11 TRANS MIRROR AXIS X

; Reflejar coordenadas X alrededor del eje Y

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
TRANS MIRROR	Sintaxis de apertura para una reflexión
AXIS o RESET	Introducir la reflexión de los valores de los ejes o restablecer la reflexión
X, Y o Z	Valores del eje que se van a reflejar Solo al seleccionar AXIS

Notas

- Esta función solo se puede utilizar en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
Información adicional: Manual de instrucciones **Configurar, probar y ejecutar programas NC**
- Si se ejecuta una reflexión con **TRANS MIRROR** o el ciclo **8 ESPEJO**, el control numérico sobrescribe la reflexión actual.
Información adicional: Manual de instrucciones **Programar ciclos de mecanizado**

Indicaciones relacionadas con las funciones de inclinación

INDICACIÓN

Atención: Peligro de colisión

El control numérico reacciona de forma diferente ante el tipo y la secuencia de las transformaciones programadas. Si se utilizan funciones inadecuadas, pueden producirse movimientos imprevistos o colisiones.

- ▶ Programar únicamente las transformaciones recomendadas en el sistema de referencia correspondiente
- ▶ Utilizar funciones de inclinación con ángulos espaciales en lugar de ángulos del eje
- ▶ Comprobar el programa NC mediante la simulación

El tipo de función de inclinación influye en el resultado de la siguiente forma:

- Si se inclina con ángulos espaciales (funciones **PLANE** excepto **PLANE AXIAL**, ciclo **19**), las transformaciones preprogramadas modifican la posición del punto cero de la pieza y la orientación de los ejes rotativos:
 - Un desplazamiento con la función **TRANS DATUM** modifica la posición del punto cero de la pieza.
 - Una reflexión cambia la orientación de los ejes rotativos. Se refleja todo el programa NC, incluido el ángulo espacial.
- Si se inclina con ángulos del eje (funciones **PLANE AXIAL**, ciclo **19**), una reflexión preprogramada no afecta a la orientación de los ejes rotativos. Con estas funciones se pueden posicionar directamente los ejes de la máquina.

Información adicional: "Sistema de coordenadas de la pieza W-CS",
Página

Escalado con TRANS SCALE

Aplicación

Con la función **TRANS SCALE** se pueden escalar contornos o distancias al punto cero alrededor de un ángulo de giro y así ampliarlos o reducirlos uniformemente. De este modo, se pueden tener en cuenta los factores de contracción y prolongación, por ejemplo.

Con la función **TRANS SCALE RESET** se puede restablecer el escalado.

Temas utilizados

- Ciclo **11 FACTOR ESCALA**

Información adicional: Manual de instrucciones **Programar ciclos de mecanizado**

Descripción de la función

El escalado actúa de forma modal a partir de la definición en el programa NC.

En función de la posición del punto cero de la pieza, el control numérico escala de la forma siguiente:

- Punto cero de la pieza en el centro del contorno:
El control numérico escala el contorno uniformemente en todas direcciones.
- Punto cero de la pieza en la parte inferior izquierda del contorno:
El control numérico escala el contorno en la dirección positiva de los ejes X e Y.
- Punto cero de la pieza en la parte superior derecha del contorno:
El control numérico escala el contorno en la dirección negativa de los ejes X e Y.

Si el factor de escala **SCL** es menor que 1, el control numérico reduce el contorno. Si el factor de escala **SCL** es mayor que 1, el control numérico amplía el contorno.

Al escalar, el control numérico tiene en cuenta todas las introducciones de coordenadas e indicaciones de cotas de los ciclos.

El control numérico muestra un escalado activo en la pestaña **TRANS** de la visualización de estado adicional.

Información adicional: Manual de instrucciones **Configurar, probar y ejecutar programas NC**

Introducción

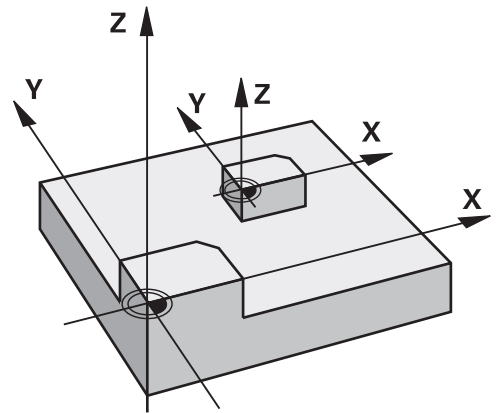
11 TRANS SCALE SCL1.5	; Aumentar el mecanizado según el factor de escala 1,5
------------------------------	--

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
TRANS SCALE	Sintaxis de apertura para un escalado
SCL o RESET	Introducir el factor de escala o restablecer el escalado Número fijo o variable

Notas

- Esta función solo se puede utilizar en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
Información adicional: Manual de instrucciones **Configurar, probar y ejecutar programas NC**
- Si se ejecuta un escalado con **TRANS SCALE** o el ciclo **11 FACTOR ESCALA**, el control numérico sobrescribe el factor de escala actual.
Información adicional: Manual de instrucciones **Programar ciclos de mecanizado**
- Si se reduce un contorno con radios interiores, poner atención en seleccionar la herramienta adecuada. De lo contrario, puede quedar material residual.



Resetear con TRANS RESET

Aplicación

Con la función NC **TRANS RESET** se restablecen todas las transformaciones de coordenadas sencillas al mismo tiempo.

Temas utilizados

- Funciones NC para la transformación de coordenadas
Información adicional: "Funciones NC para la transformación de coordenadas", Página 317
- Ciclos para la transformación de coordenadas
Información adicional: Manual de instrucciones **Programar ciclos de mecanizado**

Descripción de la función

El control numérico resetea las siguientes transformaciones de coordenadas sencillas:

Transformación de coordenadas	Sintaxis	Información adicional
Decalaje del punto cero	TRANS DATUM Ciclo 7 PUNTO CERO	Página 317 Véase el manual de instrucciones Programar ciclos de mecanizado
Simetría	TRANS MIRROR Ciclo 8 ESPEJO	Página 320 Véase el manual de instrucciones Programar ciclos de mecanizado
Escalamiento	TRANS SCALE Ciclo 11 FACTOR ESCALA Ciclo 26 FAC. ESC. ESP. EJE	Página 322 Véase el manual de instrucciones Programar ciclos de mecanizado Véase el manual de instrucciones Programar ciclos de mecanizado



El control numérico también resetea las transformaciones de coordenadas sencillas definidas por el fabricante.

Introducción

11 TRANS RESET





; Resetear transformaciones de coordenadas sencillas

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento sintáctico	Significado
TRANS RESET	Sintaxis de apertura para resetear transformaciones de coordenadas sencillas

Seleccionar la función TRANS

Para seleccionar una función **TRANS**, hacer lo siguiente:

-  ▶ Visualizar la barra de softkeys con funciones especiales
-  ▶ Pulsar la softkey **FUNCIONES PROGRAMA**
-  ▶ Pulsar la softkey **TRANSFORM / CORRDATA**
-  ▶ Pulsar la softkey **TRANSFORMACIONES**
- ▶ Pulsar la softkey de la función **TRANS** deseada

10.9 Influir en los puntos de referencia

El control numérico dispone de las siguientes funciones para influir sobre un punto de referencia ya fijado en la tabla de puntos de referencia directamente desde el programa NC:

- Activar punto de referencia
- Copiar punto de referencia
- Corregir punto de referencia.

Activar punto de referencia

Con la función **PRESET SELECT** puede activarse como punto de referencia nuevo uno de los puntos de referencia definidos en la tabla de puntos de referencia.

El punto de referencia se puede activar tanto con el número de fila como con el contenido de la columna **DOC**.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

En función del parámetro de máquina **CfgColumnDescription** (n.º 105607), en la columna **DOC** de la tabla de puntos de referencia se puede definir el mismo contenido varias veces. Si, en este caso, se activa un punto de referencia mediante la columna **DOC**, el control numérico selecciona el punto de referencia con el número de fila más bajo. Si el control numérico no selecciona el punto de referencia deseado, existe riesgo de colisión.

- ▶ Definir claramente el contenido de la columna **DOC**
- ▶ Solo activar el punto de referencia con el número de fila







Si se programa **PRESET SELECT** sin parámetro opcional, el comportamiento será idéntico al del ciclo **247 FIJAR PTO. REF.**

Con los parámetros opcionales puede determinarse lo siguiente:

- **KEEP TRANS:** mantener las transformaciones sencillas
 - Ciclo **7 PUNTO CERO**
 - Ciclo **8 ESPEJO**
 - Ciclo **11 FACTOR ESCALA**
 - Ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**
- **WP:** Las modificaciones se refieren al punto de referencia de la pieza

Procedimiento

Para la definición debe procederse de la siguiente forma:

-  ▶ Pulsar la tecla **SPEC FCT**
-  ▶ Pulsar la softkey **AJUSTES DE PROGRAMA**
-  ▶ Pulsar la softkey **PRESET**
-  ▶ Pulsar la softkey **PRESET SELECT**
- ▶ Definir los números de punto de referencia deseados
- ▶ Alternativamente, definir entrada en la columna **DOC**
- ▶ En caso necesario, mantener las transformaciones
- ▶ Dado el caso, seleccionar a qué punto de referencia debería referirse la modificación

Ejemplo

13 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP

Seleccionar el punto de referencia 3 como punto de referencia de la pieza y mantener las transformaciones

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. Si el valor anterior se mantiene, existe riesgo de colisión.

- ▶ Antes de activar de un punto de referencia, comprobar si todas las columnas tienen valores escritos
- ▶ En las columnas no definidas introducir el valor **0**, por ejemplo
- ▶ Otra posibilidad es que el fabricante defina **0** como valor estándar para las columnas

Copiar punto de referencia

Con la función **PRESET COPY** puede copiarse uno de los puntos de referencia de la tabla de puntos de referencia y activarse el punto de referencia copiado.

Puede seleccionarse el punto de referencia que se va a copiar tanto mediante el número de fila como desde la entrada en la columna **DOC**.

Con los parámetros opcionales puede establecerse lo siguiente:

- **SELECT TARGET**: activar punto de referencia copiado
- **KEEP TRANS**: mantener las transformaciones sencillas

INDICACIÓN





¡Atención: Peligro de colisión!

En función del parámetro de máquina **CfgColumnDescription** (n.º 105607), en la columna **DOC** de la tabla de puntos de referencia se puede definir el mismo contenido varias veces. Si, en este caso, se activa un punto de referencia mediante la columna **DOC**, el control numérico selecciona el punto de referencia con el número de fila más bajo. Si el control numérico no selecciona el punto de referencia deseado, existe riesgo de colisión.

- ▶ Definir claramente el contenido de la columna **DOC**
- ▶ Solo activar el punto de referencia con el número de fila

Procedimiento

Para la definición debe procederse de la siguiente forma:

-  ▶ Pulsar la tecla **SPEC FCT**
-  ▶ Pulsar la softkey **AJUSTES DE PROGRAMA**
-  ▶ Pulsar la softkey **PRESET**
-  ▶ Pulsar la softkey **PRESET COPY**
- ▶ Definir el número del punto de referencia que se va a copiar
- ▶ Alternativamente, definir entrada en la columna **DOC**
- ▶ Definir el nuevo número del punto de referencia
- ▶ En caso necesario, activar el punto de referencia copiado
- ▶ En caso necesario, mantener las transformaciones

Ejemplo

13 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS

Copiar el punto de referencia 1 en la fila 3, activar el punto de referencia 3 y mantener las transformaciones

Corregir punto de referencia.





Con la función **PRESET CORR** puede corregirse el punto de referencia activo.

Cuando en una frase NC se corrige el giro básico y también una traslación, el control numérico corrige primero la traslación y, a control numérico, el giro básico.

Los valores de corrección se refieren al sistema de referencia activo.

Procedimiento

Para la definición debe procederse de la siguiente forma:

- 
 - ▶ Visualizar la barra de softkeys con funciones especiales
- 
 - ▶ Pulsar la softkey **AJUSTES DE PROGRAMA**
- 
 - ▶ Pulsar la softkey **PRESET**
- 
 - ▶ Pulsar la softkey **PRESET CORR**
 - ▶ Definir las correcciones deseadas

Ejemplo

13 PRESET CORR X+10 SPC+45

El punto de referencia activo se corrige en X + 10 mm y en SPC +45°

10.10 Tabla de puntos cero

Aplicación

Una tabla de puntos cero sirve para guardar puntos cero referidos a la pieza. Para poder utilizar una tabla de puntos cero, es necesario activarla.

Descripción de la función

Los puntos cero de la tabla de puntos cero se refieren al punto de referencia actual. Los valores de las coordenadas de las tablas de puntos cero son exclusivamente absolutos.

Para configurar tablas de puntos cero, hacer lo siguiente:

- Si se utiliza frecuentemente el mismo desplazamiento del punto cero
- En los mecanizados recurrentes en diversas piezas
- Para mecanizados recurrentes en diferentes posiciones de una pieza






Los valores de las columnas **X**, **Y** y **Z** actúan como un desplazamiento en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**. Los valores de las columnas **A**, **B**, **C**, **U**, **V** y **W** actúan como offsets en el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS**.

La tabla de puntos cero contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado	Introducción
D	Número correlativo de puntos cero	0...99999999
X	Coordenada X del punto cero	-99999,99999...99999,99999
Y	Coordenada Y del punto cero	-99999,99999...99999,99999
Z	Coordenada Z del punto cero	-99999,99999...99999,99999
A	Ángulo del eje A para el punto cero	-360,0000000...360,0000000
B	Ángulo del eje B para el punto cero	-360,0000000...360,0000000
C	Ángulo del eje C para el punto cero	-360,0000000...360,0000000
U	Posición del eje U para el punto cero	-99999,99999...99999,99999
V	Posición del eje V para el punto cero	-99999,99999...99999,99999
W	Posición del eje W para el punto cero	-99999,99999...99999,99999
DOC	Columna de comentarios	máx. 16 caracteres

Crear tabla de puntos cero

Para crear una nueva tabla de puntos cero, hacer lo siguiente:

-  ▶ Cambiar al modo de funcionamiento **Programación**
-  ▶ Pulsar tecla **PGM MGT**
-  ▶ Pulsar la softkey **NUEVO FICHERO**
- ▶ El control numérico abre la ventana **Fichero nuevo** para introducir el nombre del archivo.
- ▶ Introducir nombre del fichero con el formato ***.d**
-  ▶ Confirmar con la tecla **ENT**
- ▶ Si procede, el control numérico abre la ventana **Seleccionar formato de tabla**.
- ▶ En caso necesario, seleccionar formato de tabla
-  ▶ En caso necesario, pulsar la softkey **OK**
- ▶ En caso necesario, seleccionar la unidad **MM** o **INCH**
- ▶ El control numérico abre la tabla de puntos cero.



Si en el tipo de tabla se dispone al menos de un prototipo, se puede seleccionar el formato de tabla.

El control numérico muestra con qué unidad (mm o pulgadas) se ha definido el prototipo. Si el control numérico muestra ambas unidades, la unidad se puede seleccionar.

El fabricante define los prototipos.





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 los órdenes SQL, estos símbolos pueden causar problemas al leer o seleccionar datos.

Información adicional: "Accesos a tablas con instrucciones SQL", Página 271

Abrir y editar tabla de puntos cero












i Después de haber modificado un valor en la tabla de puntos cero, se debe guardar la modificación con la tecla **ENT**. De lo contrario, no se tendrá en cuenta la modificación al mecanizar un programa NC.








Para abrir y editar una tabla de puntos cero, hacer lo siguiente:

-  ▶ Pulsar tecla **PGM MGT**
- ▶ Seleccionar la tabla de puntos cero deseada
- ▶ El control numérico abre la tabla de puntos cero.
- ▶ Seleccionar las filas que se desea editar
-  ▶ Guardar la introducción, p. ej. pulsando la tecla **ENT**

i Con la tecla **CE** se borra el valor numérico del campo de introducción seleccionado.

El control numérico muestra las siguientes funciones en la barra de softkeys:

Softkey	Función
	Seleccionar el inicio de la tabla
	Seleccionar el final de la tabla
	Pasar página hacia arriba
	Pasar página a página hacia abajo
	Buscar El control numérico abre una ventana en la que se puede introducir texto o un valor para su búsqueda.
	Reestablecer la tabla
	Cursor al principio de la línea
	Cursor al final de la línea
	Copiar el valor actual
	Añadir el valor copiado
	Añadir número seleccionable de filas Solo se pueden añadir nuevas líneas al final de la tabla.





Softkey	Función
	<p>Insertar línea</p> <p>Solo se pueden añadir nuevas líneas al final de la tabla.</p>
	<p>Borrar línea</p>
	<p>Ordenar u ocultar columnas</p> <p>El control numérico abre la ventana Orden de columnas con las siguientes opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Emplear el valor estánd. ■ Mostrar u ocultar las columnas ■ Ordenar columnas ■ Fijar columnas, máx. 3
	<p>Funciones adicionales, p. ej. Borrar</p>
	<p>Resetear columna</p>
	<p>Editar campo actual</p>
	<p>Ordenar la tabla de puntos cero</p> <p>El control numérico abre una ventana para elegir el orden.</p>



Si se introduce la clave numérica 555343, el control numérico muestra la softkey **EDITAR FORMATO**. Con esta softkey se pueden modificar las propiedades de las tablas.

Activar la tabla de puntos cero en el programa NC

Para activar una tabla de puntos cero en el programa NC, hacer lo siguiente:

-  ▶ Pulsar la tecla **PGM CALL**
-  ▶ Pulsar la softkey **PUNTO CERO PTO. REF. CAMINO**
-  ▶ Pulsar la softkey **SELECCIONAR FICHERO**
 - > El control numérico abre una ventana para la selección de ficheros.
 - ▶ Seleccionar la tabla de puntos cero deseada
-  ▶ Confirmar con la tecla **ENT**



Si se introduce manualmente el nombre de la tabla de puntos cero, tener en cuenta lo siguiente:

- Si la tabla de puntos cero está guardada en el mismo directorio que el programa NC, solo es necesario introducir el nombre del fichero
- Si la tabla de puntos cero no está guardada en el mismo directorio que el programa NC, es necesario introducir la ruta completa





Programar **SEL TABLE** antes del ciclo **7** o la función **TRANS DATUM**.

Activar manualmente la tabla de puntos cero



Si se trabaja sin **SEL TABLE**, es necesario activar la tabla de puntos cero deseada antes del test del programa.

Si se desea activar una tabla de puntos cero para el test del programa, hacer lo siguiente:

-  ▶ Cambiar al modo de funcionamiento **Test del programa**
-  ▶ Pulsar tecla **PGM MGT**
 - ▶ Seleccionar la tabla de puntos cero deseada
 - > El control numérico activa la tabla de puntos cero para el test de programa y marca el fichero con el estado **S**.

Información adicional: Manual de instrucciones **Configurar, probar y ejecutar programas NC**

10.11 Tabla de corrección

Aplicación

Con las tablas de corrección se pueden guardar correcciones en el sistema de coordenadas de la herramienta (T-CS) o en el sistema de coordenadas del plano de mecanizado (WPL-CS).

La tabla de corrección **.tco** es la alternativa a la corrección con **DL**, **DR** y **DR2** en la frase de datos Tool-Call. Tan pronto como se activa una tabla de corrección, el control numérico sobrescribe los valores de corrección de la frase de datos Tool-Call.

Las tablas de corrección ofrecen las ventajas siguientes:

- Se puede realizar la modificación de los valores sin adaptación en el programa NC
- Se puede realizar la modificación de los valores durante la ejecución del programa NC

Si se modifica un valor, esta modificación pasará a estar activa solo después de una nueva llamada de la corrección.

Tipos de tablas de corrección

Con la extensión de la tabla se determina en cual sistema de coordenadas el control numérico ejecuta la corrección.

El control numérico ofrece las siguientes tablas de corrección:

- **tco** (tool correction): Corrección en el sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS**
- **wco** (workpiece correction): Corrección en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**

La corrección mediante la tabla es una alternativa a la corrección en la **frase TOOL CALL**. La corrección de la tabla sobrescribe una corrección ya programada en la frase **TOOL CALL**.

Corrección en el sistema de coordenadas de la herramienta T-CS

Las correcciones de la tabla de correcciones con extensión ***.tco** corrigen la herramienta activa. La tabla es válida para todos los tipos de herramienta, por eso en la creación se ven también columnas que no se necesitan para su tipo de herramienta.



Introducir únicamente valores que son pertinentes para su herramienta. El control numérico emite un mensaje de error, si se corrigen valores que no existen en la herramienta activa.

Las correcciones actúan como sigue:

- En herramientas de fresado como alternativa a los valores delta en el **TOOL CALL**

El control numérico muestra un desplazamiento activo mediante la tabla de correcciones ***.tco** en la pestaña **TOOL** de la visualización de estado adicional.

Información adicional: Manual de instrucciones **Configurar, probar y ejecutar programas NC**













Corrección en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS

Los valores de las tablas de correcciones con extensión ***.wco** actúan como desplazamientos en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**.

Crear tabla de corrección

Antes de trabajar con una tabla de corrección debe crearse la tabla correspondiente.

Se puede crear una tabla de corrección procediendo del modo siguiente:

-  ▶ Cambiar al modo de funcionamiento **Programar**
-  ▶ Pulsar tecla **PGM MGT**
-  ▶ Pulsar la softkey **NUEVO FICHERO**
-  ▶ Introducir nombre del fichero con la extensión deseada, p. ej. Corr.tco
-  ▶ Confirmar con la tecla **ENT**
-  > Si procede, el control numérico abre la ventana **Seleccionar formato de tabla**.
-  ▶ En caso necesario, seleccionar formato de tabla
-  ▶ En caso necesario, pulsar la softkey **OK**
-  ▶ En caso necesario, seleccionar la unidad **MM** o **INCH**
-  > El control numérico abre la tabla de corrección.
-  ▶ Pulsar la softkey **AÑADIR LINEAS N AL FINAL**
-  ▶ Introducir los valores de corrección



Si en el tipo de tabla se dispone al menos de un prototipo, se puede seleccionar el formato de tabla.

El control numérico muestra con qué unidad (mm o pulgadas) se ha definido el prototipo. Si el control numérico muestra ambas unidades, la unidad se puede seleccionar.





El fabricante define los prototipos.

Activar la tabla de corrección

Seleccionar tabla de correcciones

Si se utilizan tablas de corrección, emplear la función **SEL CORR-TABLE**, para activar la tabla de corrección deseada desde el programa NC.

Para incorporar una tabla de corrección en el programa NC, proceder del modo siguiente:






-  ▶ Pulsar la tecla **SPEC FCT**
-  ▶ Pulsar la softkey **AJUSTES DE PROGRAMA**
-  ▶ Pulsar la softkey **SELECCION TABLA CORRECCION**
-  ▶ Pulsar la softkey del tipo de tabla, p. ej. **TCS**
▶ Seleccionar tabla

Si se trabaja sin la función **SEL CORR-TABLE**, entonces hay que activar la tabla deseada antes del test o la ejecución del programa. En cada modo de funcionamiento debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento deseado
- ▶ En la gestión de ficheros, seleccionar la tabla deseada
- ▶ En el modo de funcionamiento **Test del programa**, la tabla pasa a tener el estado S; en los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua**, el estado M.

Activar el valor de corrección

Para activar un valor de corrección en el programa NC, proceder del modo siguiente:

-  ▶ Pulsar la tecla **SPEC FCT**
-  ▶ Pulsar la softkey **FUNCIONES PROGRAMA**
-  ▶ Pulsar la softkey **TRANSFORM / CORRDATA**
-  ▶ Pulsar la softkey **FUNCTION CORRDATA**
-  ▶ Pulsar la softkey de la corrección deseada, p. ej. **TCS**
▶ Introducir el número de línea

Período efectivo de la corrección

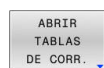
La corrección activada actúa hasta el final del programa o hasta un cambio de herramienta.

Con **FUNCTION CORRDATA RESET** se pueden reponer las correcciones programadas.

Editar la tabla de corrección en la ejecución del programa

Se pueden modificar los valores en la tabla de corrección activa durante la ejecución del programa. Mientras todavía no esté activa la tabla de corrección, el control numérico representa las softkeys atenuadas.

Debe procederse de la siguiente forma:



- ▶ Pulsar la softkey **ABRIR TABLAS DE CORR.**



- ▶ Pulsar la softkey de la tabla deseada, p. ej., **TABLA DE CORR. T-CS**



- ▶ Poner la softkey **EDITAR** en **ON**
- ▶ Navegar con las teclas cursoras al lugar deseado
- ▶ Modificar el valor



Los datos modificados solo pasan a estar activos después de una nueva activación de la corrección.

10.12 Acceso a los valores de la tabla

Aplicación

Con las funciones **TABDATA** puede accederse a los valores de la tabla.

Con estas funciones pueden modificarse los datos de corrección de forma automatizada desde el programa NC, por ejemplo.

Es posible acceder a las siguientes tablas:

- Tabla de herramientas ***.t**, solo acceso de lectura
- Tabla de correcciones ***.tco**, acceso de lectura y escritura
- Tabla de correcciones ***.wco**, acceso de lectura y escritura
- Tabla de puntos de referencia ***.pr**, acceso de lectura y escritura

El acceso tiene lugar en la tabla activa en cada caso. El acceso de lectura siempre es posible, el acceso de escritura solo durante la ejecución. Un acceso de escritura durante la simulación o durante el proceso hasta una frase no tendrá efecto.

Si el programa NC y la tabla muestran unidades de medida diferentes, el control numérico convierte los valores de **MM** a **INCH** y viceversa.

Leer valor de la tabla

Con la función **TABDATA READ** puede leerse un valor de una tabla y guardarse en un parámetro Q.





En función del tipo de columna que se lea, puede utilizarse **Q**, **QL**, **QR** o **QS** para guardar el valor. Con esta función, el control numérico calcula automáticamente en la unidad del programa NC.

El control numérico lee de la tabla de herramientas y la tabla de puntos de referencia activas en ese momento. Para leer un valor de una tabla de correcciones debe activarse previamente dicha tabla.

Puede utilizarse, p. ej., la función **TABDATA READ** para comprobar con antelación los datos de herramienta de la herramienta utilizada y para evitar un mensaje de error durante la ejecución del programa.

Procedimiento

Debe procederse de la siguiente forma:

-  ▶ Pulsar la tecla **SPEC FCT**
-  ▶ Pulsar la softkey **FUNCIONES PROGRAMA**
-  ▶ Pulsar la softkey **TABDATA**
-  ▶ Pulsar la softkey **TABDATA READ**
-  ▶ Introducir un parámetro Q para el resultado
-  ▶ Confirmar con la tecla **ENT**
-  ▶ Pulsar la softkey de la tabla deseada, p. ej. **CORR-TCS**
-  ▶ Introducir un número de columna
-  ▶ Confirmar con la tecla **ENT**
-  ▶ Introducir el número de línea de la tabla
-  ▶ Confirmar con la tecla **ENT**

Ejemplo

12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"	Activar la tabla de corrección
13 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"	Guardar en Q1 el valor de la fila 5, columna DR de la tabla de correcciones

Escribir valor de la tabla

Con la función **TABDATA WRITE** se escribe un valor en una tabla.

En función del tipo de columna que se describa, puede utilizarse **Q**, **QL**, **QR** o **QS** como parámetro de transferencia. Otra opción es definir el valor directamente en la función NC **TABDATA WRITE**.

Para escribir en una tabla de correcciones debe activarse la tabla.

Tras un ciclo de palpación puede utilizarse la función **TABDATA WRITE**, por ejemplo, para introducir una corrección de radio necesaria en la tabla de correcciones.

Procedimiento

Debe procederse de la siguiente forma:

- SPEC
FCT

 ▶ Pulsar la tecla **SPEC FCT**

- FUNCIONES
PROGRAMA

 ▶ Pulsar la softkey **FUNCIONES PROGRAMA**

- TABDATA

 ▶ Pulsar la softkey **TABDATA**

- TABDATA
WRITE

 ▶ Pulsar la softkey **TABDATA WRITE**

- CORR-TCS

 ▶ Pulsar la softkey de la tabla deseada, p. ej. **CORR-TCS**

- ENT

 ▶ Introducir un número de columna
 - ▶ Confirmar con la tecla **ENT**

- ENT

 ▶ Introducir el número de línea de la tabla
 - ▶ Confirmar con la tecla **ENT**

- ENT

 ▶ Introducir número, nombre o variable
 - ▶ Confirmar con la tecla **ENT**

Ejemplo

12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"	Activar la tabla de corrección
13 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	Escribir el valor de Q1 en la fila 3, columna DR de la tabla de correcciones

Añadir el valor de la tabla

Con la función **TABDATA ADD** se añade un valor a un valor de la tabla existente.

En función del tipo de columna que se describa, puede utilizarse **Q**, **QL** o **QR** como parámetro de transferencia. Otra opción es definir el valor directamente en la función NC **TABDATA ADD**.

Para escribir en una tabla de correcciones debe activarse la tabla.

Puede utilizar la función **TABDATA ADD**, por ejemplo, para actualizar una corrección de herramienta durante una medición repetida.

Procedimiento

Debe procederse de la siguiente forma:

-  ▶ Pulsar la tecla **SPEC FCT**
-  ▶ Pulsar la softkey **FUNCIONES PROGRAMA**
-  ▶ Pulsar la softkey **TABDATA**
-  ▶ Pulsar la softkey **TABDATA ADDITION**
-  ▶ Pulsar la softkey de la tabla deseada, p. ej. **CORR-TCS**
-  ▶ Introducir un número de columna
-  ▶ Confirmar con la tecla **ENT**
-  ▶ Introducir el número de línea de la tabla
-  ▶ Confirmar con la tecla **ENT**
-  ▶ Introducir número o variable
-  ▶ Confirmar con la tecla **ENT**

Ejemplo

12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"	Activar la tabla de corrección
13 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	Añadir el valor Q1 a la fila 3, columna DR de la tabla de correcciones

10.13 Crear ficheros de texto

Aplicación

En el control numérico puede crear y editar textos con un editor de textos. Sus aplicaciones típicas son:





- Memorizar valores prácticos como documentos
- Documentar procesos de mecanizado
- Elaborar procesos de fórmulas

Los ficheros de textos son ficheros del tipo .A (ASCII). Si se quieren editar otros ficheros, primero se convierten estos en ficheros del tipo .A.

Abrir y salir del fichero de texto

- ▶ Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla **Programar**
- ▶ Ir a la gestión de ficheros: pulsar la tecla **PGM MGT**
- ▶ Visualizar los ficheros del tipo .A: Pulsar sucesivamente la softkey **SELECC. TIPO** y la softkey **VIS.TODOS**
- ▶ Seleccionar el fichero y abrirlo con la softkey **SELECC.** o la tecla **ENT** o abrir un fichero nuevo: Introducir el nuevo nombre y confirmar con **ENT**

Cuando se quiere salir del editor de textos se llama a la gestión de ficheros y se selecciona un fichero de otro tipo como p. ej., un Programa NC..

Softkey	Movimientos del cursor
	Cursor una palabra a la derecha
	Cursor una palabra a la izquierda
	Cursor al principio del fichero
	Cursor al final del fichero

Edición de textos

Por encima de la primera línea del editor de textos se encuentra un campo de información donde se indican el nombre del fichero, su localización e informaciones de líneas:

- Fichero:** Nombre del fichero de texto
Línea: Posición actual del cursor en la línea
Columna: Posición actual del cursor sobre la columna

El texto se añade en la posición en la cual se haya actualmente el cursor. El cursor se desplaza con las teclas cursoras a cualquier posición del fichero de texto.

Con la tecla **RETURN** o **ENT** se puede hacer un salto de línea.

Borrar y volver a añadir signos, palabras y líneas

Con el editor de textos se pueden borrar palabras o líneas completas y añadirse en otra posición.

- ▶ Desplazar el cursor sobre la palabra o línea que se quiere borrar y añadirlo en otro lugar
- ▶ Pulsar la softkey **BORRAR PALABRA** o **BORRAR LINEA**: Se borra el texto y se guarda
- ▶ Desplazar el cursor a la posición en que se quiere añadir el texto y pulsar la softkey **INSERTAR LINEA / PALABRA**

Softkey	Función
BORRAR LINEA	Borrar y memorizar una línea
BORRAR PALABRA	Borrar y memorizar una palabra
BORRAR CARACT.	Borrar y memorizar el signo
INSERTAR LINEA / PALABRA	Añadir la línea o palabra después de haberse borrado

Gestión de bloques de texto

Se pueden copiar, borrar y volver a añadir en otra posición bloques de texto de cualquier tamaño. En cualquier caso primero se marca el bloque de texto deseado:

- ▶ Marcar bloques de texto: Desplazar el cursor sobre el carácter en el que debe comenzar a marcarse el texto



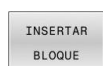
- ▶ Pulsar la softkey **SELECC. BLOQUE**.
- ▶ Desplazar el cursor sobre el signo en el cual debe finalizar el marcaje del texto. Si se mueve el cursor con las teclas cursoras hacia arriba o hacia abajo, se marcan todas las líneas del texto que hay en medio. El texto marcado se destaca en un color diferente

Después de marcar el bloque de texto deseado, se continua elaborando el texto con las siguientes softkeys:

Softkey	Función
	Borrar el texto marcado y memorizarlo
	Guardar el texto marcado en la memoria intermedia, sin borrarlo (copiar)

Si se quiere añadir el bloque memorizado en otra posición, se ejecutan los siguientes pasos

- ▶ Desplazar el cursor a la posición en la cual se quiere añadir el bloque de texto memorizado



- ▶ Pulsar la softkey **INSERTAR BLOQUE**: Se añade el texto

Mientras el texto se mantenga memorizado, éste se puede añadir tantas veces como se desee.

Transmitir el bloque marcado a otro fichero

- ▶ Marcar el bloque de texto tal como se ha descrito



- ▶ Pulsar la softkey **ADJUNTAR AL FICHERO**.
- ▶ El control numérico muestra el diálogo **Nombre del fichero**.
- ▶ Introducir el camino de búsqueda y el nombre del fichero de destino .
- ▶ El control numérico adjunta el bloque de texto marcado al fichero de destino. .

Añadir otro fichero en la posición del cursor

- ▶ Desplazar el cursor a la posición en el texto en la cual se quiere añadir otro fichero de texto.



- ▶ Pulsar la softkey **LEER FICHERO**.
- ▶ El control numérico visualiza el diálogo **Nombre del fichero=**.
- ▶ Introducir el camino de búsqueda y el nombre del fichero que se quiere añadir

Buscar partes de un texto

La función de búsqueda del editor de textos encuentra palabras o signos en el texto. El control numérico ofrece dos posibilidades.

Búsqueda del texto actual

La función de búsqueda debe encontrar una palabra que se corresponda con la palabra marcada con el cursor:

- ▶ Desplazar el cursor sobre la palabra deseada
- ▶ Seleccionar la función de búsqueda: pulsar la softkey **BUSQUEDA**
- ▶ Pulsar la softkey **BUSCAR PALABRA ACTUAL**
- ▶ Buscar palabra: Pulsar la softkey **BUSQUEDA**
- ▶ Salir de la función de búsqueda: Pulsar la Softkey **FINAL**

Búsqueda de cualquier texto

- ▶ Seleccionar la función de búsqueda: pulsar la softkey **BUSQUEDA**.
El control numérico visualiza el diálogo **Texto de búsqueda:**
- ▶ Introducir el texto que se busca
- ▶ Buscar texto: Pulsar la softkey **BUSQUEDA**
- ▶ Salir de la función de búsqueda: Pulsar la softkey **FIN**

10.14 Tiempo de espera FUNCTION DWELL

Programar tiempo de espera

Aplicación

Con la función **FUNCTION DWELL** se programa un tiempo de espera en segundos o se define el número de vueltas del cabezal para la espera.

Procedimiento






Ejemplo

13 FUNCTION DWELL TIME10

Ejemplo

23 FUNCTION DWELL REV5.8

Para la definición debe procederse de la siguiente forma:

- 
 - ▶ Visualizar la barra de softkeys con funciones especiales
- 
 - ▶ Pulsar la softkey **FUNCIONES PROGRAMA**
- 
 - ▶ Softkey **FUNCTION DWELL**
- 
 - ▶ Pulsar la softkey **DWELL TIME**
- 
 - ▶ Definir la duración en segundos
 - ▶ Alternativamente, pulsar la softkey **DWELL REVOLUTIONS**
 - ▶ Definir el número de revoluciones del cabezal

11

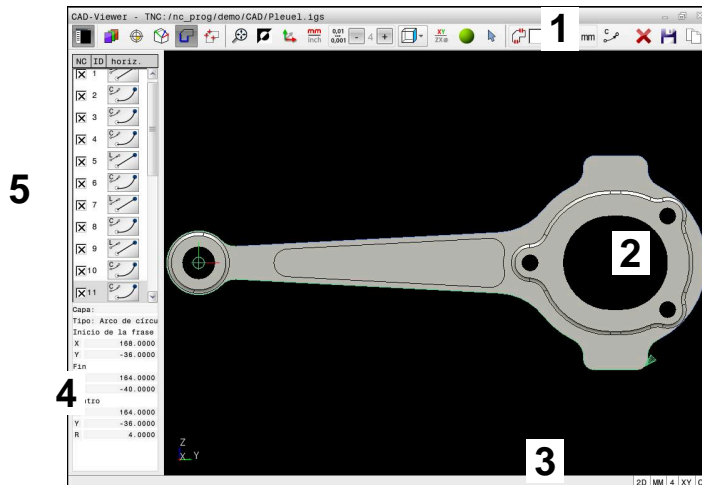
Visualizador CAD

11.1 Subdivisión de la pantalla del visor CAD

Fundamentos del visor CAD

Visualización en pantalla

Si abre el **CAD Viewer**, dispondrá de la siguiente subdivisión de pantalla:



- 1 Barra de menús
- 2 Zona del gráfico
- 3 Barra de estado
- 4 Campo Información del elemento
- 5 Zona Vista de listas

Tipos de ficheros

CAD Viewer admite los siguientes formatos de archivo que se pueden abrir directamente en el control numérico:

Tipo de fichero:	Extensión	Formato
STEP	*.stp y *.step	<ul style="list-style-type: none"> ■ AP 203 ■ AP 214
IGES	*.igs y *.iges	<ul style="list-style-type: none"> ■ Versión 5.3
DXF	*.dxf	<ul style="list-style-type: none"> ■ R10 hasta 2015 ■ ASCII
STL	*.stl	<ul style="list-style-type: none"> ■ Binario ■ ASCII

Con el **CAD Viewer** se pueden abrir archivos CAD formados por cualquier número de triángulos.








11.2 Visor CAD

Aplicación

La selección se realiza de una manera simple mediante la gestión de ficheros del control numérico, es decir, igual que se seleccionan los programas NC. De este modo se pueden considerar modelos de una forma rápida y simple.

El punto de referencia se puede posicionar en el modelo en cualquier posición. Partiendo de dicho punto de referencia se puede visualizar información de elementos, como p. ej. centros de círculos. Sin embargo, el control numérico no puede ejecutarlos.

Se dispone de los iconos siguientes:

Icono	Ajuste
	Mostrar u ocultar la ventana de vista de listas para ampliar la ventana de gráficos
	Visualización de las diferentes capas
	Poner punto de referencia o borrar el punto de referencia puesto
	
	Poner el zoom en la representación más grande posible del gráfico completo
	Conmutar el color de fondo (negro o blanco)
	Ajustar la resolución: la resolución determina con cuántas posiciones decimales el control numérico debe generar el programa de contorno. Ajuste básico: 4 decimales en mm y 5 decimales en pulgadas
	Conmutar entre diferentes vistas del modelo p. ej. Arriba



Mediante los iconos puede seleccionar contornos y posiciones de taladrado, pero el control numérico no puede ejecutar los elementos.

12

**Nociones básicas /
Resúmenes**

12.1 Introducción



El alcance completo de las funciones del control numérico solo está disponible si se utiliza el eje de herramienta **Z**, p. ej. definición de patrones **PATTERN DEF**.

Los ejes de herramienta **X** e **Y** se pueden utilizar de forma limitada, siempre que estén preparados y configurados por el fabricante.

Los mecanizados que se repiten y que comprenden varios pasos de mecanizado, se memorizan en el control numérico como ciclos. Asimismo, la traslación de coordenadas y algunas funciones especiales están disponibles como ciclos. La mayoría de ciclos utilizan parámetros Q como parámetros de transferencia.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Los ciclos realizan mecanizados de gran volumen. ¡Peligro de colisión!

- ▶ Antes del mecanizado, ejecutar un test del programa



Si en ciclos con números mayores que **200** se utilizan asignaciones de parámetros indirectas (p. ej., **Q210 = Q1**), una modificación del parámetro asignado (p. ej., **Q1**) tras la definición del ciclo no tendrá efecto. En estos casos debe definirse directamente el parámetro del ciclo (p.ej. **Q210**)

Cuando se define un parámetro de avance en ciclos con números mayores de **200**, se puede asignar mediante softkey también el avance (softkey **FAUTO**) definido en la frase **TOOL CALL** en lugar de un valor dado. Dependiendo del correspondiente ciclo y de la correspondiente función del parámetro de avance, aún se dispone de las alternativas de avance **FMAX** (avance rápido), **FZ** (avance dentado) y **FU** (avance por vuelta).

Tener en cuenta que una modificación del avance **FAUTO** tras una definición del ciclo no tiene ningún efecto, ya que, al procesar la definición del ciclo, el control numérico ha asignado internamente el avance desde la frase **TOOL CALL**.

Si se desea borrar un ciclo con varias frases parciales, el control numérico indica si se debe borrar el ciclo completo.

12.2 Grupos de ciclos disponibles

Resumen ciclos de mecanizado



- ▶ Pulsar la tecla **CYCL DEF**

Softkey	Grupo de ciclos	Página
TALADRADO ROSCADO	Ciclos para el taladrado en profundidad, escariado, mandrinado , roscado y avellanado	389
CAJERAS / ISLAS / RANURAS	Ciclos para fresar cajeras e islas rectangulares, ranuras y para planeado	449
TRANSF. COORD.	Ciclos para la traslación de coordenadas con los cuales se pueden desplazar, girar, reflejar, ampliar y reducir contornos	481
FIGURA DE PUNTOS	Ciclos para fabricar modelos de puntos	378
CICLOS ESPECIAL.	Ciclos especiales tiempo de espera, llamada de programa, orientación del cabezal	493



- ▶ En caso necesario, conmutar a los ciclos de mecanizado específicos de la máquina
El fabricante puede integrar dichos ciclos.

12.3 Trabajar con ciclos de mecanizado

Ciclos específicos de la máquina



Preste atención a la descripción de la función correspondiente en el manual de la máquina.

En muchas máquinas se dispone de ciclos. El fabricante puede implementar estos ciclos en el control numérico adicionalmente a los ciclos HEIDENHAIN. Para ello se dispone de ciertos números de ciclos aparte:

- Ciclos **300 a 399**
Ciclos específicos de la máquina que deben definirse mediante la tecla **CYCL DEF**
- Ciclos **500 a 599**
Ciclos del palpador específicos de la máquina que deben definirse mediante la tecla **CYCL DEF**

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Los ciclos de HEIDENHAIN, los ciclos del fabricante y las funciones de proveedores externos utilizan variables. Las variables también se pueden programar dentro de los programas NC. Si el usuario se desvía del rango recomendado de variables, se pueden producir solapamientos y, por tanto, un comportamiento no deseado. Durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

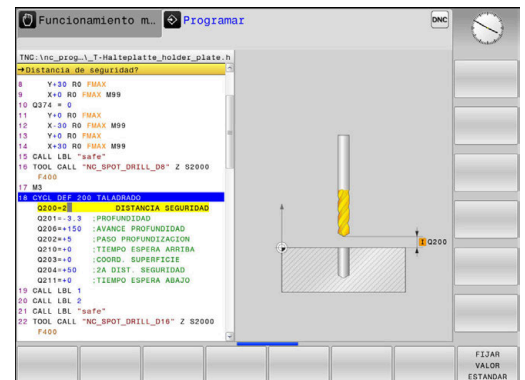
- ▶ Utilizar exclusivamente los conjuntos de variables recomendados por HEIDENHAIN
- ▶ No utilizar las variables preasignadas
- ▶ Tener en cuenta la documentación de HEIDENHAIN, del fabricante y de terceros
- ▶ Comprobar el proceso mediante la simulación

Información adicional: "Llamar ciclo", Página 359

Definir ciclo mediante Softkeys

Debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Pulsar la tecla **CYCL DEF**
- ▶ La barra de softkeys muestra los diferentes grupos de ciclos.
- ▶ Seleccionar el grupo de ciclos, p. ej., ciclos de taladrado
- ▶ Seleccionar el ciclo, por ejemplo, ciclo **200 MANDRINADO**
- ▶ El control numérico abre un diálogo y pregunta todos los valores de introducción. El control numérico muestra simultáneamente en la mitad derecha de la pantalla un gráfico.
- ▶ Introducir el parámetro requerido
- ▶ Concluir cada introducción con la tecla **ENT**
- ▶ El control numérico finaliza el diálogo cuando se hayan introducido todos los datos necesarios.



INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

En los ciclos HEIDENHAIN se pueden programar variables como valor de entrada. Si al utilizar variables no se usa exclusivamente el rango de introducción recomendado para el ciclo, podrían producirse una colisión.

- ▶ Utilizar exclusivamente los rangos de introducción recomendados por HEIDENHAIN
- ▶ Tener en cuenta la documentación de HEIDENHAIN
- ▶ Comprobar el proceso mediante la simulación

Definir el ciclo a través de la función GOTO

Debe procederse de la siguiente forma:

CYCL
DEF

- ▶ Pulsar la tecla **CYCL DEF**
- > La barra de softkeys muestra los diferentes grupos de ciclos.

GOTO
□

- ▶ Pulsar la tecla **GOTO**
- > El control numérico muestra el resumen de los ciclos en una ventana superpuesta.
- ▶ Seleccionar el ciclo deseado con las teclas cursoras
 - o
- ▶ Introducir número de ciclo
- ▶ Confirmar con la tecla **ENT**
- > El control numérico abre entonces el diálogo de ciclo tal y como se ha descrito anteriormente.

Ejemplo

11	CYCL DEF 200 TALADRADO ~
Q200=+2	;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q201=-20	;PROFUNDIDAD ~
Q206=+150	;AVANCE PROFUNDIDAD ~
Q202=+5	;PASO PROFUNDIZACION ~
Q210=+0	;TIEMPO ESPERA ARRIBA ~
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE ~
Q204=+50	;2A DIST. SEGURIDAD ~
Q211=+0	;TIEMPO ESPERA ABAJO ~
Q395=+0	;REFER. PROF.

Llamar ciclo

Condiciones

Antes de una llamada de ciclo debe programarse en cualquier caso:

- **BLK FORM** para la representación gráfica (solo se precisa para el test gráfico)
- Llamada a la herramienta
- Sentido de giro del cabezal principal (función auxiliar **M3/M4**)
- Definición del ciclo (**CYCL DEF**)



Deben tenerse en cuenta otras condiciones que figuran en las siguientes descripciones de ciclos y tablas de resumen.

Los siguientes ciclos son activos a partir de su definición en el programa NC: Estos ciclos no se pueden ni deben llamar:

- Ciclo **9 TIEMPO DE ESPERA**
- Ciclo **12 PGM CALL**
- Ciclo **13 ORIENTACION**
- Ciclo **220 FIGURA CIRCULAR**
- Ciclo **221 FIGURA LINEAL**
- Ciclos para la transformación de coordenadas
- Ciclos de palpación

Todos los ciclos restantes pueden ser llamados con las funciones descritas a continuación.

Llamada del ciclo con **CYCL CALL**

La función **CYCL CALL** llama una vez al último ciclo de mecanizado definido. El punto inicial del ciclo es la última posición programada antes de la frase de datos **CYCL CALL**.

Debe procederse de la siguiente forma:

CYCL
CALL

- ▶ Pulsar la tecla **CYCL CALL**

CYCLE
CALL
M

- ▶ Pulsar la softkey **CYCL CALL M**
- ▶ En caso necesario, introducir la función auxiliar M (p. ej., **M3** para activar el cabezal)
- ▶ Cerrar el diálogo con la tecla **END**

Llamada al ciclo con CYCL CALL PAT

La función **CYCL CALL PAT** llama al último ciclo de mecanizado definido en todas las posiciones contenidas en una definición de figura PATTERN DEF o en una tabla de puntos.

Información adicional: "Definición de patrones PATTERN DEF",
Página 368

Llamada al ciclo con M99/M89

La función **M99** que tiene efecto por frases, llama una vez al último ciclo de mecanizado definido. **M99** puede programarse al final de una frase de posicionamiento, el control numérico se desplaza hasta esta posición y llama a continuación al último ciclo de mecanizado definido.

Si el control numérico debe ejecutar automáticamente el ciclo después de cada frase de posicionamiento, se programa la primera llamada al ciclo con **M89**.

Para desactivar **M89**, debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Programe desde **M99** en la frase de posicionamiento
- > El control numérico alcanza el último punto inicial.
 - o
- ▶ Definir nuevo ciclo de mecanizado con **CYCL DEF**






El control numérico no es compatible con **M89** en combinación con la programación libre de contornos.


Llamada del ciclo con SEL CYCLE

Con **SEL CYCLE** puede utilizar cualquier programa NC como ciclo de mecanizado.

Debe procederse de la siguiente forma:

-  ▶ Pulsar la tecla **PGM CALL**
-  ▶ Pulsar la softkey **SELECC. CICLO**
-  ▶ Pulsar la softkey **FICHERO CAMINO**
- ▶ Seleccionar programa NC

Llamar al programa NC como ciclo

-  ▶ Pulsar la tecla **CYCL CALL**
- ▶ Pulsar la softkey de llamada de ciclo
- o
- ▶ Programar **M99**



Instrucciones de programación y uso

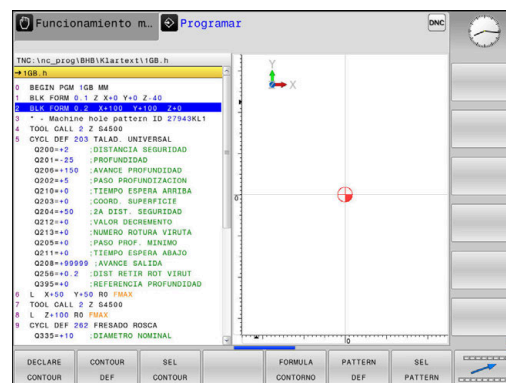
- Cuando el fichero llamado se encuentra en el mismo directorio que el fichero que se va a llamar, también se puede incluir solo el nombre de fichero sin ruta. Para ello, la ventana de selección de la softkey **FICHERO CAMINO** cuenta con la softkey **ACEPTAR NOM. FICH.**
- Si se está ejecutando un programa NC seleccionado mediante **SEL CYCLE**, se mecanizará sin parada después de cada frase de datos NC durante la ejecución del programa Frase a frase. También en la ejecución continua del programa es visible como una frase NC.
- **CYCL CALL PAT** y **CYCL CALL POS** emplean una lógica de posicionamiento antes de que el ciclo se ejecute. Con respecto a la lógica de posicionamiento, **SEL CYCLE** y el ciclo **12 PGM CALL** se comportan de la misma forma: en un patrón de puntos se calcula la altura segura a la que se va a desplazar sobre el máximo de la posición Z al comienzo del modelo y todas las posiciones Z del patrón de puntos. En **CYCL CALL POS** no se realiza ningún posicionamiento previo en la dirección del eje de la herramienta. Deberá programarse un posicionamiento previo dentro del fichero llamado.

12.4 Especificaciones para ciclos

Resumen

Algunos ciclos utilizan los mismos parámetros de ciclo una y otra vez, como por ejemplo la altura de seguridad **Q200**, que deben indicarse en cada definición de ciclo. A través de la función **GLOBAL DEF** se puede definir este parámetro de ciclo de forma central al principio del programa, con lo que tendrá efecto en todos los ciclos utilizados dentro del programa NC. En cualquier ciclo, debe hacerse referencia al valor que se ha definido al principio del programa.

Hay las siguientes funciones **GLOBAL DEF** disponibles:

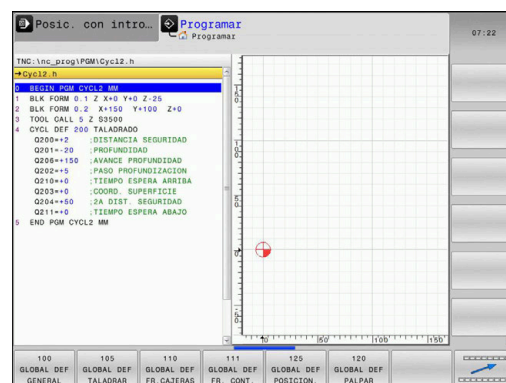


Softkey	Figuras de mecanizado	Página
100 GLOBAL DEF GENERAL	GLOBAL DEF GENERAL Definición de parámetros de ciclo generalmente válidos	364
105 GLOBAL DEF TALADRAR	GLOBAL DEF MANDRINADO Definición de parámetros especiales de ciclos de mandrinado	365
110 GLOBAL DEF FR. CAJERAS	GLOBAL DEF FRESADO DE CAJERAS Definición de parámetros especiales de ciclos de fresado de cajeras	366
111 GLOBAL DEF FR. CONT.	GLOBAL DEF FRESADO DE CONTORNOS Definición de parámetros especiales de ciclos de fresado de contornos	366
125 GLOBAL DEF POSICION.	GLOBAL DEF POSICIONAR Definición del comportamiento de posicionamiento en CYCL CALL PAT	367
120 GLOBAL DEF PALPAR	GLOBAL DEF PALPAR Definición de parámetros especiales de ciclos del palpador digital	367

Introducir DEF GLOBAL

Debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Pulsar la tecla **Programar**
- ▶ Pulsar la tecla **SPEC FCT**
- ▶ Pulsar la softkey **AJUSTES DE PROGRAMA**
- ▶ Pulsar la softkey **GLOBAL DEF**
- ▶ Seleccionar las funciones **GLOBAL DEF** deseadas, p. ej. pulsar la softkey **GLOBAL DEF GENERAL**
- ▶ Introducir las definiciones necesarias
- ▶ Respectivamente, confirmar con la tecla **ENT**

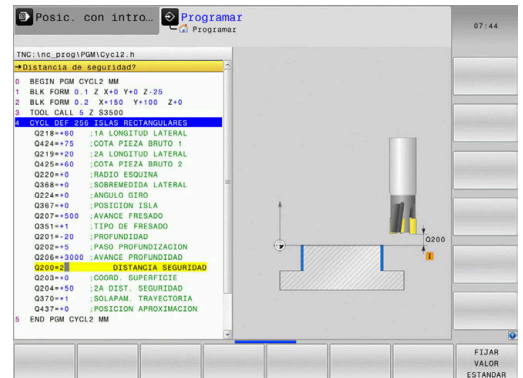


Utilizar las indicaciones DEF GLOBAL

Si al inicio del programa se han introducido las funciones **GLOBAL DEF** correspondientes, al definir cualquier ciclo se podrán referenciar estos valores válidos globales.

Debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Pulsar la tecla **PROGRAMAR**
- ▶ Pulsar la tecla **CYCL DEF**
- ▶ Seleccionar grupo de ciclos deseado, por ejemplo, ciclos de cajeras / islas / ranuras
- ▶ Seleccionar el ciclo deseado, p. ej., **ISLAS RECTANGULARES**.
 - Si existe un parámetro global para ello, el control numérico muestra la softkey **FIJAR VALOR ESTANDAR**.
- ▶ Pulsar la softkey **FIJAR VALOR ESTANDAR**
- ▶ El control numérico introducir la palabra **PREDEF** (predefinido) en la definición del ciclo. Con ello se establece un acceso directo al el correspondiente parámetro **DEF GLOBAL** que se ha definido al inicio del programa.



INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si usted modifica a posteriori los ajustes de programa con **GLOBAL DEF**, las modificaciones realizadas repercutirán en todo el programa NC. Por consiguiente, el proceso de mecanizado se puede modificar considerablemente. Existe riesgo de colisión.

- ▶ Emplear **GLOBAL DEF** conscientemente. Antes del mecanizado, ejecutar un test del programa
- ▶ En los ciclos, introducir un valor fijo para que los valores de **GLOBAL DEF** no se modifiquen

Datos globales válidos en general

Los parámetros son válidos para todos los ciclos de mecanizado

2xx

Figura auxiliar	Parámetro
	<p>Q200 Distancia de seguridad? Distancia extremo de la herramienta – superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental. Introducción: 0...99999,9999</p>
	<p>Q204 ¿2ª distancia de seguridad? En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental. Introducción: 0...99999,9999</p>
	<p>Q253 ¿Avance preposicionamiento? Avance con el que el control numérico desplaza la herramienta dentro de un ciclo Introducción: 0...99999,999 alternativamente FMAX, FAUTO</p>
	<p>Q208 ¿Avance salida? Avance con el que el control numérico posiciona la herramienta al retroceder. Introducción: 0...99999,999 alternativamente FMAX, FAUTO</p>

Ejemplo

11 GLOBAL DEF 100 GENERAL ~	
Q200=+2	;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q204=+50	;2A DIST. SEGURIDAD ~
Q253=+750	;AVANCE PREPOSICION. ~
Q208=+999	;AVANCE SALIDA

Datos globales para el taladrado

Parámetros válidos para ciclos de taladrado, roscado con macho y fresado de rosca **200** a **207**, **240** y **241**.

Figura auxiliar	Parámetro
	<p>Q256 ¿Dist. retirada rotura viruta?</p> <p>Valor al que el control numérico retira la herramienta con rotura de viruta. El valor actúa de forma incremental.</p> <p>Introducción: 0,1...99999,9999</p>
	<p>Q210 ¿Tiempo de espera arriba?</p> <p>Tiempo en segundos que la herramienta permanece en la altura de seguridad después de que el control numérico la haya desplazado fuera del taladro para la retirada de viruta.</p> <p>Introducción: 0...3600,0000</p>
	<p>Q211 ¿Tiempo de espera abajo?</p> <p>Tiempo en segundos que la herramienta espera en la base del taladro.</p> <p>Introducción: 0...3600,0000</p>

Ejemplo

11 GLOBAL DEF 105 TALADRADO ~	
Q256=+0.2	;DIST RETIR ROT VIRUT ~
Q210=+0	;TIEMPO ESPERA ARRIBA ~
Q211=+0	;TIEMPO ESPERA ABAJO

Datos globales para fresados con ciclos de cajeras

Los parámetros son válidos para los ciclos **233, 251, 253 y 256**

Figura auxiliar	Parámetro
	<p>Q370 Factor solapamiento trayectoria? Q370 x radio de la herramienta da como resultado el incremento lateral k. Introducción: 0, 1...1, 999</p>
	<p>Q351 Mod.fres.? Paral.=+1, Contr.=-1 Tipo de fresado. Se tiene en cuenta el sentido de giro del cabezal. +1 = Fresado codireccional -1 = Fresado en contrasentido (Si se ha introducido 0, tiene lugar el mecanizado codireccional) Introducción: -1, 0, +1</p>
	<p>Q366 ¿Estrategia de punción (0/1/2)? Tipo de estrategia de profundización: 0: profundización vertical. Independientemente del ángulo de profundización ANGLE definido en la tabla de la herramientas, el control numérico profundiza verticalmente 1: profundización helicoidal. En la tabla de herramientas, el ángulo de profundización de la herramienta activa ANGLE debe estar definido distinto de 0. De lo contrario el control numérico emite un aviso de error. 2: profundización pendular. En la tabla de herramientas, el ángulo de profundización de la herramienta activa ANGLE debe estar definido distinto de 0. De lo contrario el control numérico emite un aviso de error La longitud pendular depende del ángulo de profundización, el control numérico utiliza como valor mínimo el doble del diámetro de la herramienta Introducción: 0, 1, 2</p>

Ejemplo

11 GLOBAL DEF 110 FRESADO CAJERA ~
Q370=+1 ;SOLAPAM. TRAYECTORIA ~
Q351=+1 ;TIPO DE FRESADO ~
Q366=+1 ;PUNZONAR

Datos globales para fresados con ciclos de contorno



La Softkey **GLOBAL DEF KONTURFR (DEF GLOBAL CONTORNO)** no presenta ninguna función en el TNC 128. Esta Softkey se ha añadido por razones de compatibilidad.

Datos globales para el comportamiento de un posicionamiento

Parámetros válidos para todos los ciclos de mecanizado, al llamar el ciclo correspondiente con la función **CYCL CALL PAT**.

Figura auxiliar	Parámetro
	Q345 Selec. altura posicionam. (0/1) Retroceso en el eje de herramienta al final de una etapa de mecanizado a la 2.ª distancia de seguridad o a la posición del principio de la unidad. Introducción: 0, 1

Ejemplo

```
11 GLOBAL DEF 125 POSICIONAR ~
```

```
Q345=+1 ;SELEC. ALTURA POS.
```

Datos globales para funciones de palpación

Parámetros válidos para todos los ciclos de palpación **4xx**

Figura auxiliar	Parámetro
	Q320 Distancia de seguridad? Distancia adicional entre el punto de palpación y la bola del palpador digital. Q320 actúa de forma aditiva a la columna SET_UP de la tabla de palpación. El valor actúa de forma incremental. Introducción: 0...99999.9999
	Q260 Altura de seguridad? Coordenada en el eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre el palpador y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma absoluta. Introducción: -99999.9999...+99999.9999
	Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)? Fijar cómo debe desplazarse el palpador entre puntos de medición: 0: Desplazar a la altura de medición entre los puntos de medición 1: Desplazar a la altura segura entre los puntos de medición Introducción: 0, 1

Ejemplo

```
11 GLOBAL DEF 120 PALPAR ~
```

```
Q320=+0 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
```

```
Q260=+100 ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
```

```
Q301=+1 ;IR ALTURA SEGURIDAD
```

12.5 Definición de patrones PATTERN DEF

Aplicación

Con la función **PATTERN DEF** se pueden definir de forma sencilla modelos de mecanizado regulares, a los cuales se puede llamar con la función **CYCL CALL PAT**. Al igual que en las definiciones de ciclo, en la definición del modelo también se dispone de figuras auxiliares, que ilustran el correspondiente parámetro de introducción.







INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

La función **PATTERN DEF** calcula las coordenadas del mecanizado en los ejes **X** y **Y**. ¡Durante el subsiguiente mecanizado hay riesgo de colisión en todos los ejes de la herramienta salvo en el eje **Z**!

- Utilizar **PATTERN DEF** exclusivamente con el eje de herramienta **Z**

Se dispone de los siguientes modelos de mecanizado:

Softkey	Figuras de mecanizado	Página
	PUNTO Definición de hasta 9 posiciones de mecanizado cualesquiera	370
	FILA Definición de una fila individual, recta o girada	371
	MODELO Definición de un modelo individual, recto, girado o deformado	372
	MARCO Definición de un marco individual, recto, girado o deformado	374
	CÍRCULO Definición de un círculo completo	376
	Círculo parcial Definición de un círculo parcial	377

Introducir PATTERN DEF

Debe procederse de la siguiente forma:



- ▶ Pulsar la tecla **PROGRAMAR**



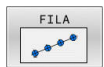
- ▶ Pulsar la tecla **SPEC FCT**



- ▶ Pulsar la softkey **MECAN. CONT/PUNT.**



- ▶ Pulsar la softkey **PATTERN DEF**



- ▶ Seleccionar el modelo de mecanizado deseado, p. ej. pulsar la Softkey Fila única
- ▶ Introducir las definiciones necesarias
- ▶ Respectivamente, confirmar con la tecla **ENT**

Utilizar PATTERN DEF

Una vez introducida una definición del modelo, es posible llamarla a través de la función **CYCL CALL PAT**.

Información adicional: "Llamar ciclo", Página 359

EL control numérico ejecuta el último ciclo de mecanizado definido según el patrón de mecanizado definido.



Instrucciones de programación y uso

- Un modelo de mecanizado permanece activo hasta que e defina uno nuevo, o se haya seleccionado una tabla de puntos mediante la función **SEL PATTERN**.
- El control numérico retira la herramienta entre los puntos iniciales hasta la altura de seguridad. Como altura de seguridad el control numérico utiliza la posición del eje de la herramienta en la llamada al ciclo o bien el valor del parámetro de ciclo **Q204**, según cuál sea el valor mayor.
- Si la superficie de coordenadas en PATTERN DEF es mayor que la del ciclo, la altura de seguridad y la 2.^a altura de seguridad se calcularán en la superficie de coordenadas de PATTERN DEF.
- Se puede utilizar antes de **CYCL CALL PAT** la función **GLOBAL DEF 125** (se encuentra en **SPEC FCT**/Especificaciones del programa) con **Q345=1**. Entonces posiciona el control numérico entre los taladros siempre en la 2.^a Distancia de seguridad que se definió en el ciclo.



Instrucciones de uso

- Mediante el proceso hasta una frase se puede seleccionar cualquier punto en el que se puede iniciar o continuar con el mecanizado

Definir posiciones de mecanizado únicas



Instrucciones de programación y manejo:

- Se pueden introducir un máximo de 9 posiciones de mecanizado, confirmar la entrada con la tecla **ENT**.
- **POS1** debe programarse con coordenadas absolutas. **POS2** hasta **POS9** deben programarse de forma absoluta o incremental.
- Si se ha definido una **Superficie de la pieza en Z** con un valor distinto de 0, entonces este valor actúa adicionalmente a la superficie de la pieza **Q203** que se ha definido en el ciclo de mecanizado.

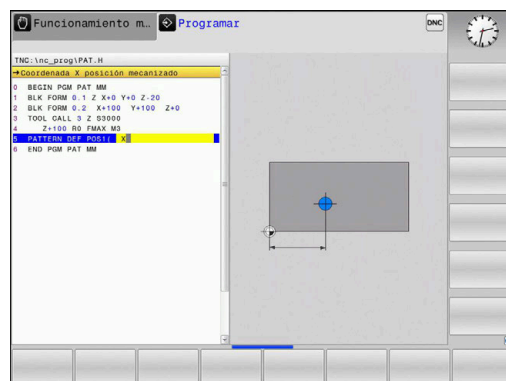


Figura auxiliar

Parámetro

POS1: Coordenada X posición mecanizado

Introducir la coordenada X absoluta.

Introducción: **-999999999...+999999999**

POS1: Coord. Y posición de mecanizado

Introducir la coordenada Y absoluta.

Introducción: **-999999999...+999999999**

POS1: Coordenadas superficie pieza

Introducir la coordenada Z absoluta en la que comienza el mecanizado.

Introducción: **-999999999...+999999999**

POS2: Coordenada X posición mecanizado

Introducir la coordenada X absoluta o incremental.

Introducción: **-999999999...+999999999**

POS2: Coord. Y posición de mecanizado

Introducir la coordenada Y absoluta o incremental.

Introducción: **-999999999...+999999999**

POS2: Coordenadas superficie pieza

Introducir la coordenada Z absoluta o incremental.

Introducción: **-999999999...+999999999**

Ejemplo

11 PATTERN DEF ~

POS1(X+25 Y+33.5 Z+0) ~

POS2(X+15 IY+6.5 Z+0)

Definir filas únicas



Instrucciones de programación y uso

- Si se ha definido una **Superficie de la pieza en Z** con un valor distinto de 0, entonces este valor actúa adicionalmente a la superficie de la pieza **Q203** que se ha definido en el ciclo de mecanizado.

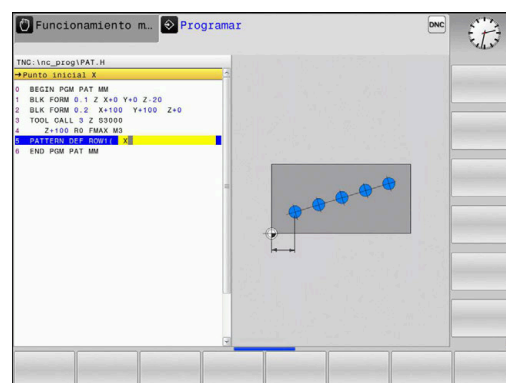


Figura auxiliar

Parámetro

Punto inicial X

Coordenada el punto inicial de la serie en el eje X. El valor actúa de forma absoluta.

Introducción: **-99999.9999999...+99999.9999999**

Punto inicial Y

Coordenada el punto inicial de la serie en el eje Y. El valor actúa de forma absoluta.

Introducción: **-99999.9999999...+99999.9999999**

Distancia posiciones mecanizado

Distancia (incremental) entre las posiciones de mecanizado. Introducir valor a introducir positivo o negativo

Introducción: **-999999999...+999999999**

Número de mecanizados

Número total de posiciones de mecanizado

Introducción: **0...999**

Posic. giro del total de figura

Ángulo de giro alrededor del punto inicial introducido. Eje de referencia: eje principal del espacio de trabajo activo (p. ej., X con eje de herramienta Z). Introducir valor absoluto y positivo o negativo

Introducción: **-360.000...+360.000**

Coordenadas superficie pieza

Introducir la coordenada Z absoluta en la que comienza el mecanizado

Introducción: **-999999999...+999999999**

Ejemplo

11 PATTERN DEF ~

ROW1(X+25 Y+33.5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)

Definir patrón único



Instrucciones de programación y manejo:

- Los parámetros **Posición giro del eje principal** y **Posición giro del eje auxiliar** actúan sumándose a una **Posic. giro del total de figura** realizada anteriormente.
- Si se ha definido una **Superficie de la pieza en Z** con un valor distinto de 0, entonces este valor actúa adicionalmente a la superficie de la pieza **Q203** que se ha definido en el ciclo de mecanizado.

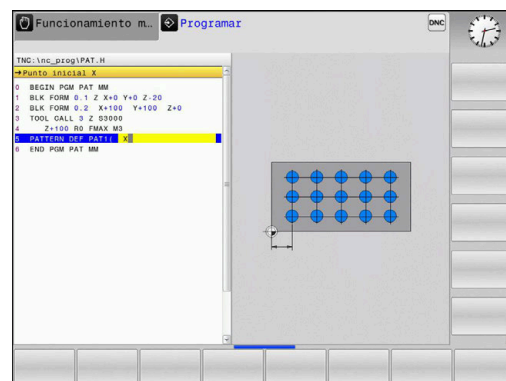


Figura auxiliar

Parámetro

Punto inicial X

Coordenada absoluta del punto inicial de la figura en el eje X
Introducción: **-999999999...+999999999**

Punto inicial Y

Coordenada absoluta del punto inicial de la figura en el eje Y
Introducción: **-999999999...+999999999**

Distancia posic. mecanizado X

Distancia (incremental) entre las posiciones de mecanizado en la dirección X. Valor a introducir positivo o negativo
Introducción: **-999999999...+999999999**

Distancia posic. mecanizado Y

Distancia (incremental) entre las posiciones de mecanizado en la dirección Y. Valor a introducir positivo o negativo
Introducción: **-999999999...+999999999**

Número de columnas

Número total de columnas de la figura
Introducción: **0...999**

Número de filas

Número total de filas de la figura
Introducción: **0...999**

Posic. giro del total de figura

Ángulo de giro alrededor del cual se gira el modelo sobre el punto inicial introducido. Eje de referencia: eje principal del espacio de trabajo activo (p. ej., X con eje de herramienta Z). Introducir valor absoluto y positivo o negativo
Introducción: **-360.000...+360.000**

Posición giro del eje principal

Ángulo de giro alrededor del cual se deforma exclusivamente el eje principal del espacio de trabajo referido al punto de partida introducido. Valor a introducir positivo o negativo
Introducción: **-360.000...+360.000**

Figura auxiliar**Parámetro****Posición giro del eje auxiliar**

Ángulo de giro alrededor del cual se deforma exclusivamente el eje auxiliar del espacio de trabajo referido al punto de partida introducido. Valor a introducir positivo o negativo

Introducción: **-360.000...+360.000**

Coordenadas superficie pieza

Introducir la coordenada Z absoluta en la que comienza el mecanizado.

Introducción: **-999999999...+999999999**

Ejemplo

```
11 PATTERN DEF ~
```

```
PAT1( X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0  
ROTY+0 Z+0 )
```

Definir marco único



Instrucciones de programación y manejo:

- Los parámetros **Posición giro del eje principal** y **Posición giro del eje auxiliar** actúan sumándose a una **Posic. giro del total de figura** realizada anteriormente.
- Si se ha definido una **Superficie de la pieza en Z** con un valor distinto de 0, entonces este valor actúa adicionalmente a la superficie de la pieza **Q203** que se ha definido en el ciclo de mecanizado.

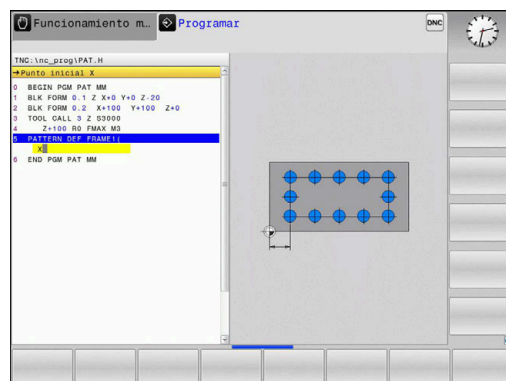


Figura auxiliar

Parámetro

Punto inicial X

Coordenada absoluta del punto de partida del marco en el eje X
Introducción: **-999999999...+999999999**

Punto inicial Y

Coordenada absoluta del punto de partida del marco en el eje Y
Introducción: **-999999999...+999999999**

Distancia posic. mecanizado X

Distancia (incremental) entre las posiciones de mecanizado en la dirección X. Valor a introducir positivo o negativo
Introducción: **-999999999...+999999999**

Distancia posic. mecanizado Y

Distancia (incremental) entre las posiciones de mecanizado en la dirección Y. Valor a introducir positivo o negativo
Introducción: **-999999999...+999999999**

Número de columnas

Número total de columnas de la figura
Introducción: **0...999**

Número de filas

Número total de filas de la figura
Introducción: **0...999**

Posic. giro del total de figura

Ángulo de giro alrededor del cual se gira el modelo sobre el punto inicial introducido. Eje de referencia: eje principal del espacio de trabajo activo (p. ej., X con eje de herramienta Z). Introducir valor absoluto y positivo o negativo
Introducción: **-360.000...+360.000**

Posición giro del eje principal

Ángulo de giro alrededor del cual se deforma exclusivamente el eje principal del espacio de trabajo referido al punto de partida introducido. Valor a introducir positivo o negativo.
Introducción: **-360.000...+360.000**

Figura auxiliar**Parámetro****Posición giro del eje auxiliar**

Ángulo de giro alrededor del cual se deforma exclusivamente el eje auxiliar del espacio de trabajo referido al punto de partida introducido. Valor a introducir positivo o negativo.

Introducción: **-360.000...+360.000**

Coordenadas superficie pieza

Introducir la coordenada Z absoluta en la que comienza el mecanizado

Introducción: **-999999999...+999999999**

Ejemplo

```
11 PATTERN DEF ~
```

```
FRAME1( X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0  
ROTY+0 Z+0 )
```

Definir círculo completo



Instrucciones de programación y manejo:

- Si se ha definido una **Superficie de la pieza en Z** con un valor distinto de 0, entonces este valor actúa adicionalmente a la superficie de la pieza **Q203** que se ha definido en el ciclo de mecanizado.

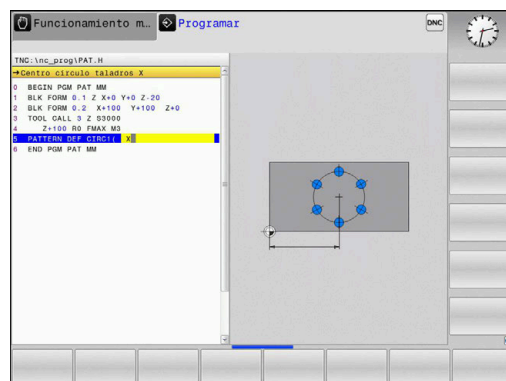


Figura auxiliar

Parámetro

Centro círculo taladros X

Coordenada absoluta del punto central del círculo en el eje X

Introducción: **-999999999...+999999999**

Centro círculo taladros Y

Coordenada absoluta del punto central del círculo en el eje Y

Introducción: **-999999999...+999999999**

Diámetro círculo de taladros

Diámetro del círculo de taladros

Introducción: **0...999999999**

Angulo inicial

Ángulo polar de la primera posición de mecanizado. Eje de referencia: eje principal del espacio de trabajo activo (p. ej., X con eje de herramienta Z). Valor a introducir positivo o negativo

Introducción: **-360.000...+360.000**

Número de mecanizados

Número total de posiciones de mecanizado sobre el círculo

Introducción: **0...999**

Coordenadas superficie pieza

Introducir la coordenada Z absoluta en la que comienza el mecanizado.

Introducción: **-999999999...+999999999**

Ejemplo

```
11 PATTERN DEF ~
```

```
CIRC1( X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0 )
```


Definir disco graduado



Instrucciones de programación y manejo:

- Si se ha definido una **Superficie de la pieza en Z** con un valor distinto de 0, entonces este valor actúa adicionalmente a la superficie de la pieza **Q203** que se ha definido en el ciclo de mecanizado.

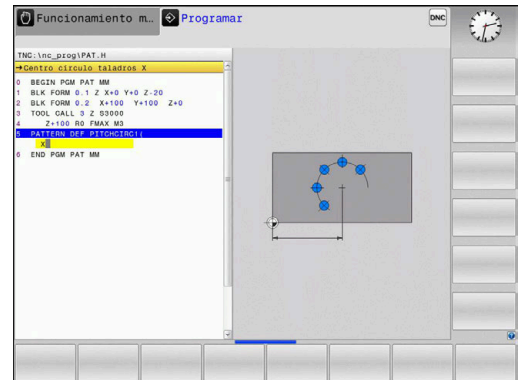


Figura auxiliar

Parámetro

Centro círculo taladros X

Coordenada absoluta del punto central del círculo en el eje X
Introducción: **-999999999...+999999999**

Centro círculo taladros Y

Coordenada absoluta del punto central del círculo en el eje Y
Introducción: **-999999999...+999999999**

Diámetro círculo de taladros

Diámetro del círculo de taladros
Introducción: **0...999999999**

Angulo inicial

Ángulo polar de la primera posición de mecanizado. Eje de referencia: eje principal del espacio de trabajo activo (p. ej., X con eje de herramienta Z). Valor a introducir positivo o negativo
Introducción: **-360.000...+360.000**

Paso angular/Angulo final

Ángulo polar incremental entre dos posiciones de mecanizado. Valor a introducir positivo o negativo. Alternativamente, se puede introducir el ángulo final (conmutar mediante softkey)
Introducción: **-360.000...+360.000**

Número de mecanizados

Número total de posiciones de mecanizado sobre el círculo
Introducción: **0...999**

Coordenadas superficie pieza

Introducir la coordenada Z en la que comienza el mecanizado.
Introducción: **-999999999...+999999999**

Ejemplo

11 PATTERN DEF ~

PITCHCIRC1(X+25 Y+33 D80 START+45 STEP+30 NUM8 Z+0)

12.6 Ciclo 220 FIGURA CIRCULAR

Aplicación

Con el ciclo se puede definir un patrón de puntos como círculo completo o arco de círculo. Este sirve para un ciclo de mecanizado definido previamente.

Temas utilizados

- Definir círculo completo con **PATTERN DEF**
Información adicional: "Definir círculo completo", Página 376
- Definir disco graduado con **PATTERN DEF**
Información adicional: "Definir disco graduado", Página 377

Desarrollo del ciclo

- 1 El control numérico posiciona la hta. en marcha rápida desde la posición actual al punto de partida del primer mecanizado.
Secuencia:
 - Aproximación a la 2.ª distancia de seguridad (eje del cabezal)
 - Aproximación al punto de partida en el plano de mecanizado
 - Desplazamiento a la distancia de seguridad sobre la superficie de la pieza (eje del cabezal)
- 2 A partir de esta posición el control numérico ejecuta el último ciclo de mecanizado definido
- 3 A continuación, el control numérico posiciona la herramienta con un movimiento lineal sobre el punto de partida del siguiente mecanizado: La herramienta permanece en la distancia de seguridad (o 2.ª distancia de seguridad)
- 4 Este proceso (1 a 3) se repite hasta que se han realizado todos los mecanizados



Si se deja que transcurra este ciclo en modo frase a frase, el control numérico se detiene entre los puntos de un patrón de puntos.

Notas



El ciclo **220 FIGURA CIRCULAR** puede ocultarse con el parámetro de máquina opcional **hidePattern** (n.º 128905).

- El ciclo **220** es DEF activo. Además, el ciclo **220** llama automáticamente al último ciclo de mecanizado definido.

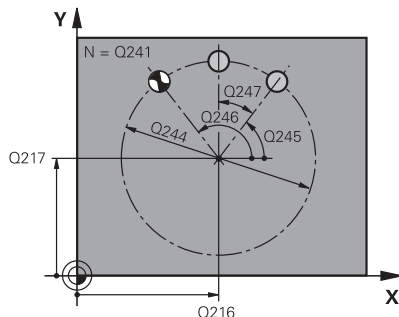
Indicaciones sobre programación

- Si combina uno de los ciclos de mecanizado **200** a **207** y **251**, **253** y **256** con el ciclo **220** o con el ciclo **221**, se activa la distancia de seguridad, la superficie de la pieza y la segunda distancia de seguridad tanto del ciclo **220** como del **221**. Esto sigue vigente dentro del programa NC hasta que los parámetros afectados se sobrescriban de nuevo.

Ejemplo: Si se define en un programa NC el ciclo **200** con **Q203=0** y luego se programa un ciclo **220** con **Q203=-5**, después se utilizará en las siguientes llamadas **CYCL CALL** y **M99Q203=-5**. Los ciclos **220** y **221** sobrescriben el parámetro mencionado anteriormente de los ciclos de mecanizado **CALL** activos (si en ambos ciclos se dan los mismos parámetros de entrada).

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar



Parámetro

Q216 ¿Centro 1er eje?

Centro del círculo teórico en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q217 ¿Centro segundo eje?

Centro del círculo teórico en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q244 ¿Diámetro arco circular?

Diámetro del arco de círculo

Introducción: **0...99999.9999**

Q245 ¿Ángulo inicial?

Ángulo entre el eje principal del espacio de trabajo y el punto inicial del primer mecanizado sobre el círculo teórico. El valor actúa de forma absoluta.

Introducción: **-360.000...+360.000**

Q246 ¿Ángulo final?

Ángulo entre el eje principal del espacio de trabajo y el punto inicial del último mecanizado sobre el círculo teórico (no sirve para círculos completos); introducir el ángulo final diferente al ángulo inicial; si el ángulo final es mayor al ángulo inicial, la dirección del mecanizado es en sentido antihorario, de lo contrario el mecanizado es en sentido horario. El valor actúa de forma absoluta.

Introducción: **-360.000...+360.000**

Q247 ¿Ángulo incremental?

Ángulo entre dos puntos a mecanizar sobre el cálculo teórico; cuando el incremento angular es igual a cero, el control numérico calcula el incremento angular en relación con el ángulo inicial, el ángulo final y el número de mecanizados; si se ha programado un incremento angular, el control numérico no tiene en cuenta el ángulo final; el signo del incremento angular determina la dirección del mecanizado (- = sentido horario). El valor actúa de forma incremental.

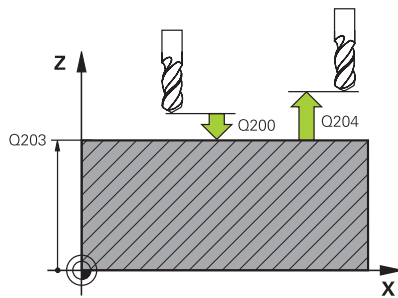
Introducción: **-360.000...+360.000**

Q241 ¿Número mecanizados?

Número de mecanizados sobre el arco de círculo

Introducción: **1...99999**

Figura auxiliar



Parámetro

Q200 Distancia de seguridad?

Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q203 Coordenadas superficie pieza?

Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 ¿2ª distancia de seguridad?

En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)?

Determinar cómo se debe desplazar la herramienta entre los mecanizados:

0: desplazarse a la altura de seguridad entre los mecanizados

1: desplazarse a la 2.ª altura de seguridad entre los mecanizados

Introducción: **0, 1**

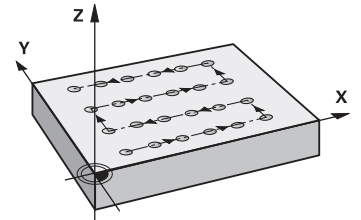
Ejemplo

11 CYCL DEF 220 FIGURA CIRCULAR ~	
Q216=+50	;CENTRO 1ER EJE ~
Q217=+50	;CENTRO SEGUNDO EJE ~
Q244=+60	;DIAM. ARCO CIRCULAR ~
Q245=+0	;ANGULO INICIAL ~
Q246=+360	;ANGULO FINAL ~
Q247=+0	;ANGULO INCREMENTAL ~
Q241=+8	;NUMERO MECANIZADOS ~
Q200=+2	;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q203=+30	;COORD. SUPERFICIE ~
Q204=+50	;2A DIST. SEGURIDAD ~
Q301=+1	;IR ALTURA SEGURIDAD
12 CYCL CALL	

12.7 Ciclo 221 FIGURA LINEAL

Aplicación

Con el ciclo se puede definir un patrón de puntos como líneas. Este sirve para un ciclo de mecanizado definido previamente.



Temas utilizados

- Definir fila única con **PATTERN DEF**
Información adicional: "Definir filas únicas", Página 371
- Definir figura con **PATTERN DEF**
Información adicional: "Definir patrón único", Página 372

Desarrollo del ciclo

- 1 El control numérico posiciona la hta. automáticamente desde la posición actual al punto de partida del primer mecanizado
Secuencia:
 - Aproximación a la 2.^a distancia de seguridad (eje del cabezal)
 - Aproximación al punto de partida en el plano de mecanizado
 - Desplazamiento a la distancia de seguridad sobre la superficie de la pieza (eje del cabezal)
- 2 A partir de esta posición el control numérico ejecuta el último ciclo de mecanizado definido
- 3 A continuación el control numérico posiciona la herramienta en la dirección positiva del eje principal hasta el punto inicial del siguiente mecanizado. La herramienta permanece en la distancia de seguridad (o 2.^a distancia de seguridad)
- 4 Este proceso (1 a 3) se repite hasta que se han ejecutado todos los mecanizados de la primera línea. La herramienta está en el último punto de la primera línea
- 5 Después el control numérico desplaza la hta. al último punto de la segunda línea y realiza allí el mecanizado
- 6 Desde allí el control numérico posiciona la hta. en dirección negativa al eje principal hasta el punto inicial del siguiente mecanizado
- 7 Este proceso (6) se repite hasta que se han ejecutado todos los mecanizados de la segunda línea
- 8 A continuación el control numérico desplaza la hta. sobre el punto de partida de la siguiente línea
- 9 Todas las demás líneas se mecanizan con movimiento oscilante



Si se deja que transcurra este ciclo en modo frase a frase, el control numérico se detiene entre los puntos de un patrón de puntos.

Notas



El ciclo **221 FIGURA LINEAL** puede ocultarse con el parámetro de máquina opcional **hidePattern** (n.º 128905).

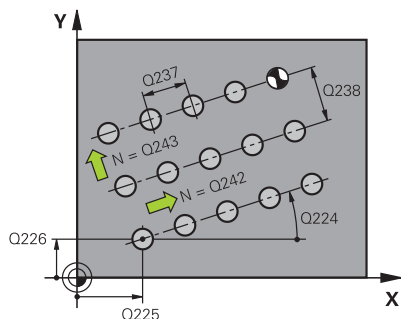
- El ciclo **221** es DEF activo. Además, el ciclo **221** llama automáticamente al último ciclo de mecanizado definido.

Indicaciones sobre programación

- Al combinar uno de los ciclos de mecanizado de **200** a **207** o **251**, **253** y **256** con el ciclo **221**, se activan la distancia de seguridad, la superficie de la pieza, la 2.ª distancia de seguridad y la posición de giro del ciclo **221**.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar



Parámetro

Q225 ¿Punto inicial 1er eje?

Coordenada del punto de partida en el eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q226 ¿Punto inicial 2º eje?

Coordenada del punto de partida en el eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma absoluta.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q237 ¿Distancia 1er eje?

Distancia entre cada punto de una fila. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q238 ¿Distancia segundo eje?

Distancia entre las filas. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q242 ¿Número columnas?

Cantidad de mecanizados en la fila

Introducción **0...99999**

Q243 ¿Número líneas?

Número de filas

Introducción **0...99999**

Q224 ¿Angulo de giro?

Ángulo según el cual se gira toda la disposición de la figura. El centro de giro se encuentra en el punto de partida. El valor actúa de forma absoluta.

Introducción: **-360.000...+360.000**

Q200 Distancia de seguridad?

Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q203 Coordenadas superficie pieza?

Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 ¿2ª distancia de seguridad?

En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

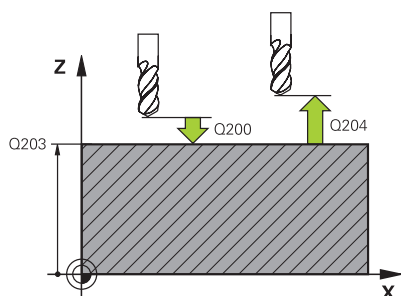


Figura auxiliar	Parámetro
	Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)?
	Determinar cómo se debe desplazar la herramienta entre los mecanizados:
	0: desplazarse a la altura de seguridad entre los mecanizados
	1: desplazarse a la 2. ^a altura de seguridad entre los mecanizados
	Introducción: 0, 1

Ejemplo

11 CYCL DEF 221 FIGURA LINEAL ~	
Q225=+15	;PTO. INICIAL 1ER EJE ~
Q226=+15	;PTO. INICIAL 2. EJE ~
Q237=+10	;DISTANCIA 1ER EJE ~
Q238=+8	;DIST. SEGUNDO EJE ~
Q242=+6	;NUMERO COLUMNAS ~
Q243=+4	;NUMERO LINEAS ~
Q224=+15	;ANGULO GIRO ~
Q200=+2	;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE ~
Q204=+50	;2A DIST. SEGURIDAD ~
Q301=+1	;IR ALTURA SEGURIDAD
12 CYCL CALL	

12.8 Tablas de puntos con ciclos

Aplicación con ciclos

Mediante una tabla de puntos se puede ejecutar uno o varios ciclos consecutivos en un patrón de puntos irregular.

Cuando se utilizan ciclos de taladrado, las coordenadas del plano de mecanizado en la tabla de puntos corresponden a las coordenadas del punto central del taladro. Cuando se utilizan ciclos de fresado, las coordenadas del plano de mecanizado en la tabla de puntos corresponden a las coordenadas del punto inicial del ciclo correspondiente. Las coordenadas en el eje de la hta. corresponden a la coordenada de la superficie de la pieza.

Temas utilizados

- Contenido de una tabla de puntos, ocultar puntos individuales

Información adicional: "Tablas de puntos", Página 194

Llamar el ciclo en combinación con tablas de puntos

Si el control numérico realiza la llamada al último ciclo de mecanizado definido en los puntos definidos en una tabla de puntos, se programa la llamada al ciclo con **CYCL CALL PAT**:

Debe procederse de la siguiente forma:

CYCL
CALL

- ▶ Pulsar la tecla **CYCL CALL**

CYCLE
CALL
PAT

- ▶ Pulsar la softkey **CYCL CALL PAT**
- ▶ Introducir el avance
o
- ▶ Pulsar la softkey **F MAX**
- ▶ Con este avance, el control numérico desplaza entre los puntos.
- ▶ Sin introducción: Desplazamiento con el último avance programado.
- ▶ En caso necesario, introducir la función auxiliar M
- ▶ Confirmar con la tecla **END**

El control numérico retira la herramienta entre los puntos iniciales hasta la altura de seguridad. Como altura de seguridad el control numérico utiliza la coordenada del eje del cabezal en la llamada al ciclo o bien el valor del parámetro de ciclo **Q204**, según cuál sea el valor mayor.

Se puede utilizar antes de **CYCL CALL PAT** la función **GLOBAL DEF 125** (se encuentra en **SPEC FCT**/Especificaciones del programa) con **Q345=1**. Entonces posiciona el control numérico entre los taladros siempre en la 2.ª Distancia de seguridad que se definió en el ciclo.

Si durante el posicionamiento previo desea realizar un desplazamiento en el eje del cabezal con avance reducido, utilice la función adicional **M103**.

Funcionamiento de las tablas de puntos con los ciclos 200 a 207

El control numérico interpreta los puntos del plano de mecanizado como coordenadas del punto central de taladrado. Si en la tabla de puntos se quiere utilizar una coordenada definida en el eje del cabezal como coordenada de punto inicial, deberá definirse el borde superior de la pieza (**Q203**) como 0.

Funcionamiento de la tabla de puntos con los ciclos 251, 253 y 256

El control numérico interpreta los puntos del plano de mecanizado como coordenadas de la posición de inicio del ciclo. Si en la tabla de puntos se quiere utilizar una coordenada definida en el eje del cabezal como coordenada de punto inicial, deberá definirse el borde superior de la pieza (**Q203**) como 0.

INDICACIÓN**¡Atención: Peligro de colisión!**

Si en la tabla de puntos en puntos cualesquiera se programa una altura segura, para **todos** los puntos el control numérico ignora la 2.ª distancia de seguridad del ciclo de mecanizado. Existe riesgo de colisión.

- ▶ Antes, programe **GLOBAL DEF 125 POSICIONAR** y el control numérico tendrá en cuenta solo en el punto correspondiente la altura segura de la tabla de puntos.



Instrucciones de programación y manejo:

- El control numérico ejecuta con **CYCL CALL PAT** la tabla de puntos definida por última vez. Incluso si la tabla de puntos se ha definido en un programa NC entrelazado con **CALL PGM**.








13




**Ciclos: ciclos de
taladro / ciclos de
roscado**

13.1 Nociones básicas

Resumen

El control numérico dispone de los ciclos siguientes para los diferentes taladrados y tallados de rosca :

Softkey	Ciclo	Página
	Ciclo 200 TALADRADO <ul style="list-style-type: none"> ■ Taladro sencillo ■ Introducción del tiempo de espera superior e inferior ■ Referencia profundidad seleccionable 	396
	Ciclo 201 ESCARIADO <ul style="list-style-type: none"> ■ Escariado de un taladro ■ Introducción del tiempo de espera inferior 	400
	Ciclo 202 MANDRINADO <ul style="list-style-type: none"> ■ Mandrinado de un taladro ■ Introducción del avance de retroceso ■ Introducción del tiempo de espera inferior ■ Introducción de la retirada de herramienta 	402
	Ciclo 203 TALAD. UNIVERSAL <ul style="list-style-type: none"> ■ Degresión - Taladro con aproximación decreciente ■ Introducción del tiempo de espera superior e inferior ■ Introducción de la rotura de viruta ■ Referencia profundidad seleccionable 	406
	Ciclo 204 REBAJE INVERSO <ul style="list-style-type: none"> ■ Creación de un rebaje en la cara inferior de la pieza ■ Introducción del tiempo de espera ■ Introducción de la retirada de herramienta 	412
	Ciclo 205 TALAD. PROF. UNIV. <ul style="list-style-type: none"> ■ Degresión - Taladro con aproximación decreciente ■ Introducción de la rotura de viruta ■ Introducción de un punto inicial profundizado ■ Introducción de una distancia de parada previa 	416
	Ciclo 241 PERF. UN SOLO LABIO <ul style="list-style-type: none"> ■ Mandrinado con broca de un solo labio ■ Punto de partida profundizado ■ Dirección de giro y velocidad seleccionable al aproximar y retirar del taladro ■ Introducción de la profundidad de espera 	424

Softkey	Ciclo	Página
	Ciclo 240 CENTRAR <ul style="list-style-type: none">■ Mandrinado de un centrado■ Introducción del diámetro o profundidad del centrado■ Introducción del tiempo de espera inferior	392
	Ciclo 206 ROSCADO CON MACHO <ul style="list-style-type: none">■ Roscado rígido con macho■ Introducción del tiempo de espera inferior	438
	Ciclo 207 ROSCADO RIGIDO <ul style="list-style-type: none">■ Roscado sin macho flotante■ Introducción del tiempo de espera inferior	441

13.2 Ciclo 240 CENTRAR

Aplicación

Con el ciclo **240 CENTRAR** se pueden fabricar centrados para taladros. Tiene la posibilidad de introducir el diámetro de centrado o la profundidad de centrado. Opcionalmente, se puede definir un tiempo de espera inferior. Este tiempo de espera sirve para realizar un corte libre en la base del taladro. Si ya existe una perforación piloto, se puede introducir un punto inicial profundizado.

Desarrollo del ciclo

- 1 El control numérico posiciona la herramienta con marcha rápida **FMAX** desde la posición actual en el espacio de trabajo sobre el punto de partida.
- 2 El control numérico posiciona la herramienta con marcha rápida **FMAX** en el eje de la herramienta a la altura de seguridad **Q200** sobre la superficie de la pieza **Q203**.
- 3 Si se define un **Q342 DIAMETRO PRETALAD.** distinto a 0, el control numérico calcula un punto de partida profundizado a partir de este valor y del ángulo extremo de la herramienta **T-ANGLE**. El control numérico posiciona la herramienta con **AVANCE PREPOSICION. Q253** en el punto de partida profundizado.
- 4 La herramienta centra la profundidad de aproximación **Q206** con el avance programado hasta el diámetro de centrado introducido o la profundidad de centrado indicada.
- 5 Si se ha definido un tiempo de espera **Q211**, la herramienta espera en la base de centrado.
- 6 Finalmente, la herramienta se desplaza con **FMAX** a la distancia de seguridad o a la 2.^a distancia de seguridad. La 2.^a distancia de seguridad **Q204** actúa solo cuando esta se ha programado mayor que la distancia de seguridad **Q200**

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza. Existe riesgo de colisión.

- ▶ Programar la profundidad con signo negativo
- ▶ Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

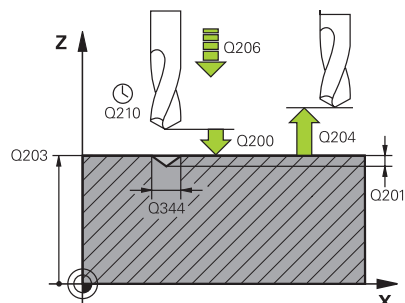
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si esta es menor que la profundidad de mecanizado, el control numérico emite un mensaje de error.

Indicaciones sobre programación

- Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el espacio de trabajo con la corrección de radio **R0**.
- El signo del parámetro de ciclo **Q344** (diámetro) o bien del **Q201** (profundidad) determina la dirección de trabajo. Si se programa el diámetro o la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar



Parámetro

Q200 Distancia de seguridad?

Distancia extremo de la herramienta – superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q343 Selecc. diámetro/profund. (1/0)

Seleccionar si se desea centrar sobre el diámetro o sobre la profundidad introducida. Si se desea centrar el control numérico sobre el diámetro introducido, debe definirse el ángulo extremo de la herramienta en la columna **T-ANGLE** de la tabla de herramientas TOOL.T.

0: centrar en la profundidad introducida

1: centrar en el diámetro introducido

Introducción: **0, 1**

Q201 ¿Profundidad?

Distancia entre la superficie de la pieza y la base de centrado (extremo del cono de centrado). Sólo tiene efecto si está definido **Q343** = 0. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q344 Diámetro de avellando

Diámetro de centrado. Sólo tiene efecto si está definido **Q343** = 1.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q206 Avance al profundizar?

Velocidad de desplazamiento de la herramienta al centrar en mm/min

Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO, FU**

Q211 ¿Tiempo de espera abajo?

Tiempo en segundos que la herramienta espera en la base del taladro.

Introducción: **0...3600,0000**

Q203 Coordenadas superficie pieza?

Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 ¿2ª distancia de seguridad?

En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q342 ¿Diámetro pretaladrado?

0: no hay taladros disponibles

>0: diámetro del taladro pretaladrado

Introducción: **0...99999.9999**

Figura auxiliar**Parámetro****Q253 ¿Avance preposicionamiento?**

Velocidad de desplazamiento de la herramienta al sobrepasar el punto de partida profundizado. La velocidad de desplazamiento es en mm/min.

Solo tiene efecto si **Q342 DIAMETRO PRETALAD.** es distinto a 0.

Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX, FAUTO**

Ejemplo

11 CYCL DEF 240 CENTRAR ~
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q343=+1 ;SELEC. DIA./PROF. ~
Q201=-2 ;PROFUNDIDAD ~
Q344=-10 ;DIAMETRO ~
Q206=+150 ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
Q211=+0 ;TIEMPO ESPERA ABAJO ~
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~
Q204=+50 ;2A DIST. SEGURIDAD ~
Q342=+12 ;DIAMETRO PRETALAD. ~
Q253=+500 ;AVANCE PREPOSICION.
12 L X+30 R0 FMAX
13 L Y+20 R0 FMAX M3 M99
14 L X+80 R0 FMAX
15 L X+50 R0 FMAX M99

13.3 Ciclo 200 TALADRADO

Aplicación

Con este ciclo se pueden fabricar taladros sencillos. En este ciclo se puede seleccionar la referencia de la profundidad.

Desarrollo del ciclo

- 1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje de la herramienta con marcha rápida **FMAX** a la distancia de seguridad sobre la superficie de la pieza
- 2 La herramienta taladra con el avance programado **F** hasta el primer paso de profundización
- 3 El control numérico hace retroceder la herramienta con **FMAX** a la altura de seguridad, permanece allí (si se ha indicado) y, a continuación, vuelve a desplazar con **FMAX** a la altura de seguridad sobre la primera profundidad de aproximación
- 4 A continuación, la herramienta taladra con el avance **F** programado según otro paso de profundización
- 5 El control numérico repite este proceso (2 a 4) hasta que se alcanza la profundidad de taladrado introducida (en cada aproximación se utiliza el tiempo de espera de **Q211**)
- 6 Finalmente la herramienta se desplaza desde la base del taladro con **FMAX** a la distancia de seguridad o a la segunda distancia de seguridad. La 2.^a distancia de seguridad **Q204** actúa solo cuando esta se ha programado mayor que la distancia de seguridad **Q200**

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza. Existe riesgo de colisión.

- ▶ Programar la profundidad con signo negativo
- ▶ Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.

Indicaciones sobre programación

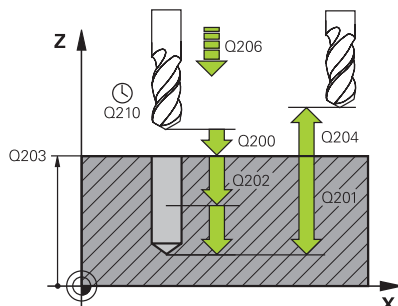
- Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el espacio de trabajo con corrección de radio **R0**.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.



Si se quiere taladrar sin desprendimiento de viruta, definir en el parámetro **Q202** un valor más alto que la profundidad **Q201** mas la profundidad calculada a partir del ángulo de la punta. En este caso se puede dar también un valor claramente más alto.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar



Parámetro

Q200 Distancia de seguridad?

Distancia extremo de la herramienta – superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q201 ¿Profundidad?

Distancia pieza-superficie a la base del taladro. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q206 Avance al profundizar?

Velocidad de desplazamiento de la herramienta al taladrar en mm/min

Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO, FU**

Q202 Profundidad de pasada?

Medida a la que la herramienta correspondiente se aproxima. El valor actúa de forma incremental.

La profundidad no puede ser múltiplo de la profundidad de aproximación. El control numérico se desplaza en un solo paso de mecanizado a la profundidad total cuando:

- El paso de profundización y la profundidad total son iguales
- el paso de profundización es mayor a la profundidad total

Introducción: **0...99999.9999**

Q210 ¿Tiempo de espera arriba?

Tiempo en segundos que la herramienta permanece en la altura de seguridad después de que el control numérico la haya desplazado fuera del taladro para la retirada de viruta.

Introducción: **0...3600,0000**

Q203 Coordenadas superficie pieza?

Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto de referencia activo. El valor actúa de forma absoluta.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 ¿2ª distancia de seguridad?

En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q211 ¿Tiempo de espera abajo?

Tiempo en segundos que la herramienta espera en la base del taladro.

Introducción: **0...3600,0000**

Figura auxiliar**Parámetro****Q395 ¿Referencia al diámetro (0/1)?**

Selección de si la profundidad introducida está referida al extremo de la herramienta o a la parte cilíndrica de la herramienta. Si se desea que el control numérico relacione la profundidad con la parte cilíndrica de la herramienta, se debe definir el ángulo extremo de la herramienta en la columna **T-ANGLE** de la tabla de herramientas TOOL.T.

0 = Profundidad con respecto al extremo de la herramienta

1 = Profundidad con respecto a la parte cilíndrica de la herramienta

Introducción: **0, 1**

Ejemplo

11 CYCL DEF 200 TALADRADO ~
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q201=-20 ;PROFUNDIDAD ~
Q206=+150 ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
Q202=+5 ;PASO PROFUNDIZACION ~
Q210=+0 ;TIEMPO ESPERA ARRIBA ~
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~
Q204=+50 ;2A DIST. SEGURIDAD ~
Q211=+0 ;TIEMPO ESPERA ABAJO ~
Q395=+0 ;REFER. PROF.
12 L X+30 FMAX
13 L Y+20 FMAX M3 M99
14 L X+80 FMAX
15 L Y+50 FMAX M99

13.4 Ciclo 201 ESCARIADO

Aplicación

Con este ciclo se pueden hacer orificios sencillos. Opcionalmente, se puede definir un tiempo de espera inferior del ciclo.

Desarrollo del ciclo

- 1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje de la herramienta en marcha rápida **FMAX** a la distancia de seguridad programada sobre la superficie de la pieza
- 2 La herramienta escaria con el avance programado **F** hasta la profundidad programada
- 3 Si se ha programado, la hta. espera en la base del taladro
- 4 A continuación, el control numérico retira la herramienta en el avance **F** a la altura de seguridad o a la segunda altura de seguridad. La 2.^a distancia de seguridad **Q204** actúa solo cuando esta se ha programado mayor que la distancia de seguridad **Q200**

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza. Existe riesgo de colisión.

- ▶ Programar la profundidad con signo negativo
- ▶ Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

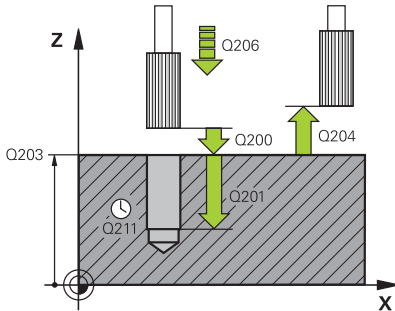
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.

Indicaciones sobre programación

- Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el espacio de trabajo con corrección de radio **R0**.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar



Parámetro

Q200 Distancia de seguridad?

Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q201 ¿Profundidad?

Distancia pieza-superficie a la base del taladro. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q206 Avance al profundizar?

Velocidad de desplazamiento de la herramienta durante el escariado en mm/min

Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO, FU**

Q211 ¿Tiempo de espera abajo?

Tiempo en segundos que la herramienta espera en la base del taladro.

Introducción: **0...3600,0000**

Q208 ¿Avance salida?

Velocidad de desplazamiento de la herramienta al salir del orificio taladrado, en mm/min. Si se introduce **Q208 = 0**, entonces se aplica el avance de escariado.

Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX, FAUTO**

Q203 Coordenadas superficie pieza?

Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto de referencia activo. El valor actúa de forma absoluta.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 ¿2ª distancia de seguridad?

En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Ejemplo

11 CYCL DEF 201 ESCARIADO ~	
Q200=+2	;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q201=-20	;PROFUNDIDAD ~
Q206=+150	;AVANCE PROFUNDIDAD ~
Q211=+0	;TIEMPO ESPERA ABAJO ~
Q208=+99999	;AVANCE SALIDA ~
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE ~
Q204=+50	;2A DIST. SEGURIDAD
12 L X+30 FMAX	
13 L Y+20 FMAX M3 M99	

13.5 Ciclo 202 MANDRINADO

Aplicación



Rogamos consulte el manual de la máquina.
Ciclo aplicable solo a máquinas con cabezal controlado.

Con este ciclo se pueden mandrinar taladros Opcionalmente, se puede definir un tiempo de espera inferior del ciclo.

Desarrollo del ciclo

- 1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje de la herramienta con marcha rápida **FMAX** a la altura de seguridad **Q200** mediante **Q203 COORD. SUPERFICIE**
- 2 La herramienta taladra con el avance de taladrado hasta la profundidad **Q201**
- 3 La herramienta permanece en espera en la base de taladrado – en el caso de que se haya programado – con cabezal girando para el desbroce
- 4 A continuación, el control numérico ejecuta una orientación del cabezal hasta alcanzar la posición que se ha definido en el parámetro **Q336**
- 5 Si se ha definido **Q214 DIRECCION RETROCESO**, el control numérico retira en la dirección indicada lo equivalente a **DIST. SEGUR. LATERAL Q357**
- 6 A continuación, el control numérico desplaza la herramienta en el avance Retroceso **Q208** a la altura de seguridad **Q200**
- 7 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta en el centro del taladro
- 8 El control numérico vuelve a establecer el estado del cabezal del inicio del ciclo.
- 9 En caso necesario, el control numérico desplaza con **FMAX** a la segunda altura de seguridad. La 2.ª distancia de seguridad **Q204** actúa solo cuando esta se ha programado mayor que la distancia de seguridad **Q200** Cuando **Q214=0** el retroceso se realiza a la pared del taladro

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza. Existe riesgo de colisión.

- ▶ Programar la profundidad con signo negativo
- ▶ Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

INDICACIÓN**¡Atención: Peligro de colisión!**

Si se selecciona incorrectamente la dirección del retroceso, existe riesgo de colisión. Una simetría eventualmente existente en el espacio de mecanizado no se tiene en cuenta para la dirección del retroceso. Por el contrario, las transformaciones activas se tienen en cuenta en el retroceso.

- ▶ Comprobar la posición del extremo de la herramienta si se programa una orientación del cabezal en el ángulo que se introduce en **Q336** (p. ej., en el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual**). Para ello no debería estar activa ninguna transformación.
- ▶ Seleccionar el ángulo de tal modo que el extremo de la herramienta esté paralelo a la dirección del retroceso
- ▶ Seleccionar la dirección de retroceso **Q214** de tal forma que la herramienta se retire del borde del taladro

INDICACIÓN**¡Atención: Peligro de colisión!**

Si ha activado **M136**, después del mecanizado, la herramienta no se desplaza a la altura de seguridad programada. El giro del cabezal se detiene en la base del taladro y, con ello, también el avance. Existe riesgo de colisión, ya que no se produce ningún retroceso.

- ▶ Desactivar la función **M136** con **M137** antes del ciclo

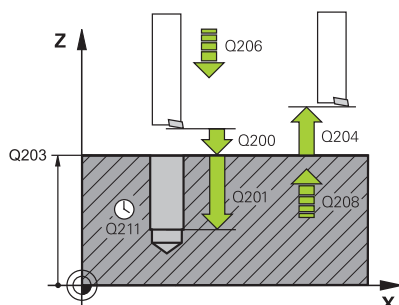
- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Tras el mecanizado, el control numérico posiciona la hta. de nuevo en el punto de partida en el plano del mecanizado. De este modo se pueden seguir moviendo gradualmente.
- Si las funciones de M7 o M8 estaban activas antes de la llamada del ciclo, el control numérico restablece este estado al final del ciclo.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.
- Si **Q214 DIRECCION RETROCESO** es distinta a 0, tiene efecto **Q357 DIST. SEGUR. LATERAL**.

Indicaciones sobre programación

- Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el espacio de trabajo con corrección de radio **R0**.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar



Parámetro

Q200 Distancia de seguridad?

Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q201 ¿Profundidad?

Distancia pieza-superficie a la base del taladro. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q206 Avance al profundizar?

Velocidad de desplazamiento de la herramienta en el mandrinado en mm/min

Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO, FU**

Q211 ¿Tiempo de espera abajo?

Tiempo en segundos que la herramienta espera en la base del taladro.

Introducción: **0...3600,0000**

Q208 ¿Avance salida?

Velocidad de desplazamiento de la herramienta al salir del orificio taladrado, en mm/min. Si se introduce **Q208 = 0**, se aplica el avance de Profundidad de aproximación.

Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX, FAUTO**

Q203 Coordenadas superficie pieza?

Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 ¿2ª distancia de seguridad?

En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utilaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q214 Dirección retroceso (0/1/2/3/4)?

Establecer la dirección en la que el control numérico retira la herramienta en la base del taladro (después de orientar el cabezal)

0: no retirar la herramienta

1: retirar la herramienta en la dirección negativa del eje principal

2: retirar la herramienta en la dirección negativa del eje auxiliar

3: retirar la herramienta en la dirección positiva del eje principal

4: retirar la herramienta en la dirección positiva del eje auxiliar

Introducción: **0, 1, 2, 3, 4**

Q336 ¿Angulo orientación cabezal?

Ángulo al que el control numérico posiciona la herramienta antes de retirarla. El valor actúa de forma absoluta.

Introducción: **0...360**

Figura auxiliar**Parámetro****Q357 ¿Distancia seguridad lateral?**

Distancia entre la cuchilla de la herramienta y la pared del taladro. El valor actúa de forma incremental.

Solo tiene efecto si **Q214 DIRECCION RETROCESO** es distinta a 0.

Introducción: **0...99999.9999**

Ejemplo

11 L Z+100 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 202 MANDRINADO ~	
Q200=+2	;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q201=-20	;PROFUNDIDAD ~
Q206=+150	;AVANCE PROFUNDIDAD ~
Q211=+0	;TIEMPO ESPERA ABAJO ~
Q208=+99999	;AVANCE SALIDA ~
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE ~
Q204=+50	;2A DIST. SEGURIDAD ~
Q214=+1	;DIRECCION RETROCESO ~
Q336=+0	;ANGULO CABEZAL ~
Q357=+0.2	;DIST. SEGUR. LATERAL
13 L X+30 FMAX	
14 L Y+20 FMAX M3 M99	
15 L X+80 FMAX	
16 L Y+50 FMAX M99	

13.6 Ciclo 203 TALAD. UNIVERSAL

Aplicación

Con este ciclo se pueden fabricar taladros con aproximación decreciente. Opcionalmente, se puede definir un tiempo de espera inferior del ciclo. Se puede ejecutar el ciclo con o sin rotura de viruta.

Temas utilizados

- Ciclo **200 TALADRADO** para taladros sencillos
Información adicional: "Ciclo 200 TALADRADO", Página 396
- Ciclo **205 TALAD. PROF. UNIV.**, opcionalmente con aproximación decreciente, rotura de viruta, punto inicial profundizado y distancia de parada previa
Información adicional: "Ciclo 205 TALAD. PROF. UNIV. ", Página 416
- Ciclo **241 PERF. UN SOLO LABIO**, opcionalmente con punto inicial profundizado, profundidad de espera, sentido de giro y velocidad al aproximar y retirar el taladro
Información adicional: "Ciclo 241 PERF. UN SOLO LABIO ", Página 424

Desarrollo del ciclo

Proceder sin rotura de viruta, sin decremento:

- 1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje de la herramienta en marcha rápida **FMAX** a la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200** programada sobre la superficie de la pieza
- 2 La herramienta taladra con el **AVANCE PROFUNDIDAD Q206** programado, hasta el primer **PASO PROFUNDIZACION Q202**
- 3 A continuación, el control numérico extrae la herramienta del taladro, en **DISTANCIA SEGURIDAD Q200**
- 4 Ahora el control numérico vuelve a profundizar la herramienta en marcha rápida en el taladro y, a continuación, taladra de nuevo un paso de profundización con **PASO PROFUNDIZACION Q202** en **AVANCE PROFUNDIDAD Q206**
- 5 Al trabajar sin rotura de viruta, el control numérico retira la herramienta del taladro después de cada aproximación con **AVANCE SALIDA Q208** a una **DISTANCIA SEGURIDAD Q200** y, en caso necesario, espera ahí el **TIEMPO ESPERA ARRIBA Q210**
- 6 Este proceso se repite hasta que se alcanza la **PROFUNDIDAD Q201**
- 7 Si se alcanza la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico retira la herramienta del taladro con **FMAX** hasta la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200** o a la **2A DIST. SEGURIDAD**. La **2A DIST. SEGURIDAD Q204** actúa solo cuando esta se ha programado mayor que la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200**

Proceder con rotura de viruta, sin decremento:

- 1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje del cabezal en marcha rápida **FMAX** a la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200** programada sobre la superficie de la pieza
- 2 La herramienta taladra con el **AVANCE PROFUNDIDAD Q206** programado, hasta el primer **PASO PROFUNDIZACION Q202**
- 3 A continuación, el control numérico retira la herramienta según valor **DIST RETIR ROT VIRUT Q256**
- 4 Ahora tiene lugar de nuevo una aproximación según el valor **PASO PROFUNDIZACION Q202** en el **AVANCE PROFUNDIDAD Q206**
- 5 El control numérico va produciendo una y otra vez profundización hasta que se haya alcanzado **NUMERO ROTURA VIRUTA Q213**, o hasta que el taladro tenga la **PROFUNDIDAD Q201** deseada. Si se ha alcanzado el número definido de roturas de viruta pero el taladro todavía no tiene la **PROFUNDIDAD Q201** deseada, el control numérico retira la herramienta en **AVANCE SALIDA Q208** del taladro a la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200**
- 6 En el caso de que se haya introducido, el control numérico espera el **TIEMPO ESPERA ARRIBA Q210**
- 7 A continuación, el control numérico hace entrar en marcha rápida en el taladro hasta el valor **DIST RETIR ROT VIRUT Q256** sobre la última profundidad de aproximación
- 8 Los procesos 2 al 7 se repiten hasta que se ha alcanzado la **PROFUNDIDAD Q201**
- 9 Si se alcanza la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico retira la herramienta del taladro con **FMAX** hasta la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200** o la **2A DIST. SEGURIDAD**. La **2A DIST. SEGURIDAD Q204** solo actúa cuando esta se ha programado mayor que la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200**.

Proceder con rotura de viruta, con decremento

- 1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje del cabezal en marcha rápida **FMAX** a la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200** programada sobre la superficie de la pieza
- 2 La herramienta taladra con el **AVANCE PROFUNDIDAD Q206** programado, hasta el primer **PASO PROFUNDIZACION Q202**
- 3 A continuación, el control numérico retira la herramienta según valor **DIST RETIR ROT VIRUT Q256**
- 4 De nuevo tiene lugar una aproximación equivalente al **PASO PROFUNDIZACION Q202** menos **VALOR DECREMENTO Q212** en el **AVANCE PROFUNDIDAD Q206**. La diferencia en constante disminución entre el **PASO PROFUNDIZACION Q202** actualizado menos el **VALOR DECREMENTO Q212** nunca debe ser menor que el **PASO PROF. MINIMO Q205** (ejemplo: **Q202=5**, **Q212=1**, **Q213=4**, **Q205=3**: la primera profundidad de aproximación es 5 mm, la segunda profundidad de aproximación es $5 - 1 = 4$ mm, la tercera profundidad de aproximación es $4 - 1 = 3$ mm, la cuarta profundidad de aproximación también es 3 mm)
- 5 El control numérico va produciendo una y otra vez profundización hasta que se haya alcanzado **NUMERO ROTURA VIRUTA Q213**, o hasta que el taladro tenga la **PROFUNDIDAD Q201** deseada. Si se ha alcanzado el número definido de roturas de viruta pero el taladro todavía no tiene la **PROFUNDIDAD Q201** deseada, el

control numérico retira la herramienta en **AVANCE SALIDA Q208** del taladro a la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200**

- 6 En el caso de que se haya introducido, el control numérico espera ahora el **TIEMPO ESPERA ARRIBA Q210**
- 7 A continuación, el control numérico hace entrar en marcha rápida en el taladro hasta el valor **DIST RETIR ROT VIRUT Q256** sobre la última profundidad de aproximación
- 8 Los procesos 2 al 7 se repiten hasta que se ha alcanzado la **PROFUNDIDAD Q201**
- 9 En el caso de que se haya introducido, el control numérico espera ahora el **TIEMPO ESPERA ABAJO Q211**
- 10 Si se alcanza la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico retira la herramienta del taladro con **FMAX** hasta la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200** o a la **2A DIST. SEGURIDAD**. La **2A DIST. SEGURIDAD Q204** actúa solo cuando esta se ha programado mayor que la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200**

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza. Existe riesgo de colisión.

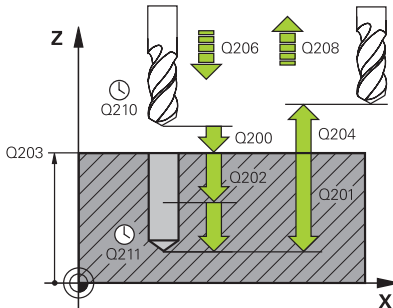
- ▶ Programar la profundidad con signo negativo
 - ▶ Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.

Indicaciones sobre programación

- Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el espacio de trabajo con corrección de radio **RO**.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar



Parámetro

Q200 Distancia de seguridad?

Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q201 ¿Profundidad?

Distancia pieza-superficie a la base del taladro. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q206 Avance al profundizar?

Velocidad de desplazamiento de la herramienta al taladrar en mm/min

Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO, FU**

Q202 Profundidad de pasada?

Medida a la que la herramienta correspondiente se aproxima. El valor actúa de forma incremental.

La profundidad no puede ser múltiplo de la profundidad de aproximación. El control numérico se desplaza en un solo paso de mecanizado a la profundidad total cuando:

- El paso de profundización y la profundidad total son iguales
- el paso de profundización es mayor a la profundidad total

Introducción: **0...99999.9999**

Q210 ¿Tiempo de espera arriba?

Tiempo en segundos que la herramienta permanece en la altura de seguridad después de que el control numérico la haya desplazado fuera del taladro para la retirada de viruta.

Introducción: **0...3600,0000**

Q203 Coordenadas superficie pieza?

Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 ¿2ª distancia de seguridad?

En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q212 ¿Valor decremento?

Valor que el control numérico reduce el **Q202 PASO PROFUNDIZACION** después de cada aproximación. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q213 N° roturas viruta antes salida?

Número de roturas de viruta antes de que el control numérico tenga que sacar la herramienta del taladro para la retirada de viruta. Para el arranque de viruta el control numérico retira la herramienta según el valor de retroceso de **Q256**.

Introducción **0...99999**

Figura auxiliar

Parámetro

Q205 ¿Paso mínimo profundización?

Si **Q212 VALOR DECREMENTO** es distinto a 0, el control numérico limita la aproximación a este valor. Por lo tanto, la profundidad de aproximación no puede ser menor que **Q205**. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q211 ¿Tiempo de espera abajo?

Tiempo en segundos que la herramienta espera en la base del taladro.

Introducción: **0...3600,0000**

Q208 ¿Avance salida?

Velocidad de desplazamiento de la herramienta al salir del orificio taladrado, en mm/min. Si se introduce **Q208=0**, entonces el control numérico hace retirar la herramienta con avance **Q206**.

Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX, FAUTO**

Q256 ¿Dist. retirada rotura viruta?

Valor al que el control numérico retira la herramienta con rotura de viruta. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999,999**

Q395 ¿Referencia al diámetro (0/1)?

Selección de si la profundidad introducida está referida al extremo de la herramienta o a la parte cilíndrica de la herramienta. Si se desea que el control numérico relacione la profundidad con la parte cilíndrica de la herramienta, se debe definir el ángulo extremo de la herramienta en la columna **T-ANGLE** de la tabla de herramientas TOOL.T.

0 = Profundidad con respecto al extremo de la herramienta

1 = Profundidad con respecto a la parte cilíndrica de la herramienta

Introducción: **0, 1**

Ejemplo

11 CYCL DEF 203 TALAD. UNIVERSAL ~	
Q200=+2	;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q201=-20	;PROFUNDIDAD ~
Q206=+150	;AVANCE PROFUNDIDAD ~
Q202=+5	;PASO PROFUNDIZACION ~
Q210=+0	;TIEMPO ESPERA ARRIBA ~
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE ~
Q204=+50	;2A DIST. SEGURIDAD ~
Q212=+0	;VALOR DECREMENTO ~
Q213=+0	;NUMERO ROTURA VIRUTA ~
Q205=+0	;PASO PROF. MINIMO ~
Q211=+0	;TIEMPO ESPERA ABAJO ~
Q208=+99999	;AVANCE SALIDA ~
Q256=+0.2	;DIST RETIR ROT VIRUT ~
Q395=+0	;REFER. PROF.
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	

13.7 Ciclo 204 REBAJE INVERSO

Aplicación



Rogamos consulte el manual de la máquina.
Ciclo aplicable solo a máquinas con cabezal controlado.

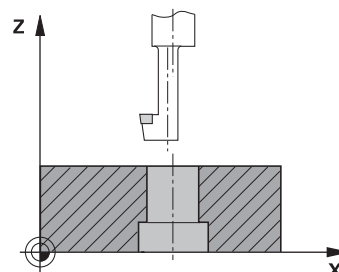


El ciclo solo trabaja con herramientas de corte inverso.

Con este ciclo se realizan profundizaciones que se encuentran en la parte inferior de la pieza.

Desarrollo del ciclo

- 1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje de la herramienta en marcha rápida **FMAX** a la distancia de seguridad sobre la superficie de la pieza
- 2 El control numérico realiza una orientación del cabezal sobre la posición 0° y desplaza la hta. según la cota de excentricidad
- 3 A continuación la hta. profundiza con el avance de posicionamiento previo a través del taladro ya realizado anteriormente, hasta que la cuchilla se encuentra a la distancia de seguridad por debajo de la pieza
- 4 Ahora el control numérico centra la hta. de nuevo en el taladro Conecta el cabezal y, si es necesario, el refrigerante y desplaza la hta. con el avance de introducción a la profundidad de introducción programada
- 5 En el caso de que se haya introducido, la herramienta permanece en espera en el fondo de la profundización. A continuación la herramienta sale del taladro, efectúa una orientación del cabezal y se desplaza de nuevo la medida excéntrica
- 6 A continuación, la herramienta se desplaza con **FMAX** a la altura de seguridad
- 7 El control numérico vuelve a posicionar la herramienta en el centro del taladro
- 8 El control numérico vuelve a establecer el estado del cabezal del inicio del ciclo.
- 9 En caso necesario, el control numérico desplaza a la segunda altura de seguridad. La 2.ª distancia de seguridad **Q204** actúa solo cuando esta se ha programado mayor que la distancia de seguridad **Q200**



Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se selecciona incorrectamente la dirección del retroceso, existe riesgo de colisión. Una simetría eventualmente existente en el espacio de mecanizado no se tiene en cuenta para la dirección del retroceso. Por el contrario, las transformaciones activas se tienen en cuenta en el retroceso.

- ▶ Comprobar la posición del extremo de la herramienta si se programa una orientación del cabezal en el ángulo que se introduce en **Q336** (p. ej., en el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual**). Para ello no debería estar activa ninguna transformación.
- ▶ Seleccionar el ángulo de tal modo que el extremo de la herramienta esté paralelo a la dirección del retroceso
- ▶ Seleccionar la dirección de retroceso **Q214** de tal forma que la herramienta se retire del borde del taladro

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Tras el mecanizado, el control numérico posiciona la hta. de nuevo en el punto de partida en el plano del mecanizado. De este modo se pueden seguir moviendo gradualmente.
- Para el cálculo de los puntos de partida de la profundización, el control numérico tiene en cuenta la longitud de las cuchillas de la barra de taladrado y la espesor del material.
- Si las funciones de M7 o M8 estaban activas antes de la llamada del ciclo, el control numérico restablece este estado al final del ciclo.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si esta es menor que la **PROFUNDIDAD REBAJE Q249**, el control numérico emite un mensaje de error.



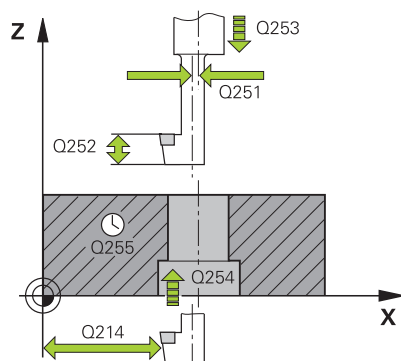
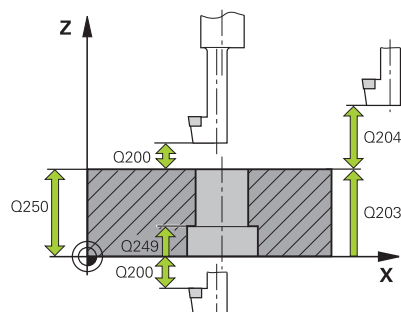
Introducir la longitud de herramienta de forma que se mida el borde inferior de la barrena y no la cuchilla.

Indicaciones sobre programación

- Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el espacio de trabajo con corrección de radio **RO**.
- El signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado en la profundización. Atención: El signo positivo profundiza en dirección al eje de la hta. positivo.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar



Parámetro

Q200 Distancia de seguridad?

Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q249 ¿Profundidad rebaje?

Distancia entre el canto inferior de la pieza y la base de la profundización. El signo positivo realiza la profundización en la dirección positiva del eje de la herramienta. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q250 ¿Grosor pieza?

Altura de la pieza. Introducir un valor incremental.

Introducción: **0,0001...99999,9999**

Q251 ¿Medida excéntrica?

Medida de excentricidad de la barrena. Consultar la ficha técnica de la herramienta. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0,0001...99999,9999**

Q252 ¿Longitud cuchilla?

Distancia entre el borde inferior de la barrena y el filo cortante principal. Consultar la ficha técnica de la herramienta. El valor actúa de forma incremental.

Q253 ¿Avance preposicionamiento?

Velocidad de desplazamiento de la herramienta al profundizar o al retirarse de la pieza en mm/min.

Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX, FAUTO**

Q254 ¿Avance mecanizado rebaje?

Velocidad de desplazamiento de la herramienta al profundizar en mm/min

Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO, FU**

Q255 ¿Tiempo espera en segundos?

Tiempo de espera en segundos en la base de la profundización

Introducción **0...99999**

Q203 Coordenadas superficie pieza?

Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 ¿2ª distancia de seguridad?

En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Figura auxiliar**Parámetro****Q214 Dirección retroceso (0/1/2/3/4)?**

Establecer la dirección en la que el control numérico debe retirar la herramienta según la medida de excentricidad (después de la orientación de la herramienta). No es admisible introducir 0.

1: retirar la herramienta en el sentido negativo del eje principal

2: retirar la herramienta en el sentido negativo del eje auxiliar

3: retirar la herramienta en el sentido positivo del eje principal

4: retirar la herramienta en el sentido positivo del eje auxiliar

Introducción: **1, 2, 3, 4**

Q336 ¿Angulo orientación cabezal?

Ángulo sobre el cual el control numérico posiciona la herramienta antes de la profundización y antes de retirarla del taladro. El valor actúa de forma absoluta.

Introducción: **0...360**

Ejemplo

11 CYCL DEF 204 REBAJE INVERSO ~	
Q200=+2	;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q249=+5	;PROFUNDIDAD REBAJE ~
Q250=+20	;GROSOR PIEZA ~
Q251=+3.5	;MEDIDA EXCENTRICA ~
Q252=+15	;LONGITUD COCHILLA ~
Q253=+750	;AVANCE PREPOSICION. ~
Q254=+200	;AVANCE REBAJE ~
Q255=+0	;TIEMPO DE ESPERA ~
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE ~
Q204=+50	;2A DIST. SEGURIDAD ~
Q214=+0	;DIRECCION RETROCESO ~
Q336=+0	;ANGULO CABEZAL
12 CYCL CALL	

13.8 Ciclo 205 TALAD. PROF. UNIV.

Aplicación

Con este ciclo se pueden fabricar taladros con aproximación decreciente. Se puede ejecutar el ciclo con o sin una rotura de viruta. Al alcanzar la profundidad de aproximación, el ciclo ejecuta la retirada de viruta. Si ya existe una perforación piloto, se puede introducir un punto inicial profundizado. Opcionalmente, en el ciclo se puede definir un tiempo de espera en la base del taladro. Este tiempo de espera sirve para realizar un corte libre en la base del taladro.

Información adicional: "Retirada y rotura de viruta", Página 422

Temas utilizados

- Ciclo **200 TALADRADO** para taladros sencillos
Información adicional: "Ciclo 200 TALADRADO", Página 396
- Ciclo **203 TALAD. UNIVERSAL**, opcionalmente con aproximación decreciente, tiempo de espera y rotura de viruta
Información adicional: "Ciclo 203 TALAD. UNIVERSAL ",
Página 406
- Ciclo **241 PERF. UN SOLO LABIO**, opcionalmente con punto inicial profundizado, profundidad de espera, sentido de giro y velocidad al aproximar y retirar el taladro
Información adicional: "Ciclo 241 PERF. UN SOLO LABIO ",
Página 424

Desarrollo del ciclo

- 1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje de herramienta con **FMAX** en la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200** introducida sobre la **COORD. SUPERFICIE Q203**.
- 2 Si en **Q379** se programa un punto inicial profundizado, el control numérico desplaza con **Q253 AVANCE PREPOSICION.** a la altura de seguridad sobre el punto inicial profundizado.
- 3 La herramienta taladra con el avance **Q206 AVANCE PROFUNDIDAD** hasta alcanzar la profundidad de aproximación.
- 4 Si se ha definido una rotura de viruta, el control numérico retira la herramienta según el valor de retroceso **Q256**.
- 5 Al alcanzar la profundidad de aproximación, el control numérico retira la herramienta en el eje de la herramienta con avance rápido de retroceso **Q208** a la altura de seguridad. La altura de seguridad está sobre la **COORD. SUPERFICIE Q203**.
- 6 A continuación, la herramienta desplaza con **FMAX** hasta la distancia de parada previa sobre la última profundidad de aproximación alcanzada.
- 7 La herramienta taladra con el avance **Q206** hasta alcanzar la siguiente profundidad de aproximación. Si se define un valor decremento Q212, la profundidad de aproximación se reduce con cada aproximación según el valor decremento.
- 8 El control numérico repite este proceso (2 a 7) hasta que se ha alcanzado la profundidad de taladrado.
- 9 Si se ha introducido un tiempo de espera, la herramienta espera en la base del taladro para el corte libre. A continuación, el control numérico retira la herramienta con avance Retroceso a la altura de seguridad o a la segunda altura de seguridad. La 2.ª distancia de seguridad **Q204** actúa solo cuando esta se ha programado mayor que la distancia de seguridad **Q200**



Tras una retirada de viruta, la profundidad de la siguiente rotura de viruta se refiere a la última profundidad de aproximación.

Ejemplo:

- **Q202 PASO PROFUNDIZACION** = 10 mm
- **Q257 PROF TALAD ROT VIRUT** = 4 mm

El control numérico crea una rotura de viruta a 4 mm y 8 mm. A 10 mm, ejecuta una retirada de viruta. La siguiente rotura de viruta es a 14 mm y 18 mm, etc.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza. Existe riesgo de colisión.

- ▶ Programar la profundidad con signo negativo
- ▶ Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.



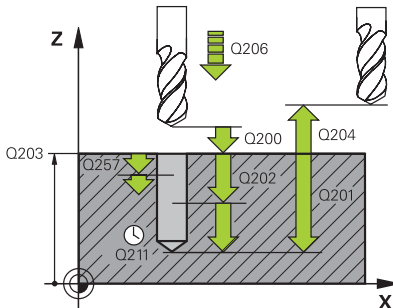
Este ciclo no es apto para brocas demasiado largas. Para brocas demasiado largas, utilice el ciclo **241 PERF. UN SOLO LABIO**.

Indicaciones sobre programación

- Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el espacio de trabajo con corrección de radio **R0**.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.
- Si se programa las distancias de parada previa **Q258** diferente a **Q259**, el control numérico modifica de forma regular la distancia de parada previa entre la primera y la última aproximación.
- Si se ha introducido mediante **Q379** un punto de partida profundizado, el control numérico modifica entonces el punto de partida del movimiento de profundización. El control numérico no modifica los movimientos de retirada sino que estos toman como referencia la coordenada de la superficie de la pieza.
- Si **Q257 PROF TALAD ROT VIRUT** es mayor que **Q202 PASO PROFUNDIZACION**, no se llevará a cabo ninguna rotura de viruta.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar



Parámetro

Q200 Distancia de seguridad?

Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q201 ¿Profundidad?

Distancia entre la superficie de la pieza y la base del taladro (en función del parámetro **Q395 REFER. PROF.**). El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q206 Avance al profundizar?

Velocidad de desplazamiento de la herramienta al taladrar en mm/min

Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO, FU**

Q202 Profundidad de pasada?

Medida a la que la herramienta correspondiente se aproxima. El valor actúa de forma incremental.

La profundidad no puede ser múltiplo de la profundidad de aproximación. El control numérico se desplaza en un solo paso de mecanizado a la profundidad total cuando:

- El paso de profundización y la profundidad total son iguales
- el paso de profundización es mayor a la profundidad total

Introducción: **0...99999.9999**

Q203 Coordenadas superficie pieza?

Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 ¿2ª distancia de seguridad?

En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q212 ¿Valor decremento?

Valor según el cual el control numérico reduce la profundidad de aproximación **Q202**. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q205 ¿Paso mínimo profundización?

Si **Q212 VALOR DECREMENTO** es distinto a 0, el control numérico limita la aproximación a este valor. Por lo tanto, la profundidad de aproximación no puede ser menor que **Q205**. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Figura auxiliar

Parámetro

Q258 ¿Distancia de pre-stop superior?

Altura de seguridad a la que la herramienta se vuelve a desplazar sobre la última profundidad de aproximación después de la primera retirada de viruta con avance **Q373 FEED AFTER REMOVAL**. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q259 ¿Distancia de pre-stop inferior?

Altura de seguridad a la que la herramienta se vuelve a desplazar sobre la última profundidad de aproximación después de la última retirada de viruta con avance **Q373 FEED AFTER REMOVAL**. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q257 ¿Prof. taladro rotura viruta?

Cota según la cual el control numérico ejecuta una rotura de viruta. Ese proceso se repite hasta que se alcanza **Q201 PROFUNDIDAD**. Si **Q257** es igual a 0, el control numérico no ejecuta ninguna rotura de viruta. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q256 ¿Dist. retirada rotura viruta?

Valor al que el control numérico retira la herramienta con rotura de viruta. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999,999**

Q211 ¿Tiempo de espera abajo?

Tiempo en segundos que la herramienta espera en la base del taladro.

Introducción: **0...3600,0000**

Q379 ¿Punto de inicio profundizado?

Si hay ningún taladrado piloto, aquí se puede definir un punto inicial profundizado. Este es incremental respecto a **Q203 COORD. SUPERFICIE**. Con **Q253 AVANCE PREPOSICION.**, el control numérico desplaza lo equivalente al valor **Q200 DISTANCIA SEGURIDAD** sobre el punto de inicio profundizado. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q253 ¿Avance preposicionamiento?

Define la velocidad de desplazamiento de la herramienta al posicionar **Q200 DISTANCIA SEGURIDAD** en **Q379 PUNTO DE INICIO** (distinto a 0). Introducción en mm/min

Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX, FAUTO**

Q208 ¿Avance salida?

Velocidad de desplazamiento de la herramienta al retirarse después del mecanizado en mm/min. Si se introduce **Q208=0**, entonces el control numérico hace retirar la herramienta con avance **Q206**.

Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX, FAUTO**

Figura auxiliar**Parámetro****Q395 ¿Referencia al diámetro (0/1)?**

Selección de si la profundidad introducida está referida al extremo de la herramienta o a la parte cilíndrica de la herramienta. Si se desea que el control numérico relacione la profundidad con la parte cilíndrica de la herramienta, se debe definir el ángulo extremo de la herramienta en la columna **T-ANGLE** de la tabla de herramientas TOOL.T.

0 = Profundidad con respecto al extremo de la herramienta

1 = Profundidad con respecto a la parte cilíndrica de la herramienta

Introducción: **0, 1**

Ejemplo

11 CYCL DEF 205 TALAD. PROF. UNIV. ~	
Q200=+2	;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q201=-20	;PROFUNDIDAD ~
Q206=+150	;AVANCE PROFUNDIDAD ~
Q202=+5	;PASO PROFUNDIZACION ~
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE ~
Q204=+50	;2A DIST. SEGURIDAD ~
Q212=+0	;VALOR DECREMENTO ~
Q205=+0	;PASO PROF. MINIMO ~
Q258=+0.2	;DIST PRE-STOP SUPER ~
Q259=+0.2	;DIST PRE-STOP INFER ~
Q257=+0	;PROF TALAD ROT VIRUT ~
Q256=+0.2	;DIST RETIR ROT VIRUT ~
Q211=+0	;TIEMPO ESPERA ABAJO ~
Q379=+0	;PUNTO DE INICIO ~
Q253=+750	;AVANCE PREPOSICION. ~
Q208=+99999	;AVANCE SALIDA ~
Q395=+0	;REFER. PROF. ~

Retirada y rotura de viruta

Retirada de viruta

La retirada de viruta depende del parámetro de ciclo **Q202 PASO PROFUNDIZACION**

Al alcanzar el valor introducido en el parámetro de ciclo **Q202**, el control numérico lleva a cabo una retirada de viruta. Esto quiere decir que el control numérico siempre desplaza la herramienta a la altura de retroceso con independencia del punto inicial profundizado **Q379**. Esta se calcula a partir de **Q200 DISTANCIA SEGURIDAD + Q203 COORD. SUPERFICIE**

Ejemplo:

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 203 Z S4500	; Llamada de herramienta (radio de herramienta 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	; Retirar la herramienta
5 CYCL DEF 205 TALAD. PROF. UNIV. ~	
Q200=+2	;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q201=-20	;PROFUNDIDAD ~
Q206=+250	;AVANCE PROFUNDIDAD ~
Q202=+5	;PASO PROFUNDIZACION ~
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE ~
Q204=+50	;2A DIST. SEGURIDAD ~
Q212=+0	;VALOR DECREMENTO ~
Q205=+0	;PASO PROF. MINIMO ~
Q258=+0.2	;DIST PRE-STOP SUPER ~
Q259=+0.2	;DIST PRE-STOP INFER ~
Q257=+0	;PROF TALAD ROT VIRUT ~
Q256=+0.2	;DIST RETIR ROT VIRUT ~
Q211=+0.2	;TIEMPO ESPERA ABAJO ~
Q379=+10	;PUNTO DE INICIO ~
Q253=+750	;AVANCE PREPOSICION. ~
Q208=+3000	;AVANCE SALIDA ~
Q395=+0	;REFER. PROF.
6 L X+30 R0 FMAX M3	; Posicionar previamente en el eje X, activar el cabezal
7 L Y+30 R0 FMAX M3	; Posicionar previamente en el eje Y
8 CYCL CALL	; Llamada al ciclo
9 L Z+250 R0 FMAX	; Retirar la herramienta
10 M30	; Final del programa
11 END PGM 205 MM	

Rotura de viruta

La rotura de viruta depende del parámetro de ciclo **Q257 PROF TALAD ROT VIRUT**.

Al alcanzar el valor introducido en el parámetro de ciclo **Q257**, el control numérico lleva a cabo una rotura de viruta. Esto quiere decir que el control numérico retira la herramienta según el valor **Q256 DIST RETIR ROT VIRUT** definido. Al alcanzar el **PASO PROFUNDIZACION** se realiza una retirada de virutas. Todo este proceso se repite hasta que se alcanza la **Q201 PROFUNDIDAD**.

Ejemplo:

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 203 Z S4500	; Llamada de herramienta (radio de herramienta 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	; Retirar la herramienta
5 CYCL DEF 205 TALAD. PROF. UNIV. ~	
Q200=+2	;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q201=-20	;PROFUNDIDAD ~
Q206=+250	;AVANCE PROFUNDIDAD ~
Q202=+10	;PASO PROFUNDIZACION ~
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE ~
Q204=+50	;2A DIST. SEGURIDAD ~
Q212=+0	;VALOR DECREMENTO ~
Q205=+0	;PASO PROF. MINIMO ~
Q258=+0.2	;DIST PRE-STOP SUPER ~
Q259=+0.2	;DIST PRE-STOP INFER ~
Q257=+3	;PROF TALAD ROT VIRUT ~
Q256=+0.5	;DIST RETIR ROT VIRUT ~
Q211=+0.2	;TIEMPO ESPERA ABAJO ~
Q379=+0	;PUNTO DE INICIO ~
Q253=+750	;AVANCE PREPOSICION. ~
Q208=+3000	;AVANCE SALIDA ~
Q395=+0	;REFER. PROF.
6 L X+30 R0 FMAX M3	; Posicionar previamente en el eje X, activar el cabezal
7 L Y+30 R0 FMAX M3	; Posicionar previamente en el eje Y
8 CYCL CALL	; Llamada al ciclo
9 L Z+250 R0 FMAX	; Retirar la herramienta
10 M30	; Final del programa
11 END PGM 205 MM	

13.9 Ciclo 241 PERF. UN SOLO LABIO

Aplicación

Con el ciclo **241 PERF. UN SOLO LABIO**, se pueden fabricar taladros con una broca de un solo labio. Es posible introducir un punto inicial profundizado. El control numérico lleva a cabo el desplazamiento a la profundidad de taladrado con **M3**. Se puede cambiar la dirección y velocidad al aproximar y retirar del taladro.

Temas utilizados

- Ciclo **200 TALADRADO** para taladros sencillos
Información adicional: "Ciclo 200 TALADRADO", Página 396
- Ciclo **203 TALAD. UNIVERSAL**, opcionalmente con aproximación decreciente, tiempo de espera y rotura de viruta
Información adicional: "Ciclo 203 TALAD. UNIVERSAL ",
Página 406
- Ciclo **205 TALAD. PROF. UNIV.**, opcionalmente con aproximación decreciente, rotura de viruta, punto inicial profundizado y distancia de parada previa
Información adicional: "Ciclo 205 TALAD. PROF. UNIV. ",
Página 416

Desarrollo del ciclo

- 1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje del cabezal en marcha rápida **FMAX** a la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200** indicada sobre la **COORD. SUPERFICIE Q203**
Información adicional: "Comportamiento de posicionamiento para trabajar con Q379", Página 431
- 2 En función de "Comportamiento de posicionamiento para trabajar con Q379", Página 431, el control numérico conmuta la velocidad del cabezal o bien a la **Distancia de seguridad Q200** o a otro valor determinado sobre la superficie de coordenadas
- 3 El control numérico ejecuta el movimiento de aproximación según la definición de **Q426 DIREC.ROTAC.CABEZAL** con un cabezal de giro a la derecha, izquierda o vertical
- 4 La herramienta taladra con **M3** y **Q206 AVANCE PROFUNDIDAD** hasta la profundidad de taladrado **Q201**, la profundidad de espera **Q435** o la profundidad de aproximación **Q202**:
 - Si se ha definido **Q435 PROF.MANTENIMIENTO**, el control numérico reduce el avance después de alcanzar la profundidad de espera según lo definido en **Q401 FACTOR DE AVANCE** y espera según lo definido en **Q211 TIEMPO ESPERA ABAJO**
 - Si se ha introducido un valor de profundización menor, el control numérico taladra hasta la profundidad de aproximación. El paso de profundización se reduce con cada aproximación según lo definido en **Q212 VALOR DECREMENTO**
- 5 Si se ha programado, la herramienta espera en la base del taladro, para el desbroce.
- 6 Una vez que el control numérico ha alcanzado la profundidad de taladrado, desconecta el refrigerante. Modifica la velocidad del valor definido en **Q427 VELOC.ROT.ENTR/SAL** y, en caso necesario, vuelve a modificar el sentido de giro de **Q426**.
- 7 El control numérico posiciona la herramienta con el avance de retirada a la posición de retroceso. Se puede consultar la posición de retroceso en cada caso concreto en el siguiente documento: ver Página 431
- 8 En el caso de que se haya programado una 2.ª distancia de seguridad, el control numérico desplaza la herramienta con **FMAX** hasta la misma

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza. Existe riesgo de colisión.

- ▶ Programar la profundidad con signo negativo
- ▶ Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

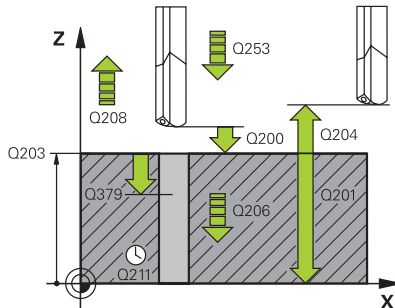
- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.

Indicaciones sobre programación

- Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el espacio de trabajo con corrección de radio **R0**.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar



Parámetro

Q200 Distancia de seguridad?

Distancia entre el extremo de la herramienta y **Q203 COORD. SUPERFICIE**. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q201 ¿Profundidad?

Distancia **Q203 COORD. SUPERFICIE** – Base del taladro. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q206 Avance al profundizar?

Velocidad de desplazamiento de la herramienta al taladrar en mm/min

Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO, FU**

Q211 ¿Tiempo de espera abajo?

Tiempo en segundos que la herramienta espera en la base del taladro.

Introducción: **0...3600,0000**

Q203 Coordenadas superficie pieza?

Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto de referencia activo. El valor actúa de forma absoluta.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 ¿2ª distancia de seguridad?

En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q379 ¿Punto de inicio profundizado?

Si hay ningún taladrado piloto, aquí se puede definir un punto inicial profundizado. Este es incremental respecto a **Q203 COORD. SUPERFICIE**. Con **Q253 AVANCE PREPOSICION.**, el control numérico desplaza lo equivalente al valor **Q200 DISTANCIA SEGURIDAD** sobre el punto de inicio profundizado. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q253 ¿Avance preposicionamiento?

Define la velocidad de desplazamiento de la herramienta al reentrar a **Q201 PROFUNDIDAD** después de **Q256 DIST RETIR ROT VIRUT.** Además, este avance está activo cuando la herramienta se posiciona en **Q379 PUNTO DE INICIO** (no igual a 0). Introducción en mm/min

Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX, FAUTO**

Figura auxiliar

Parámetro

Q208 ¿Avance salida?

Velocidad de desplazamiento de la herramienta al salir del orificio taladrado, en mm/min. Si se introduce **Q208=0**, entonces el control numérico hace retirar la herramienta con **Q206 AVANCE PROFUNDIDAD**.

Introducción: **0...99999,999** alternativamente, **FMAX, FAUTO**

Q426 Rotación entrada/salida (3/4/5)?

Sentido de giro con el que debe girar la herramienta durante la entrada en el taladro y durante la salida del taladro.

3: girar el cabezal con M3

4: girar el cabezal con M4

5: desplazar con cabezal vertical

Introducción: **3, 4, 5**

Q427 Veloc. cabezal entrada/salida?

Revoluciones a las que debe entrar la herramienta en el taladro y a las que debe salir.

Introducción: **1...99999**

Q428 Veloc.cabezal para taladr.?

Revoluciones con las que debe taladrar la herramienta.

Introducción **0...99999**

Q429 Función refrig. activada?

>=0: Función auxiliar M para activar el refrigerante. El control numérico activa el refrigerante cuando la herramienta alcanza la altura de seguridad **Q200** sobre el punto inicial **Q379**.

"...": Ruta de una macro de usuario que se ejecuta en lugar de una función M. Todas las instrucciones de la macro de usuario se ejecutan automáticamente.

Información adicional: "Macro del usuario", Página 430

Introducción: **0...999**

Q430 Función refrig. desact?

>=0: Función adicional M para apagar el refrigerante. El control numérico desconecta el refrigerante cuando la herramienta se encuentra en **Q201 PROFUNDIDAD**.

"...": Ruta de una macro de usuario que se ejecuta en lugar de una función M. Todas las instrucciones de la macro de usuario se ejecutan automáticamente.

Información adicional: "Macro del usuario", Página 430

Introducción: **0...999**

Figura auxiliar

Parámetro

Q435 ¿Profundidad de mantenimiento?

Coordenada del eje del cabezal en la que debe esperar la herramienta. Con 0, la función esta desactivada (ajuste por defecto).
Aplicación: para realizar taladros pasantes algunas herramientas requieren un tiempo de espera antes de perforar la base para poder transportar las virutas hacia arriba. Definir un valor inferior a **Q201 PROFUNDIDAD**. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q401 ¿Factor de avance en %?

Factor con el que el control numérico reduce el avance tras alcanzarse **Q435 PROF.MANTENIMIENTO**.

Introducción: **0,0001...100**

Q202 ¿MAX. PROFUNDIDAD PASADA?

Medida a la que la herramienta correspondiente se aproxima. **Q201 PROFUNDIDAD** no debe ser un múltiplo de **Q202**. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q212 ¿Valor decremento?

Valor que el control numérico reduce el **Q202 PASO PROFUNDIZACION** después de cada aproximación. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q205 ¿Paso mínimo profundización?

Si **Q212 VALOR DECREMENTO** es distinto a 0, el control numérico limita la aproximación a este valor. Por lo tanto, la profundidad de aproximación no puede ser menor que **Q205**. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Ejemplo

11 CYCL DEF 241 PERF. UN SOLO LABIO ~	
Q200=+2	;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q201=-20	;PROFUNDIDAD ~
Q206=+150	;AVANCE PROFUNDIDAD ~
Q211=+0	;TIEMPO ESPERA ABAJO ~
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE ~
Q204=+50	;2A DIST. SEGURIDAD ~
Q379=+0	;PUNTO DE INICIO ~
Q253=+750	;AVANCE PREPOSICION. ~
Q208=+1000	;AVANCE SALIDA ~
Q426=+5	;DIREC.ROTAC.CABEZAL ~
Q427=+50	;VELOC.ROT.ENTR/SAL ~
Q428=+500	;VELOC.ROT.TALADR. ~
Q429=+8	;REFRIG. ACT. ~
Q430=+9	;REFRIG.DESACT. ~
Q435=+0	;PROF.MANTENIMIENTO ~
Q401=+100	;FACTOR DE AVANCE ~
Q202=+99999	;MAX. PROF. PASADA ~
Q212=+0	;VALOR DECREMENTO ~
Q205=+0	;PASO PROF. MINIMO
12 CYCL CALL	

Macro del usuario

La macro de usuario es otro programa NC.

Una macro de usuario contiene una serie de instrucciones. Mediante una macro se pueden definir diversas funciones NC para que las ejecute el control numérico. El usuario crea macros como programa NC.

El funcionamiento de las macros corresponde a los programas NC llamados, por ejemplo, con la función NC **CALL PGM**. La macro se define como programa NC con el tipo de archivo *.h o *.i.

- HEIDENHAIN recomienda utilizar parámetros QL en la macro. En un programa NC, los parámetros QL solo funcionan localmente. Si se utilizan otros tipos de variable en una macro, las modificaciones afectarán al programa NC llamado según corresponda. Para conseguir cambios específicos en el programa NC que se va a llamar, utilizar parámetros Q o QS con número 1200 a 1399.
- Dentro de la macro se pueden leer los valores del parámetro de ciclo.

Información adicional: Manual de instrucciones Programación Klartext

Ejemplo de la macro del usuario Refrigerante

0 BEGIN PGM KM MM	
1 FN 18: SYSREAD QL100 = ID20 NR8	; Leer el estado del refrigerante
2 FN 9: IF QL100 EQU +1 GOTO LBL "Start"	; Consultar el estado del refrigerante, si el refrigerante está activo, salto a la LBL Start
3 M8	; Activar refrigerante
7 CYCL DEF 9.0 TIEMPO DE ESPERA	
8 CYCL DEF 9.1 V.ZEIT3	
9 LBL "Start"	
10 END PGM RET MM	

Comportamiento de posicionamiento para trabajar con Q379

Especialmente al trabajar con brocas muy largas, como por ejemplo brocas de un solo labio o brocas en espiral demasiado largas, hay que tener en cuenta algunas cosas. La posición en la que se conecta el cabezal es muy importante. Si falla en necesario guiado de la herramienta, con barrenas excesivamente largas puede producirse la rotura de la herramienta.

Por ello, se recomienda trabajar con el parámetro **PUNTO DE INICIO Q379**. Mediante estos parámetros puede influir en la posición en la que el control numérico conecta el cabezal.

Inicio del fresado

El parámetro **PUNTO DE INICIO Q379** tiene en cuenta **COORD. SUPERFICIE Q203** y el parámetro **DISTANCIA SEGURIDAD Q200**.

El siguiente ejemplo explica cómo se relacionan los parámetros y cómo se calcula la posición inicial:

PUNTO DE INICIO Q379=0

- El TNC conecta el cabezal a la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200** sobre la **COORD. SUPERFICIE Q203**

PUNTO DE INICIO Q379>0

El taladro comienza en un valor determinado sobre el punto inicial profundizado **Q379**. Este valor se calcula: $0,2 \times Q379$ si el resultado de este cálculo es mayor que **Q200**, el valor será siempre **Q200**.

Ejemplo:

- **COORD. SUPERFICIE Q203** =0
- **DISTANCIA SEGURIDAD Q200** =2
- **PUNTO DE INICIO Q379** =2

El inicio del taladro se calcula de la siguiente forma:
 $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$, el inicio del taladro se encuentra 0,4 mm o in sobre el punto inicial profundizado. Si el punto inicial profundizado también se encuentra en -2, el control numérico inicia el proceso de taladrado en -1,6 mm.

En las tablas siguientes se detallan distintos ejemplos de cómo se calcula el inicio del fresado:

Inicio del fresado con punto de inicio profundizado

Q200	Q379	Q203	Posición en la que se posiciona previamente con FMAX	Factor 0,2 * Q379	Inicio del fresado
2	2	0	2	$0,2*2=0,4$	-1,6
2	5	0	2	$0,2*5=1$	-4
2	10	0	2	$0,2*10=2$	-8
2	25	0	2	$0,2*25=5$ (Q200 =2, $5>2$, por lo tanto, se utilizará el valor 2).	-23
2	100	0	2	$0,2*100=20$ (Q200 =2, $20>2$, por lo tanto, se utilizará el valor 2).	-98
5	2	0	5	$0,2*2=0,4$	-1,6
5	5	0	5	$0,2*5=1$	-4
5	10	0	5	$0,2*10=2$	-8
5	25	0	5	$0,2*25=5$	-20
5	100	0	5	$0,2*100=20$ (Q200 =5, $20>5$, por lo tanto, se utilizará el valor 5).	-95
20	2	0	20	$0,2*2=0,4$	-1,6
20	5	0	20	$0,2*5=1$	-4
20	10	0	20	$0,2*10=2$	-8
20	25	0	20	$0,2*25=5$	-20
20	100	0	20	$0,2*100=20$	-80

Retirada de viruta

El punto en el que el control numérico ejecuta la retirada de viruta también es importante para trabajar con herramientas demasiado largas. La posición de retroceso al retirar la viruta no debe coincidir con la posición del inicio del taladrado. Con una posición definida para la retirada de viruta puede asegurarse de que el taladro permanece en la guía.

PUNTO DE INICIO Q379=0

- El taladrado tiene lugar en la **DISTANCIA SEGURIDAD Q200** sobre la **COORD. SUPERFICIE Q203**

PUNTO DE INICIO Q379>0

La retirada de viruta tiene lugar en un valor determinado sobre el punto inicial profundizado **Q379**. Este valor se calcula: **0,8 x Q379** si el resultado de este cálculo es mayor que **Q200**, el valor será siempre **Q200**.

Ejemplo:

- **COORD. SUPERFICIE Q203** =0
- **DISTANCIA SEGURIDAD Q200** =2
- **PUNTO DE INICIO Q379** =2

La posición para la retirada de viruta se calcula de la siguiente forma: $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$, el inicio del taladro se encuentra 1,6 mm o in sobre el punto inicial profundizado. Si el punto inicial profundizado también se encuentra en -2, el control numérico inicia la retirada de viruta en -0,4 mm.

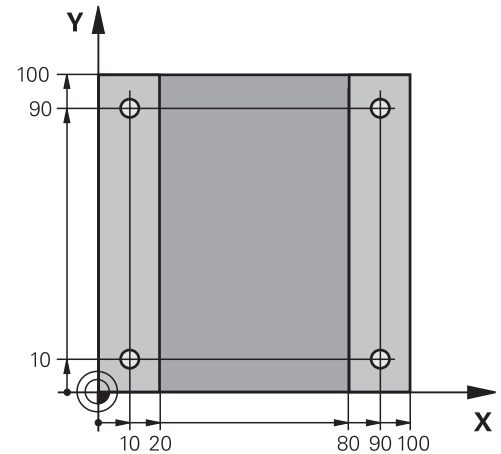
En la tabla siguiente se detallan distintos ejemplos de cómo se calcula la posición para la retirada de viruta (posición de retroceso):

Posición para la retirada de viruta (posición de retroceso) con punto inicial profundizado

Q200	Q379	Q203	Posición en la que se posiciona previamente con FMAX	Factor 0,8 * Q379	Posición de retroceso
2	2	0	2	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
2	5	0	2	$0,8 \cdot 5 = 4$	-3
2	10	0	2	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200 =2, $8 > 2$, por lo tanto, se utilizará el valor 2).	-8
2	25	0	2	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200 =2, $20 > 2$, por lo tanto, se utilizará el valor 2).	-23
2	100	0	2	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200 =2, $80 > 2$, por lo tanto, se utilizará el valor 2).	-98
5	2	0	5	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
5	5	0	5	$0,8 \cdot 5 = 4$	-1
5	10	0	5	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200 =5, $8 > 5$, por lo tanto, se utilizará el valor 5).	-5
5	25	0	5	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200 =5, $20 > 5$, por lo tanto, se utilizará el valor 5).	-20
5	100	0	5	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200 =5, $80 > 5$, por lo tanto, se utilizará el valor 5).	-95
20	2	0	20	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-1,6
20	5	0	20	$0,8 \cdot 5 = 4$	-4
20	10	0	20	$0,8 \cdot 10 = 8$	-8
20	25	0	20	$0,8 \cdot 25 = 20$	-20
20	100	0	20	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200 =20, $80 > 20$, por lo tanto, se utilizará el valor 20).	-80

13.10 Ejemplos de programación

Ejemplo: Ciclos de taladrado



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	; Definición de la pieza en bruto
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	; Llamada de herramienta (radio de herramienta 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	; Retirar la herramienta
5 CYCL DEF 200 TALADRADO ~	; Definición del ciclo
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q201=-15 ;PROFUNDIDAD ~	
Q206=+250 ;AVANCE PROFUNDIDAD ~	
Q202=+5 ;PASO PROFUNDIZACION ~	
Q210=+0 ;TIEMPO ESPERA ARRIBA ~	
Q203=-10 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+20 ;2A DIST. SEGURIDAD ~	
Q211=+0.2 ;TIEMPO ESPERA ABAJO ~	
Q395=+0 ;REFER. PROF.	
6 L X+10 R0 FMAX M3	; Sobrepasar el taladro 1, activar el cabezal
7 L Y+10 R0 FMAX M99	; Sobrepasar el taladro 1, llamada de ciclo
8 L X+90 R0 FMAX M99	; Sobrepasar el taladro 2, llamada de ciclo
9 L Y+90 R0 FMAX M99	; Sobrepasar el taladro 3, llamada de ciclo
10 L X+10 R0 FMAX M99	; Sobrepasar el taladro 4, llamada de ciclo
11 L Z+250 R0 FMAX M2	; Retirar la herramienta, final del programa
12 END PGM C200 MM	

Ejemplo: Utilizar ciclos relacionados con PATTERN DEF

Las coordenadas del taladrado se guardan en la definición del modelo PATTERN DEF POS. Las coordenadas del taladro son llamadas por el control numérico CYCL CALL PAT.

Los radios de la herramienta se seleccionan de tal modo que se pueden ver todos los pasos de trabajo en el gráfico de test.

Ejecución del programa

- Centrar (Radio de la herramienta 4)
- **GLOBAL DEF 125 POSICIONAR:** Con esta función, el control numérico posiciona entre los puntos de la 2.ª altura de seguridad durante un CYCL CALL PAT. Esta función permanece activa hasta el M30.
- Taladrar (Radio de la herramienta 2,4)
- Taladrar orificios roscados (Radio de la herramienta 3)

Información adicional: "Ciclos: ciclos de taladro / ciclos de roscado",
Página 389

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	; Llamada de herramienta Dispositivo de centrado (radio 4)
4 L Z+50 RO FMAX	; Desplazar la herramienta a la altura segura
5 PATTERN DEF ~	
POS1(X+10 Y+10 Z+0) ~	
POS2(X+40 Y+30 Z+0) ~	
POS3(X+20 Y+55 Z+0) ~	
POS4(X+10 Y+90 Z+0) ~	
POS5(X+90 Y+90 Z+0) ~	
POS6(X+80 Y+65 Z+0) ~	
POS7(X+80 Y+30 Z+0) ~	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	
6 CYCL DEF 240 CENTRAR ~	
Q200=+2	;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q343=+0	;SELEC. DIA./PROF. ~
Q201=-2	;PROFUNDIDAD ~
Q344=-10	;DIAMETRO ~
Q206=+150	;AVANCE PROFUNDIDAD ~
Q211=+0	;TIEMPO ESPERA ABAJO ~
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE ~
Q204=+10	;2A DIST. SEGURIDAD ~
Q342=+0	;DIAMETRO PRETALAD. ~
Q253=+750	;AVANCE PREPOSICION.
7 GLOBAL DEF 125 POSICIONAR ~	
Q345=+1	;SELEC. ALTURA POS.
8 CYCL CALL PAT F5000 M3	; Llamada al ciclo en combinación con patrón de puntos
9 L Z+100 RO FMAX	; Retirar la herramienta

10 TOOL CALL 227 Z S5000	; Llamada de herramienta Broca (radio 2,4)
11 L X+50 R0 F5000	; Desplazar la herramienta a la altura segura
12 CYCL DEF 200 TALADRADO ~	
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q201=-25 ;PROFUNDIDAD ~	
Q206=+150 ;AVANCE PROFUNDIDAD ~	
Q202=+5 ;PASO PROFUNDIZACION ~	
Q210=+0 ;TIEMPO ESPERA ARRIBA ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+10 ;2A DIST. SEGURIDAD ~	
Q211=+0.2 ;TIEMPO ESPERA ABAJO ~	
Q395=+0 ;REFER. PROF.	
13 CYCL CALL PAT F500 M3	; Llamada al ciclo en combinación con patrón de puntos
14 L Z+100 R0 FMAX	; Retirar la herramienta
15 TOOL CALL 263 Z S200	; Llamada de herramienta Macho de roscar (radio 3)
16 L Z+100 R0 FMAX	; Desplazar la herramienta a la altura segura
17 CYCL DEF 206 ROSCADO CON MACHO ~	
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q201=-25 ;PROFUNDIDAD ROSCADO ~	
Q206=+150 ;AVANCE PROFUNDIDAD ~	
Q211=+0 ;TIEMPO ESPERA ABAJO ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+10 ;2A DIST. SEGURIDAD	
18 CYCL CALL PAT F5000 M3	; Llamada al ciclo en combinación con patrón de puntos
19 L Z+100 R0 FMAX	; Retirar la herramienta
20 M30	; Final del programa
21 END PGM 1 MM	

13.11 Ciclo 206 ROSCADO CON MACHO

Aplicación

El control numérico corta la rosca o bien en uno, o en varios pasos de mecanizado con macho flotante.

Temas utilizados

- Ciclo **207 ROSCADO RIGIDO** sin macho flotante
Información adicional: "Ciclo 207 ROSCADO RIGIDO ",
Página 441

Desarrollo del ciclo

- 1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje de la herramienta en marcha rápida **FMAX** a la distancia de seguridad programada sobre la superficie de la pieza
- 2 La hta. se desplaza hasta la profundidad del taladro en una sola pasada
- 3 Después se invierte el sentido de giro del cabezal y la hta. retrocede a la distancia de seguridad una vez transcurrido el tiempo de espera. En el caso de que se haya programado una 2.ª distancia de seguridad, el control numérico desplaza la herramienta con **FMAX** hasta la misma
- 4 A la distancia de seguridad se invierte de nuevo el sentido de giro del cabezal



La hta. debe estar sujeta mediante un sistema de compensación de longitudes. La compensación de longitud tiene en cuenta la tolerancia del avance y de las revoluciones durante el mecanizado.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza. Existe riesgo de colisión.

- ▶ Programar la profundidad con signo negativo
- ▶ Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Para el roscado a derechas activar el cabezal con **M3**, para el roscado a izquierdas con **M4**.
- En el ciclo **206**, el control numérico calcula el paso de rosca en función de la velocidad programada y del avance definido en el ciclo.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si esta es menor que la **PROFUNDIDAD ROSCADO Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.

Indicaciones sobre programación

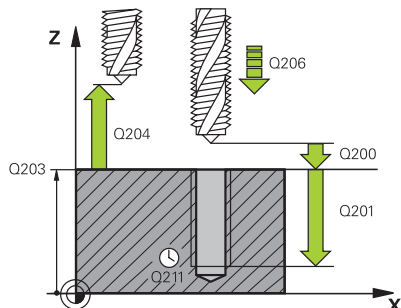
- Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio **R0**.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Con el parámetro de máquina **CfgThreadSpindle** (núm. 113600) se define lo siguiente:
 - **sourceOverride** (núm. 113603):
FeedPotentiometer (Default) (el override de velocidad no está activo), el control numérico adapta a continuación la velocidad de forma correspondiente
SpindlePotentiometer (el override de avance no está activo)
 - **thrdWaitingTime** (núm. 113601): Se espera este tiempo en la base de la rosca tras el paro del cabezal
 - **thrdPreSwitch** (núm. 113602): El cabezal se detiene en el instante en el que falta dicho tiempo antes de alcanzarse la base de la rosca

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar



Parámetro

Q200 Distancia de seguridad?

Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental.

Valor nominativo, aproximado: 4x paso de rosca

Introducción: **0...99999,9999**

Q201 ¿Profundidad roscado?

Distancia entre la superficie de la pieza y la base de la rosca. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **-99999,9999...+99999,9999**

Q206 Avance al profundizar?

Velocidad de desplazamiento de la herramienta en el roscado con macho

Introducción: **0...99999,999** alternativo **FAUTO**

Q211 ¿Tiempo de espera abajo?

Introducir un valor entre 0 y 0,5 segundos para evitar un acuñamiento de la herramienta al retirarla.

Introducción: **0...3600,0000**

Q203 Coordenadas superficie pieza?

Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta.

Introducción: **-99999,9999...+99999,9999**

Q204 ¿2ª distancia de seguridad?

En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999,9999**

Ejemplo

11 CYCL DEF 206 ROSCADO CON MACHO ~	
Q200=+2	;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q201=-18	;PROFUNDIDAD ROSCADO ~
Q206=+150	;AVANCE PROFUNDIDAD ~
Q211=+0	;TIEMPO ESPERA ABAJO ~
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE ~
Q204=+50	;2A DIST. SEGURIDAD
12 CYCL CALL	

Cálculo del avance: $F = S \times p$

F: Avance mm/min)

S: Veloc. cabezal (r.p.m.)

p: Paso de roscado (mm)

Retirar al interrumpirse el programa

Si se pulsa la tecla de **Parada de NC** durante el roscado rígido, el control numérico muestra una softkey, con el que es posible retirar libremente la herramienta.

13.12 Ciclo 207 ROSCADO RIGIDO

Aplicación



Rogamos consulte el manual de la máquina.
Tanto la máquina y el control deben estar preparados por el constructor de la máquina.
Ciclo aplicable solo a máquinas con cabezal controlado.

El control numérico realiza el roscado en varios pasos sin compensación de la longitud.

Temas utilizados

- Ciclo **206 ROSCADO CON MACHO** con macho flotante
Información adicional: "Ciclo 206 ROSCADO CON MACHO ",
Página 438

Desarrollo del ciclo

- 1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje de la herramienta en marcha rápida **FMAX** a la distancia de seguridad programada sobre la superficie de la pieza
- 2 La hta. se desplaza hasta la profundidad del taladro en una sola pasada
- 3 Después se invierte el sentido de giro del cabezal y la hta. se desplaza fuera del agujero a la distancia de seguridad. En el caso de que se haya programado una 2.^a distancia de seguridad, el control numérico desplaza la herramienta con **FMAX** hasta la misma
- 4 El control numérico detiene el cabezal a la distancia de seguridad



En el orificio roscado, el cabezal y el eje de la herramienta se sincronizan siempre entre sí. La sincronización se puede realizar con un cabezal girando, pero también con un cabezal parado.

Notas



El ciclo **207 ROSCADO RIGIDO** puede ocultarse con el parámetro de máquina opcional **hideRigidTapping** (n.º 128903).

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza. Existe riesgo de colisión.

- ▶ Programar la profundidad con signo negativo
- ▶ Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir un aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Si se programa antes de este ciclo **M3** (o bien **M4**), el cabezal gira tras el final del ciclo (con la velocidad programada en la frase de datos **TOOL-CALL**).
- Si antes de este ciclo no se programa ningún **M3** (o bien **M4**), el cabezal se para al finalizar dicho ciclo. Entonces, antes del siguiente mecanizado debe conectarse de nuevo el cabezal con **M3** (o bien **M4**).
- Si en la tabla de la herramienta en la columna **Pitch** se introduce el paso de rosca del macho de roscar, el control numérico compara el paso de rosca de la tabla de la herramienta con el paso de rosca definido en el ciclo. El control numérico emite un aviso de error si los valores no concuerdan.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si esta es menor que la **PROFUNDIDAD ROSCADO Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.

i Si no se modifica ningún parámetro de dinámica (p. Ej. Distancia de seguridad, velocidad de giro del cabezal...), se puede taladrar la rosca con mayor profundidad a posteriori. Sin embargo, la distancia de seguridad **Q200** debería seleccionarse de tal modo que el eje de la herramienta haya abandonado el recorrido de aceleración dentro de dicho recorrido.

Indicaciones sobre programación

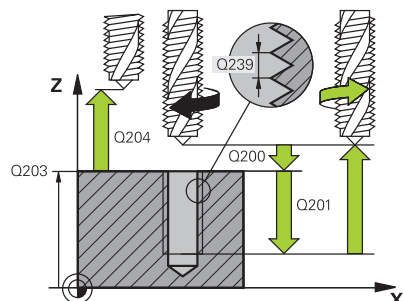
- Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio **R0**.
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Con el parámetro de máquina **CfgThreadSpindle** (núm. 113600) se define lo siguiente:
 - **sourceOverride** (núm. 113603): SpindlePotentiometer (el override del avance no está activo) y FeedPotentiometer (el override de la velocidad no está activo), (el control numérico a continuación adapta la velocidad de forma correspondiente)
 - **thrdWaitingTime** (núm. 113601): Se espera este tiempo en la base de la rosca tras el paro del cabezal
 - **thrdPreSwitch** (núm. 113602): El cabezal se detiene en el instante en el que falta dicho tiempo antes de alcanzarse la base de la rosca
 - **limitSpindleSpeed** (núm. 113604): Limitación de la velocidad de giro del cabezal
True: Con profundidades de rosca pequeñas, la velocidad del cabezal se limita de tal manera que el cabezal funciona con velocidad constante una tercera parte del tiempo)
False: Ninguna limitación

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar



Parámetro

Q200 Distancia de seguridad?

Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q201 ¿Profundidad roscado?

Distancia entre la superficie de la pieza y la base de la rosca. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q239 ¿Paso rosca?

Paso de la rosca. El signo determina si el roscado es a derechas o a izquierdas:

+ = rosca derecha

- = rosca izquierda

Introducción: **-99,9999...+99,9999**

Q203 Coordenadas superficie pieza?

Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 ¿2ª distancia de seguridad?

En el eje de la herramienta, distancia entre la herramienta y la pieza (utillaje) en la que no puede producirse ninguna colisión. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Ejemplo

11 CYCL DEF 207 ROSCADO RIGIDO ~	
Q200=+2	;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q201=- 18	;PROFUNDIDAD ROSCADO ~
Q239=+1	;PASO ROSCA ~
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE ~
Q204=+50	;2A DIST. SEGURIDAD
12 CYCL CALL	

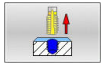
Retirar al interrumpirse el programa

Retirar la herramienta en el modo de funcionamiento Posicionamiento manual

Debe procederse de la siguiente forma:



- ▶ Para interrumpir el roscado a cuchilla, pulsar la tecla **NC Stop**



- ▶ Pulsar la softkey para retirar la herramienta



- ▶ Pulsar **NC Start**
- ▶ La herramienta se retira del taladro hacia el punto inicial del mecanizado. El cabezal se detiene automáticamente. El control numérico emite un mensaje.

Retirada en el modo de funcionamiento Ejecución del programa secuencia de frases, frase individual

Debe procederse de la siguiente forma:



- ▶ Para interrumpir el programa, pulsar la tecla **NC Stop**



- ▶ Pulsar la softkey **DESPLAZAMIENTO MANUAL**
- ▶ Retirar la herramienta en el eje del cabezal activo



- ▶ Para continuar con el programa, pulsar la softkey **DESPLAZAR POSICIÓN**



- ▶ A continuación, pulsar **NC Start**
- ▶ El control numérico vuelve a desplazar la herramienta hasta la posición anterior al **NC Stop**.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando la herramienta se retira manualmente y se desplaza en dirección negativa, en lugar de positiva, existe riesgo de colisión.

- ▶ Durante la retirada manual, existe la posibilidad de desplazar la herramienta en la dirección positiva o negativa del eje de la herramienta
- ▶ Antes de la retirada manual, se debe tener en cuenta en qué dirección se desplaza la herramienta al extraerla del taladro

13.13 Ejemplos de programación

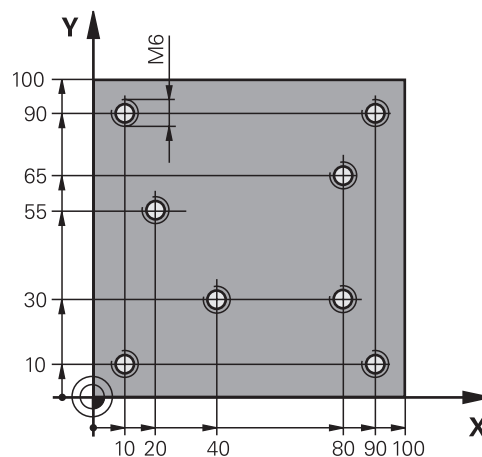
Ejemplo: Roscado

Las coordenadas de taladrado se guardan en la LBL 1 y el control numérico las llama con **CALL LBL**.

Los radios de la herramienta se seleccionan de tal modo que se pueden ver todos los pasos de trabajo en el gráfico de test.

Ejecución del programa

- Centrado
- Taladrado
- Roscado con macho



0 BEGIN PGM TAP MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	; Definición de la pieza en bruto
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 171 Z S5000	; Llamada de herramienta Dispositivo de centrado
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Desplazar la herramienta a la altura segura (programar F con el valor), el control numérico posiciona a la altura segura después de cada ciclo
5 CYCL DEF 240 CENTRAR ~	; Definición del ciclo Centrar
Q200=+2	;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q343=+1	;SELEC. DIA./PROF. ~
Q201=-1	;PROFUNDIDAD ~
Q344=-7	;DIAMETRO ~
Q206=+150	;AVANCE PROFUNDIDAD ~
Q211=+0	;TIEMPO ESPERA ABAJO ~
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE ~
Q204=+50	;2A DIST. SEGURIDAD
6 CALL LBL 1	
7 L Z+100 R0 FMAX	; Retirar la herramienta
8 TOOL CALL 227 Z S5000	; Llamada de herramienta broca
9 L Z+100 R0 FMAX M3	; Desplazar la herramienta a la altura segura (programar F con el valor)
10 CYCL DEF 200 TALADRADO ~	; Definición del ciclo Mandrinado
Q200=+2	;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q201=-25	;PROFUNDIDAD ~
Q206=+150	;AVANCE PROFUNDIDAD ~
Q202=+5	;PASO PROFUNDIZACION ~
Q210=+0	;TIEMPO ESPERA ARRIBA ~
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE ~
Q204=+50	;2A DIST. SEGURIDAD ~
Q211=+0.2	;TIEMPO ESPERA ABAJO ~

Q395=+0	;REFER. PROF.	
11 CALL LBL 1		
12 L Z+100 R0 FMAX		; Retirar la herramienta
13 TOOL CALL 263 Z S200		; Llamada de herramienta Macho de roscar
14 L Z+100 R0 FMAX M3		; Desplazar la herramienta a la altura segura
15 CYCL DEF 206 ROSCADO CON MACHO ~		; Definición del ciclo Roscado con macho
Q200=+2	;DISTANCIA SEGURIDAD ~	
Q201=-22	;PROFUNDIDAD ROSCADO ~	
Q206=+150	;AVANCE PROFUNDIDAD ~	
Q211=+0	;TIEMPO ESPERA ABAJO ~	
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+50	;2A DIST. SEGURIDAD	
16 CALL LBL 1		
17 L Z+100 R0 FMAX		; Retirar la herramienta, final del programa
18 M30		
19 LBL 1		
20 L X+10 Y+10 R0 FMAX M99		
21 L X+40 Y+30 R0 FMAX M99		
22 L X+80 Y+30 R0 FMAX M99		
23 L X+90 Y+10 R0 FMAX M99		
24 L X+80 Y+65 R0 FMAX M99		
25 L X+90 Y+90 R0 FMAX M99		
26 L X+10 Y+90 R0 FMAX M99		
27 L X+20 Y+55 R0 FMAX M99		
28 LBL 0		
29 END PGM TAP MM		





14

**Ciclos: Fresado de
cajeras / fresado de
islas / fresado de
ranuras**

14.1 Nociones básicas

Resumen

El control numérico dispone de los siguientes ciclos para el mecanizado de cajas, islas y ranuras:

Softkey	Ciclo	Página
	Ciclo 251 CAJERA RECTANGULAR <ul style="list-style-type: none"> ■ Ciclo de desbaste y acabado ■ Estrategia de profundización helicoidal, pendular o perpendicular 	451
	Ciclo 253 FRESADO RANURA <ul style="list-style-type: none"> ■ Ciclo de desbaste y acabado ■ Estrategia de profundización pendular o perpendicular 	456
	Ciclo 256 ISLAS RECTANGULARES <ul style="list-style-type: none"> ■ Ciclo de desbaste y acabado ■ Posición de aproximación seleccionable 	462
	Ciclo 233 PLANEADO <ul style="list-style-type: none"> ■ Ciclo de desbaste y acabado ■ Estrategia de fresado y dirección de fresado seleccionables ■ Introducción de paredes laterales 	467

14.2 Ciclo 251 CAJERA RECTANGULAR

Aplicación

Con el ciclo **251** se puede mecanizar completamente una cajera rectangular. Dependiendo de los parámetros del ciclo están disponibles las siguientes alternativas de mecanizado:

- Mecanizado completo: desbaste, acabado en profundidad, acabado lateral
- Solo Desbaste
- Solo Acabado en profundidad y Acabado lateral
- Solo Acabado en profundidad
- Solo acabado del lado

Desarrollo del ciclo

Desbaste

- 1 La herramienta profundiza en la pieza en el centro de la cajera y se desplaza a la primera profundidad de paso.
- 2 El control numérico vacía la cajera de dentro a fuera teniendo en cuenta el solapamiento de la trayectoria (**Q370**) y la sobremedida del acabado (**Q368** y **Q369**)
- 3 Al final del proceso de desbaste, el control numérico retira la herramienta desde la pared de la cajera, se desplaza a la distancia de seguridad a través de la profundidad de paso actual. Desde allí volver con marcha rápida al centro de la cajera
- 4 Este proceso se repite hasta alcanzar la profundidad de fresado programada

Acabado

- 5 Si están definidas distancias de acabado, el control numérico profundiza y se aproxima al contorno. El control numérico realiza primeramente el acabado de las paredes de la cajera en diferentes profundizaciones si estuvieran introducidas.
- 6 A continuación, el control numérico realiza el acabado de la base de la cajera desde dentro hacia fuera.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza. Existe riesgo de colisión.

- ▶ Programar la profundidad con signo negativo
- ▶ Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se activa el ciclo con el volumen de mecanizado 2 (solo acabado), el TNC hace el posicionamiento previo en la primera profundidad de aproximación + distancia de seguridad, en marcha rápida. Durante el posicionamiento en marcha rápida existe riesgo de colisión.

- ▶ Realizar previamente un mecanizado de desbaste
 - ▶ Asegurarse de que el control numérico puede posicionar previamente la herramienta en marcha rápida sin colisionar con la pieza
- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
 - El control numérico preposiciona la herramienta en el eje de la herramienta de forma automática. **Q204 2A DIST**. Debe tenerse en cuenta la **2A DIST. SEGURIDAD**.
 - El ciclo realiza el acabado de una **Q369 SOBREMEDIDA PROFUND.** con un solo paso de profundización. El parámetro **Q338 PASADA PARA ACABADO** no actúa sobre **Q369. Q338** actúa en el mecanizado de acabado de una **Q368 SOBREMEDIDA LATERAL**.
 - Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.

Indicaciones sobre programación

- Preposicionar la herramienta sobre el punto de partida en el plano de mecanizado con corrección de radio **R0**. Tenga en cuenta el parámetro **Q367** (posición).
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.
- Introducir la distancia de seguridad, ya que la herramienta no se puede bloquear en el desplazamiento con virutas.
- Téngase en cuenta que si la posición de giro **Q224** no es igual a 0, las medidas de la pieza en bruto se definan suficientemente grandes.

Parámetros de ciclo

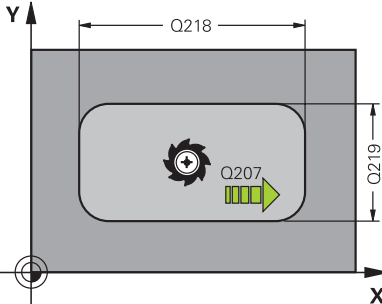
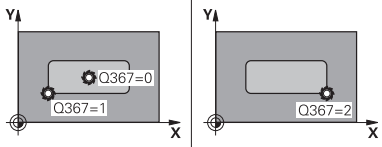
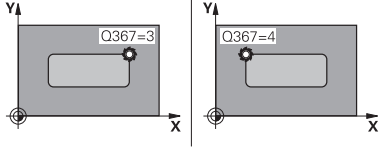
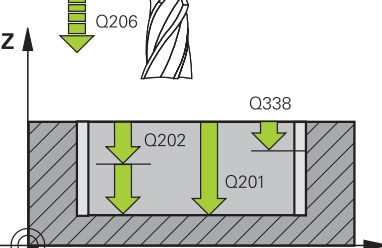
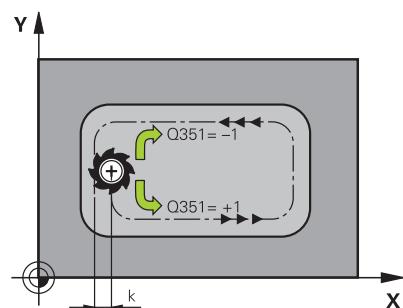
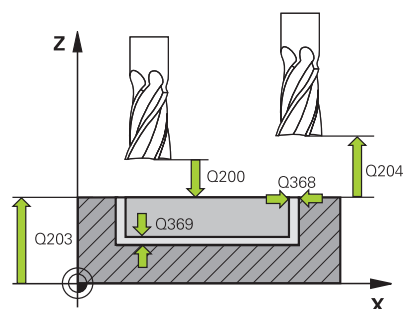
Figura auxiliar	Parámetro
	<p>Q215 ¿Tipo de mecanizado (0/1/2)? Determinar el volumen de mecanizado: 0: Desbaste y acabado 1: solo desbaste 2: solo acabado Acabado lateral y Acabado de profundidad solo se pueden ejecutar si se ha definido la distancia de acabado correspondiente (Q368, Q369) Introducción: 0, 1, 2</p>
	<p>Q218 ¿Longitud lado 1? Longitud de la caja paralela al eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: 0...99999.9999</p>
	<p>Q219 ¿Longitud lado 2? Longitud de la caja, paralela al eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental. Introducción: 0...99999.9999</p>
	<p>Q201 ¿Profundidad? Distancia entre la superficie de la pieza y el fondo de la caja. El valor actúa de forma incremental. Introducción: -99999.9999...+99999.9999</p>
	<p>Q367 ¿Posición caja (0/1/2/3/4)? Posición de la caja referida a la posición de la herramienta en el momento de llamar al ciclo 0: Posición de la herramienta = Centro de la caja 1: Posición de la herramienta = Esquina inferior izquierda 2: Posición de la herramienta = Esquina inferior derecha 3: Posición de la herramienta = Esquina superior derecha 4: Posición de la herramienta = Esquina superior izquierda Introducción: 0, 1, 2, 3, 4</p>
	<p>Q202 Profundidad de pasada? Medida a la que la herramienta correspondiente se aproxima. Introducir valor mayor que 0. El valor actúa de forma incremental. Introducción: 0...99999.9999</p>
	<p>Q207 Avance fresado? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al fresar en mm/min Introducción: 0...99999,999 alternativamente FAUTO, FU, FZ</p>
	<p>Q206 Avance al profundizar? Velocidad de desplazamiento de la herramienta al desplazarse en profundidad en mm/min Introducción: 0...99999,999 alternativamente FAUTO, FU, FZ</p>

Figura auxiliar



Parámetro

Q385 Avance acabado?

Velocidad de desplazamiento de la herramienta al realizar el acabado lateral y en profundidad en mm/min

Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO, FU, FZ**

Q368 Sobremedida acabado lateral?

Sobremedida en el espacio de trabajo que se mantiene después del desbaste. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999,9999**

Q369 Sobremedida acabado profundidad?

Sobremedida en la profundidad que se mantiene después del desbaste. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999,9999**

Q338 ¿Pasada para acabado?

Aproximación en el eje de la herramienta al realizar el acabado de la sobremedida lateral **Q368**. El valor actúa de forma incremental.

0: Acabado en un paso de profundización

Introducción: **0...99999,9999**

Q200 Distancia de seguridad?

Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999,9999**

Q203 Coordenadas superficie pieza?

Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta.

Introducción: **-99999,9999...+99999,9999**

Q204 ¿2ª distancia de seguridad?

Coordenada del eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre esta y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999,9999**

Q351 Mod.fres.? Paral.=+1, Contr.=-1

Tipo de fresado. Se tiene en cuenta el sentido de giro del cabezal.

+1 = Fresado codireccional

-1 = Fresado en contrasentido

(Si se ha introducido 0, tiene lugar el mecanizado codireccional)

Introducción: **-1, 0, +1**

Q370 Factor solapamiento trayectoria?

Q370 x radio de la herramienta da como resultado el incremento lateral k.

Introducción: **0,0001...1,41**

Ejemplo

11 CYCL DEF 251 CAJERA RECTANGULAR ~	
Q215=+0	;TIPO MECANIZADO ~
Q218=+60	;1A LONGITUD LATERAL ~
Q219=+20	;2A LONGITUD LATERAL ~
Q201=-20	;PROFUNDIDAD ~
Q367=+0	;POSICION CAJERA ~
Q202=+5	;PASO PROFUNDIZACION ~
Q207=+500	;AVANCE DE FRESADO ~
Q206=+150	;AVANCE PROFUNDIDAD ~
Q385=+500	;AVANCE ACABADO ~
Q368=+0	;SOBREMEDIDA LATERAL ~
Q369=+0	;SOBREMEDIDA PROFUND. ~
Q338=+0	;PASADA PARA ACABADO ~
Q200=+2	;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE ~
Q204=+50	;2A DIST. SEGURIDAD ~
Q351=+1	;TIPO DE FRESADO ~
Q370=+1	;SOLAPAM. TRAYECTORIA
12 L X+50 R0 FMAX	
13 L Y+50 R0 FMAX M99	

14.3 Ciclo 253 FRESADO RANURA

Aplicación

Con el ciclo **253** es posible mecanizar completamente una ranura en un control del recorrido. Dependiendo de los parámetros del ciclo están disponibles las siguientes alternativas de mecanizado:

- Mecanizado completo: Desbaste, Acabado
- Solo desbaste
- Sólo acabado

Desarrollo del ciclo

Desbaste

- 1 La herramienta aproxima con **AVANCE PROFUNDIDAD Q206** a la primera profundidad de aproximación **Q202**. La ranura que así se origina, en el desbaste se corresponde exactamente con el diámetro de la herramienta. Al desbastar, el control numérico desplaza la herramienta solamente en el eje de la herramienta y a lo largo de la longitud de la ranura **Q218**. Si la anchura de la ranura es mayor que el diámetro de la herramienta, a continuación deberá programarse un proceso de acabado.
- 2 El control numérico desbasta la ranura teniendo en cuenta los parámetros **Q351** y **Q352**.
- 3 Según el parámetro **Q352**, la profundidad de aproximación se realiza de forma oscilante (bidireccional) o siempre del mismo lado (unidireccional).
 - bidireccional: Se realiza un corte y, a continuación, una profundidad de aproximación en el lado en el que se encuentra la herramienta en este momento.
 - unidireccional: Se realiza un corte, a continuación el control numérico retira la herramienta a la distancia de seguridad **Q200** y vuelve a posicionarla en la posición de partida donde tiene lugar la siguiente profundidad de aproximación. La aproximación se ejecuta siempre en el mismo lado.
- 4 Este proceso se repite hasta alcanzar la profundidad de ranura programada
- 5 Finalmente, el control numérico retira la herramienta a la distancia de seguridad **Q200**, la desplaza hasta el centro de la ranura y, por último, a la 2.^a distancia de seguridad **Q204**.

Acabado

- 6 Si durante el mecanizado previo ha establecido una distancia de acabado, el control numérico acaba primero las paredes de la ranura si se han introducido en varios pasos de profundización. La aproximación a la pared de la ranura se realizará en este caso de forma tangencial en el círculo izquierdo de la ranura
- 7 A continuación, el control numérico realiza el acabado del fondo de la ranura desde dentro hacia fuera.

Notas

INDICACIÓN**¡Atención: Peligro de colisión!**

Si se define una posición de ranura distinta a 0, el control numérico posiciona la herramienta solo en el eje de la herramienta a la 2.ª altura de seguridad. ¡Esto significa que la posición al final del ciclo no debe coincidir con la posición al inicio del ciclo! Existe riesgo de colisión.

- ▶ Después del ciclo, **no** programar dimensiones incrementales
- ▶ Programar después del ciclo una posición absoluta en todos los ejes principales

INDICACIÓN**¡Atención: Peligro de colisión!**

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza. Existe riesgo de colisión.

- ▶ Programar la profundidad con signo negativo
- ▶ Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El control numérico preposiciona la herramienta en el eje de la herramienta de forma automática. **Q204 2A DIST**. Debe tenerse en cuenta la **2A DIST. SEGURIDAD**.
- El ciclo realiza el acabado de una **Q369 SOBREMEDIDA PROFUND.** con un solo paso de profundización. El parámetro **Q338 PASADA PARA ACABADO** no actúa sobre **Q369**. **Q338** actúa en el mecanizado de acabado de una **Q368 SOBREMEDIDA LATERAL**.
- El control numérico reduce la profundidad de aproximación a la longitud de corte **LCUTS** definida en la tabla de herramientas en el caso de que la longitud de corte sea más corta que la profundidad de aproximación **Q202** introducida en el ciclo.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.
- Tener en cuenta que, tras el desbaste, la ranura tiene la anchura del diámetro de la herramienta, independientemente de lo definido en el parámetro **Q219**.

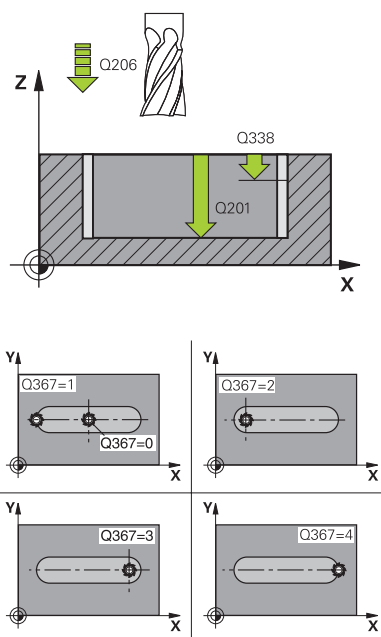
Indicaciones sobre programación

- Preposicionar la herramienta sobre el punto de partida en el plano de mecanizado con corrección de radio **R0**. Tenga en cuenta el parámetro **Q367** (posición).
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.
- Introducir la distancia de seguridad, ya que la herramienta no se puede bloquear en el desplazamiento con virutas.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	Q215 ¿Tipo de mecanizado (0/1/2)?
	Determinar el volumen del mecanizado:
	0: Desbaste y acabado
	1: Solo desbaste
	2: Solo acabado
	Introducción: 0, 1, 2
	Q218 ¿Longitud de la ranura?
	Introducir la longitud de la ranura. Esta es paralela al eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental.
	Introducción: 0...99999.9999
	Q219 ¿Anchura de la ranura?
	Introducir la anchura de la ranura, que es paralela al eje auxiliar del espacio de trabajo. Tras el proceso de desbaste, la ranura tiene únicamente la anchura del diámetro de la herramienta, independientemente del parámetro Q219 . Ancho máximo de la ranura en el acabado: doble del diámetro de la herramienta. El valor actúa de forma incremental.
	Introducción: 0...99999.9999

Figura auxiliar



Parámetro

Q201 ¿Profundidad?

Distancia entre la superficie de la pieza y la base de la ranura. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q374 ¿DIRECCION RANURA?

Indicar si la ranura se gira en 90 grados (valor de introducción: 1) o en 0 grados (valor de introducción: 0). El centro del giro está situado en el centro del círculo graduado.

Introducción: **0, 1**

Q367 ¿Posición ranura (0/1/2/3/4)?

Posición de la figura referida a la posición de la herramienta en el momento de llamar al ciclo:

- 0:** Posición de la herramienta = centro de la figura
- 1:** Posición de la herramienta = extremo izquierdo de la figura
- 2:** Posición de la herramienta = centro del círculo izquierdo
- 3:** Posición de la herramienta = centro del círculo derecho
- 4:** Posición de la herramienta = extremo derecho de la figura

Introducción: **0, 1, 2, 3, 4**

Q202 Profundidad de pasada?

Medida a la que la herramienta correspondiente se aproxima. Introducir valor mayor que 0. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q207 Avance fresado?

Velocidad de desplazamiento de la herramienta al fresar en mm/min

Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO, FU, FZ**

Q206 Avance al profundizar?

Velocidad de desplazamiento de la herramienta al desplazarse en profundidad en mm/min

Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO, FU, FZ**

Q385 Avance acabado?

Velocidad de desplazamiento de la herramienta al realizar el acabado lateral y en profundidad en mm/min

Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO, FU, FZ**

Q338 ¿Pasada para acabado?

Aproximación en el eje de la herramienta al realizar el acabado de la sobremedida lateral **Q368**. El valor actúa de forma incremental.

0: Acabado en un paso de profundización

Introducción: **0...99999.9999**

Q200 Distancia de seguridad?

Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q203 Coordenadas superficie pieza?

Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta.

Figura auxiliar	Parámetro
	Introducción: -99999.9999...+99999.9999
	Q204 ¿2ª distancia de seguridad? Coordenada del eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre esta y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma incremental. Introducción: 0...99999.9999
	Q351 Mod.fres.? Paral.=+1, Contr.=-1 Tipo de fresado. Se tiene en cuenta el sentido de giro del cabezal.: +1 = Fresado codireccional -1 = Fresado en contrasentido (Si se ha introducido 0, tiene lugar el mecanizado codireccional) Introducción: -1, 0, +1
	Q352 POS. PROFUNDIZACION? Determinar en qué posición debe profundizar la herramienta a lo largo del eje principal: +1 : posición de profundización siempre en el extremo derecho de la ranura -1 : posición de profundización siempre en el extremo izquierdo de la ranura 0 : profundización pendular Introducción: -1, 0, +1

Ejemplo

11 CYCL DEF 253 FRESADO RANURA ~	
Q215=+0	;TIPO MECANIZADO ~
Q218=+60	;LONGITUD RANURA ~
Q219=+10	;ANCHURA RANURA ~
Q201=-20	;PROFUNDIDAD ~
Q374=+0	;DIRECCION RANURA ~
Q367=+0	;POSICION RANURA ~
Q202=+5	;PASO PROFUNDIZACION ~
Q207=+500	;AVANCE DE FRESADO ~
Q206=+150	;AVANCE PROFUNDIDAD ~
Q385=+500	;AVANCE ACABADO ~
Q338=+0	;PASADA PARA ACABADO ~
Q200=+2	;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE ~
Q204=+50	;2A DIST. SEGURIDAD ~
Q351=+1	;TIPO DE FRESADO ~
Q352=+0	;POS. PROFUNDIZACION
12 L X+50 R0 FMAX	
13 L Y+50 R0 FMAX M99	

14.4 Ciclo 256 ISLAS RECTANGULARES

Aplicación

Con el ciclo **256** pueden mecanizarse cajas rectangulares. Si una cota de la pieza en bruto es mayor que el incremento lateral máximo permitido, entonces el control numérico realiza varios incrementos laterales hasta alcanzar la dimensión final.

Desarrollo del ciclo

- 1 La herramienta se desplaza desde la posición inicial del ciclo (centro de la isla) en la dirección X negativa hasta la posición de mecanizado de la isla. La posición inicial se encuentra desplazada hacia la izquierda lo equivalente a la distancia de seguridad + radio de la herramienta, junto a la pieza en bruto de la isla
- 2 En el caso de que la hta. esté sobre la 2.^a distancia de seguridad, el control numérico desplaza la hta. en marcha rápida **FMAX** a la distancia de seguridad y desde allí con el avance de profundización a la primera profundidad de pasada
- 3 A continuación, la herramienta se desplaza linealmente al contorno de la isla y, luego, fresa una vuelta
- 4 Si no se puede alcanzar una dimensión final en una vuelta, el control numérico aproxima la herramienta a la profundidad de aproximación actual y después vuelve a fresar una vuelta. El control numérico tiene en cuenta la dimensión de la pieza en bruto, la dimensión final y el incremento lateral permitido. Este proceso se repite hasta alcanzar la dimensión final definida
- 5 Si se requieren más aproximaciones en la profundidad, la herramienta se retira del contorno hasta el punto de partida del mecanizado de la isla
- 6 A continuación el control numérico desplaza la herramienta a la siguiente profundidad de aproximación y mecaniza la isla a dicha profundidad
- 7 Este proceso se repite hasta alcanzar la profundidad de isla programada

Notas

INDICACIÓN**¡Atención: Peligro de colisión!**

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza. Existe riesgo de colisión.

- ▶ Programar la profundidad con signo negativo
- ▶ Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

INDICACIÓN**¡Atención: Peligro de colisión!**

Si para el desplazamiento de aproximación no se dispone de espacio suficiente junto a la isla, existe riesgo de colisión.

- ▶ Según la posición de aproximación **Q439**, el control numérico necesita espacio para el movimiento de aproximación
- ▶ Junto a la isla, dejar espacio para el desplazamiento de aproximación
- ▶ Diámetro mínimo de herramienta +2 mm
- ▶ El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al final, a la distancia de seguridad, si se ha introducido a la segunda distancia de seguridad. La posición final de la herramienta tras el ciclo no coincide con la posición inicial

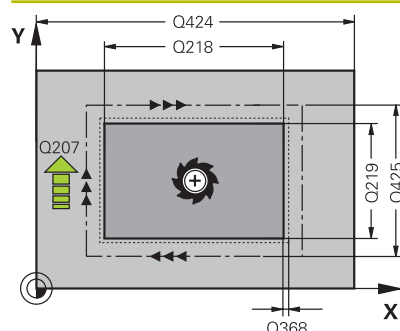
- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El control numérico preposiciona la herramienta en el eje de la herramienta de forma automática. **Q204 2A DIST**. Debe tenerse en cuenta la **2A DIST. SEGURIDAD**.
- El ciclo realiza el acabado de una **Q369 SOBREMEDIDA PROFUND**. con un solo paso de profundización. El parámetro **Q338 PASADA PARA ACABADO** no actúa sobre **Q369**. **Q338** actúa en el mecanizado de acabado de una **Q368 SOBREMEDIDA LATERAL**.
- El control numérico reduce la profundidad de aproximación a la longitud de corte **LCUTS** definida en la tabla de herramientas en el caso de que la longitud de corte sea más corta que la profundidad de aproximación **Q202** introducida en el ciclo.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si el valor **LU** es menor que la **PROFUNDIDAD Q201**, el control numérico emite un mensaje de error.

Indicaciones sobre programación

- Preposicionar la herramienta sobre el punto de partida en el plano de mecanizado con corrección de radio **R0**. Tenga en cuenta el parámetro **Q367** (posición).
- En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar



Parámetro

Q218 ¿Longitud lado 1?

Longitud de la isla, paralela al eje principal del espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q424 Cota pza. bruto ¿Long. cara 1?

Longitud de la pieza en bruto de la isla, paralela al eje principal del espacio de trabajo. Introducir la **dimensión de la pieza en bruto, longitud lateral 1** mayor a la **longitud lateral 1**. El control numérico ejecuta varias aproximaciones laterales, si la diferencia entre la dimensión de la pieza en bruto 1 y la dimensión final 1 es mayor al incremento lateral permitida (radio de herramienta x solapamiento de la trayectoria **Q370**). El control numérico siempre calcula un incremento lateral constante. El valor actúa de forma incremental.

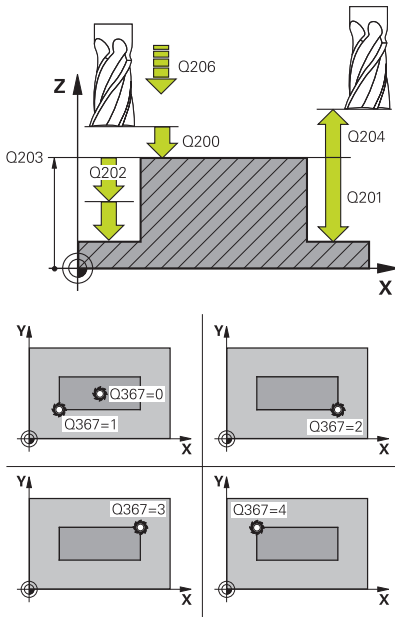
Introducción: **0...99999.9999**

Q219 ¿Longitud lado 2?

Longitud de la isla, paralela al eje auxiliar del espacio de trabajo. Introducir la **dimensión de la pieza en bruto, longitud lateral 2** mayor a la **longitud lateral 2**. El control numérico ejecuta varias aproximaciones laterales, si la diferencia entre la dimensión de la pieza en bruto 2 y la dimensión final 2 es mayor al incremento lateral permitida (radio de herramienta x solapamiento de la trayectoria **Q370**). El control numérico siempre calcula un incremento lateral constante. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Figura auxiliar



Parámetro

Q425 Cota pza. bruto ¿Long. cara 2?

Longitud de la pieza en bruto de la isla, paralela al eje auxiliar del espacio de trabajo. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q201 ¿Profundidad?

Distancia entre la superficie de la pieza y la base de la isla. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q367 ¿Posición islas (0/1/2/3/4)?

Posición de las islas con respecto a la posición de la herramienta durante la llamada del ciclo:

- 0:** Posición de la herramienta = Centro de las islas
- 1:** Posición de la herramienta = Esquina inferior izquierda
- 2:** Posición de la herramienta = Esquina inferior derecha
- 3:** Posición de la herramienta = Esquina superior derecha
- 4:** Posición de la herramienta = Esquina superior izquierda

Introducción: **0, 1, 2, 3, 4**

Q202 Profundidad de pasada?

Medida a la que la herramienta correspondiente se aproxima. Introducir valor mayor que 0. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q207 Avance fresado?

Velocidad de desplazamiento de la herramienta al fresar en mm/min

Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO, FU, FZ**

Q206 Avance al profundizar?

Velocidad de desplazamiento de la herramienta al desplazarse en profundidad en mm/min

Introducción: **0...99999,999** alternativamente, **FAUTO, FMAX, FU, FZ**

Q368 Sobremedida acabado lateral?

Sobremedida en el espacio de trabajo que se mantiene después del desbaste. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q200 Distancia de seguridad?

Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q203 Coordenadas superficie pieza?

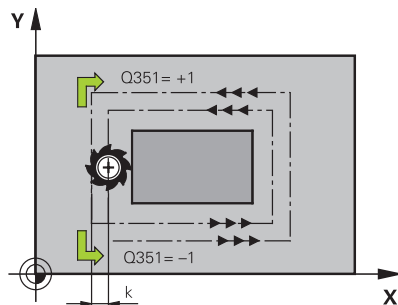
Coordenada de la superficie de la pieza con respecto al punto cero activo. El valor actúa de forma absoluta.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 ¿2ª distancia de seguridad?

Coordenada del eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre esta y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma incremental.

Figura auxiliar



Parámetro

Introducción: **0...99999.9999****Q351 Mod.fres.? Paral.=+1, Contr.=-1**

Tipo de fresado. Se tiene en cuenta el sentido de giro del cabezal.

+1 = Fresado codireccional**-1** = Fresado en contrasentido

(Si se ha introducido 0, tiene lugar el mecanizado codireccional)

Introducción: **-1, 0, +1****Q370 Factor solapamiento trayectoria?**

Q370 x radio de la herramienta da como resultado el incremento lateral k. El solapamiento se considerará como solapamiento máximo. Para evitar que quede material restante en las esquinas se puede realizar una reducción del solapamiento.

Introducción: **0, 1...1,999**

Ejemplo

11 CYCL DEF 256 ISLAS RECTANGULARES ~
Q215=+1 ;TIPO MECANIZADO ~
Q218=+60 ;1A LONGITUD LATERAL ~
Q424=+75 ;COTA PIEZA BRUTO 1 ~
Q219=+20 ;2A LONGITUD LATERAL ~
Q425=+60 ;COTA PIEZA BRUTO 2 ~
Q201=-20 ;PROFUNDIDAD ~
Q367=+0 ;POSICION ISLA ~
Q202=+5 ;PASO PROFUNDIZACION ~
Q207=+500 ;AVANCE DE FRESADO ~
Q206=+3000 ;AVANCE PROFUNDIDAD ~
Q385=+500 ;AVANCE ACABADO ~
Q368=+0 ;SOBREMEDIDA LATERAL ~
Q369=+0 ;SOBREMEDIDA PROFUND. ~
Q338=+0 ;PASADA PARA ACABADO ~
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~
Q204=+50 ;2A DIST. SEGURIDAD ~
Q351=+1 ;TIPO DE FRESADO ~
Q370=+1 ;SOLAPAM. TRAYECTORIA
12 L X+50 R0 FMAX
13 L Y+50 R0 FMAX M99

14.5 Ciclo 233 PLANEADO

Aplicación

Con el ciclo **233** se pueden fresar superficies en varias pasadas y teniendo en cuenta una sobremedida de acabado. Además, en el ciclo también se pueden definir paredes laterales, que luego se tienen en cuenta en el mecanizado de la superficie plana. En el ciclo se encuentran disponibles diferentes estrategias de mecanizado:

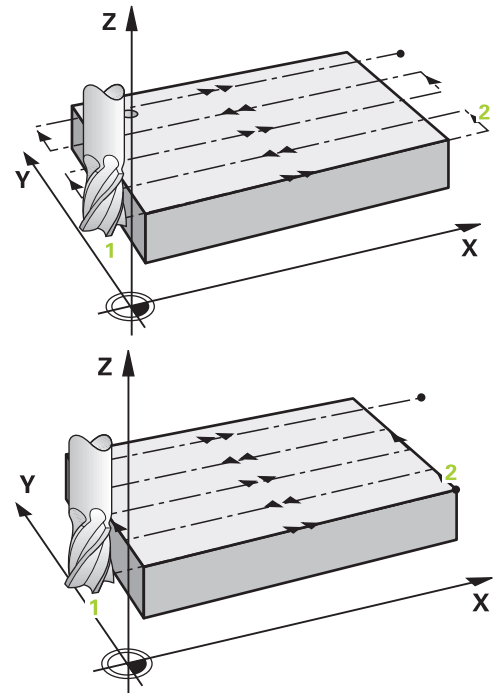
- **Estrategia Q389=0:** Mecanizar en forma de meandro, incremento lateral por fuera de la superficie a mecanizar
- **Estrategia Q389=1:** Mecanizar en forma de meandro, aproximación lateral en el borde de la superficie a mecanizar
- **Estrategia Q389=2:** Mecanizar línea por línea con desborde, aproximación lateral tras la retirada en marcha rápida
- **Estrategia Q389=3:** Mecanizar línea por línea sin desborde, aproximación lateral tras la retirada en marcha rápida
- **Estrategia Q389=4:** Mecanizar en forma de espiral desde fuera hacia dentro

Estrategia Q389=0 y Q389 =1

Las estrategias **Q389=0** y **Q389=1** se diferencian por el sobrepaso durante el planeado. Con **Q389=0**, el punto final se encuentra fuera de la superficie, con **Q389=1** en el borde de la superficie. El control numérico calcula el punto final **2** a partir de la longitud lateral y de la distancia de seguridad lateral. Con la estrategia **Q389=0**, el control numérico también desplaza la herramienta entorno al radio de la herramienta sobre la superficie plana.

Desarrollo del ciclo

- 1 El control numérico posiciona la herramienta con marcha rápida **FMAX** partiendo de la posición actual en el espacio de trabajo sobre el punto de partida **1**: El punto de partida en el espacio de trabajo se encuentra junto a la pieza, desplazado lo equivalente al radio de la herramienta y a la distancia de seguridad.
- 2 Después, el control numérico posiciona la herramienta con marcha rápida **FMAX** en el eje del cabezal a la altura de seguridad.
- 3 A continuación, la herramienta se desplaza con el avance de fresado **Q207** en el eje de la herramienta hasta la primera profundidad de aproximación calculada por el control numérico.
- 4 El control numérico hace desplazar la herramienta con el avance de fresado programado hasta el punto final **2**.
- 5 Luego, el control numérico desplaza la herramienta con avance Posicionamiento previo transversalmente al punto inicial de la siguiente fila. El control numérico calcula el desplazamiento a partir de la anchura programada, del radio de la herramienta, del factor de solapamiento de trayectoria máximo, y de la distancia de seguridad lateral.
- 6 A continuación, el control numérico retira la herramienta con avance de fresado en la dirección opuesta.
- 7 El proceso se repite hasta mecanizar completamente la superficie programada.
- 8 Luego, el control numérico retira la herramienta con marcha rápida **FMAX** al punto de partida **1**.
- 9 Si se necesitan varias aproximaciones, el control numérico desplaza la herramienta con avance de posicionamiento en el eje del cabezal a la siguiente profundidad de aproximación.
- 10 El proceso se repite hasta que se hayan ejecutado todas las aproximaciones. En el último paso de profundización, se fresará la distancia de acabado introducida con avance Acabado.
- 11 Al final, el control numérico retira la herramienta con **FMAX** hasta la **2.ª distancia de seguridad**.

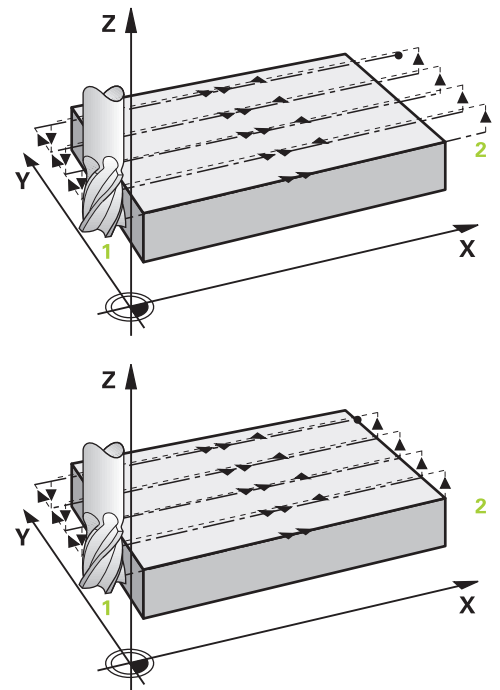


Estrategia Q389=2 y Q389 =3

Las estrategias **Q389=2** y **Q389=3** se diferencian por el sobrepaso durante el planeado. Con **Q389=2**, el punto final se encuentra fuera de la superficie, con **Q389=3** en el borde de la superficie. El control numérico calcula el punto final **2** a partir de la longitud lateral y de la distancia de seguridad lateral. Con la estrategia **Q389=2**, el control numérico también desplaza la herramienta entorno al radio de la herramienta sobre la superficie plana.

Desarrollo del ciclo

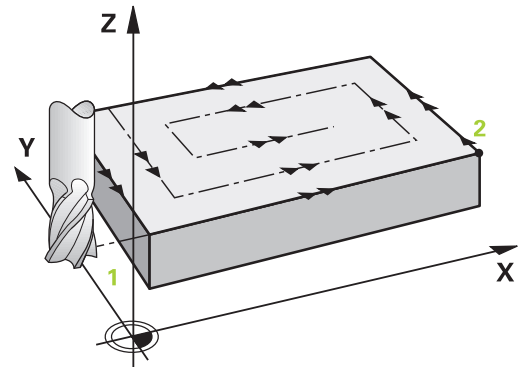
- 1 El control numérico posiciona la herramienta con marcha rápida **FMAX** partiendo de la posición actual en el espacio de trabajo sobre el punto de partida **1**: El punto de partida en el espacio de trabajo se encuentra junto a la pieza, desplazado lo equivalente al radio de la herramienta y a la distancia de seguridad.
- 2 Después, el control numérico posiciona la herramienta con marcha rápida **FMAX** en el eje del cabezal a la altura de seguridad.
- 3 A continuación, la herramienta se desplaza con el avance de fresado **Q207** en el eje de la herramienta hasta la primera profundidad de aproximación calculada por el control numérico.
- 4 A continuación, la herramienta se desplaza, con el avance al fresar **Q207** programado, hasta el punto final **2**.
- 5 El control numérico hace desplazar la herramienta en el eje de la herramienta hasta la distancia de seguridad sobre la profundidad de aproximación actual y la hace retornar con **FMAX** paralelo al eje hasta el punto de partida de la línea siguiente. El control numérico calcula la desviación a partir de la anchura programada, del radio y del factor de solapamiento de la trayectoria **Q370** y la distancia de seguridad lateral **Q357**.
- 6 Luego la herramienta retorna de nuevo a la profundidad de aproximación actual y, a continuación, se dirige otra vez al punto final **2**.
- 7 El proceso se repite hasta mecanizar completamente la superficie programada. Al final de la última trayectoria, el control numérico retira la herramienta con marcha rápida **FMAX** al punto de partida **1**.
- 8 Si se necesitan varias aproximaciones, el control numérico desplaza la herramienta con avance de posicionamiento en el eje del cabezal a la siguiente profundidad de aproximación.
- 9 El proceso se repite hasta que se hayan ejecutado todas las aproximaciones. En el último paso de profundización, se fresará la distancia de acabado introducida con avance Acabado.
- 10 Al final, el control numérico retira la herramienta con **FMAX** hasta la **2.ª distancia de seguridad**.



Estrategia Q389=4

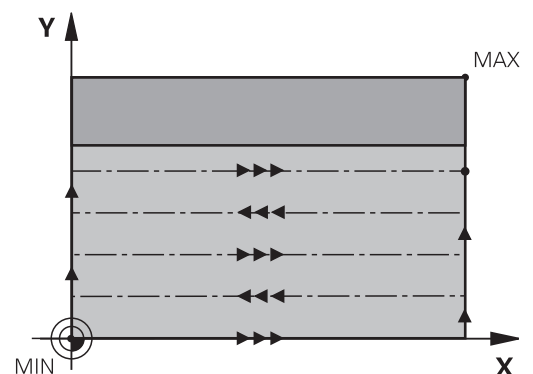
Desarrollo del ciclo

- 1 El control numérico posiciona la herramienta con marcha rápida **FMAX** partiendo de la posición actual en el espacio de trabajo sobre el punto de partida **1**: El punto de partida en el espacio de trabajo se encuentra junto a la pieza, desplazado lo equivalente al radio de la herramienta y a la distancia de seguridad.
- 2 Después, el control numérico posiciona la herramienta con marcha rápida **FMAX** en el eje del cabezal a la altura de seguridad.
- 3 A continuación, la herramienta se desplaza con el avance de fresado **Q207** en el eje de la herramienta hasta la primera profundidad de aproximación calculada por el control numérico.
- 4 Después la herramienta se desplaza con el **Avance de fresado** programado, con un movimiento de aproximación tangencial lineal hasta el punto de partida de la trayectoria de fresado.
- 5 El control numérico mecaniza la superficie plana en el avance al fresar desde el exterior hacia el interior con trayectorias de fresado cada vez más cortas. Gracias al incremento lateral constante, la herramienta está atacando permanentemente.
- 6 El proceso se repite hasta mecanizar completamente la superficie programada. Al final de la última trayectoria, el control numérico retira la herramienta con marcha rápida **FMAX** al punto de partida **1**.
- 7 Si se necesitan varias aproximaciones, el control numérico desplaza la herramienta con avance de posicionamiento en el eje del cabezal a la siguiente profundidad de aproximación.
- 8 El proceso se repite hasta que se hayan ejecutado todas las aproximaciones. En el último paso de profundización, se fresará la distancia de acabado introducida con avance Acabado.
- 9 Al final, el control numérico retira la herramienta con **FMAX** hasta la **2.ª distancia de seguridad**.



Límite

Con los límites se puede delimitar el mecanizado de la superficie plana, por ejemplo, para tener en cuenta paredes laterales o escalones en el mecanizado. Una pared lateral definida por un límite se mecaniza a la medida resultante del punto de partida o de las longitudes laterales de la superficie plana. En el mecanizado de desbaste, el control numérico tiene en cuenta el lado de sobremedida – en el proceso de acabado la sobremedida sirve para el posicionamiento previo de la herramienta.



Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza. Existe riesgo de colisión.

- ▶ Programar la profundidad con signo negativo
- ▶ Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El control numérico preposiciona la herramienta en el eje de la herramienta de forma automática. **Q204 2A DIST**. Debe tenerse en cuenta la **2A DIST. SEGURIDAD**.
- El control numérico reduce la profundidad de aproximación a la longitud de corte **LCUTS** definida en la tabla de herramientas en el caso de que la longitud de corte sea más corta que la profundidad de aproximación **Q202** introducida en el ciclo.
- El ciclo **233** supervisa la introducción de la longitud de la herramienta y de corte **LCUTS** de la tabla de herramientas. Si en un mecanizado de acabado la longitud de la herramienta o de la cuchilla no es suficiente, el control numérico divide el mecanizado en varios pasos de mecanizado.
- Este ciclo supervisa la longitud de ranura **LU** definida de la herramienta. Si esta es menor que la profundidad de mecanizado, el control numérico emite un mensaje de error.
- El ciclo realiza el acabado de una **Q369 SOBREMEDIDA PROFUND.** con un solo paso de profundización. El parámetro **Q338 PASADA PARA ACABADO** no actúa sobre **Q369**. **Q338** actúa en el mecanizado de acabado de una **Q368 SOBREMEDIDA LATERAL**.

Indicaciones sobre programación

- Preposicionar la herramienta sobre el punto de partida en el plano de mecanizado con corrección de radio R0. Téngase en cuenta la dirección de mecanizado.
- Si **Q227 PTO. INICIAL 3ER EJE** y **Q386 PUNTO FINAL 3ER EJE** introducidos son iguales, el control numérico no ejecutará el ciclo (Profundidad = 0 programado).
- Cuando se define **Q370 SOLAPAM. TRAYECTORIA** >1, se tiene en cuenta el solapamiento de la trayectoria programado ya desde la primera trayectoria de mecanizado.
- Si se programa un límite (**Q347, Q348 o Q349**) en la dirección de mecanizado **Q350**, el ciclo alarga en contorno en la dirección de la aproximación lo equivalente al radio de la arista **Q220**. La superficie indicada se mecanizará por completo.

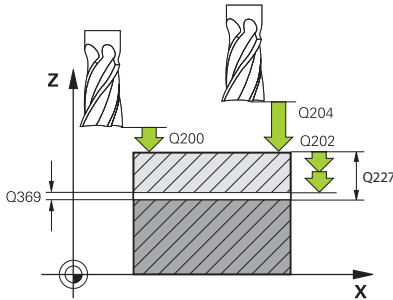


La **Q204 2A DIST. SEGURIDAD** de forma que no se pueda producir ninguna colisión con la pieza o el utillaje.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	<p>Q215 ¿Tipo de mecanizado (0/1/2)? Determinar el volumen de mecanizado:</p> <p>0: Desbaste y acabado 1: solo desbaste 2: solo acabado Acabado lateral y Acabado de profundidad solo se pueden ejecutar si se ha definido la distancia de acabado correspondiente (Q368, Q369) Introducción: 0, 1, 2</p>
	<p>Q389 ¿Estrategia mecanizado (0-4)? Determinar cómo debe mecanizar la superficie el control numérico:</p> <p>0: mecanizar en forma de meandro, incremento lateral con avance de posicionamiento por fuera de la superficie que se va a mecanizar 1: mecanizar en forma de meandro, incremento lateral con avance de fresado en el borde de la superficie que se va a mecanizar 2: mecanizar fila a fila, retroceso e incremento lateral con avance de posicionamiento fuera de la superficie que se va a mecanizar 3: mecanizar fila a fila, retroceso e incremento lateral con avance de posicionamiento en el borde de la superficie que se va a mecanizar 4: mecanizar en forma de espiral, aproximación uniforme de fuera hacia dentro Introducción: 0, 1, 2, 3, 4</p>
	<p>Q350 ¿Dirección fresado? Eje del espacio de trabajo según el cual se debe alinear el mecanizado:</p> <p>1: Eje principal = Sentido del mecanizado 2: Eje auxiliar = Sentido del mecanizado Introducción: 1, 2</p>
	<p>Q218 ¿Longitud lado 1? Longitud de la superficie para mecanizar en el eje principal de espacio de trabajo, referida al punto inicial del primer eje. El valor actúa de forma incremental. Introducción: -99999.9999...+99999.9999</p>
	<p>Q219 ¿Longitud lado 2? Longitud de la superficie que se va a mecanizar en el eje auxiliar del espacio de trabajo. A través del signo se puede determinar la dirección de la primera aproximación transversal referida al PTO. INICIAL 2. Determinar PTO. INICIAL 2. EJE. El valor actúa de forma incremental. Introducción: -99999.9999...+99999.9999</p>

Figura auxiliar



Parámetro

Q227 ¿Punto inicial 3er eje?

Coordenada de la superficie de la pieza a partir de la cual se calculan las aproximaciones. El valor actúa de forma absoluta.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q386 ¿Punto final en 3er. eje?

Coordenada en el eje de la herramienta sobre la que se debe realizar el fresado plano de la superficie. El valor actúa de forma absoluta.

Introducción: **-99999.9999...+99999.9999**

Q369 Sobremedida acabado profundidad?

Sobremedida en la profundidad que se mantiene después del desbaste.

El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q202 ¿MAX. PROFUNDIDAD PASADA?

Medida a la que la herramienta correspondiente se aproxima. Introducir un valor mayor que 0 e incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q370 Factor solapamiento trayectoria?

Máxima aproximación lateral k. El control numérico calcula el incremento lateral real lateral según la segunda longitud lateral (**Q219**) y el radio de la herramienta de modo que se mecanice correspondientemente con aproximación constante lateral.

Introducción: **0,0001...1,9999**

Q207 Avance fresado?

Velocidad de desplazamiento de la herramienta al fresar en mm/min

Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO, FU, FZ**

Q385 Avance acabado?

Velocidad de desplazamiento de la hta. al realizar el fresado de la última aproximación en mm/min.

Introducción: **0...99999,999** alternativamente **FAUTO, FU, FZ**

Q253 ¿Avance preposicionamiento?

Velocidad de recorrido de la herramienta en el desplazamiento desde la posición de partida y en desplazamiento a la próxima línea en mm/min; si se desplaza en el material transversalmente (**Q389=1**), el control numérico desplaza la aproximación transversal con el avance de fresado **Q207**.

Introducción: **0...99999.9999** alternativamente, **FMAX, FAUTO**

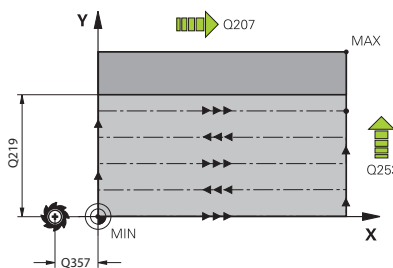


Figura auxiliar

Parámetro

Q357 ¿Distancia seguridad lateral?

El parámetro **Q357** influye en las siguientes situaciones:

Sobrepasar la primera profundidad de aproximación: Q357 es la distancia lateral de la herramienta desde la pieza.

Desbaste con las estrategias de fresado Q389=0-3: La superficie a mecanizar aumentará en **Q350 DIRECCION FRESADO** por el valor de **Q357** mientras no se haya definido ninguna limitación en esta dirección.

Acabado lateral: Los caminos de búsqueda se prolongan según **Q357** en **Q350 DIRECCION FRESADO**.

El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q200 Distancia de seguridad?

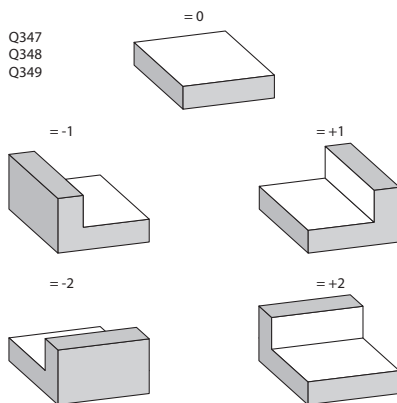
Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q204 ¿2ª distancia de seguridad?

Coordenada del eje de la herramienta en la cual no se puede producir ninguna colisión entre esta y la pieza (utillaje). El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

**Q347 1.Limitación?**

Seleccionar el lado de la pieza en el que la superficie frontal se delimita mediante una pared lateral. Según la posición de la pared lateral, el control numérico delimita el mecanizado de la superficie plana a la correspondiente coordenada del punto de partida o longitud lateral:

0: sin limitación

-1: limitación en el eje principal negativo

+1: limitación en el eje principal positivo

-2: limitación en el eje auxiliar negativo

+2: limitación en el eje auxiliar positivo

Introducción: **-2, -1, 0, +1, +2**

Q348 2.Limitación?

Véase el parámetro de la primera limitación **Q347**

Introducción: **-2, -1, 0, +1, +2**

Q349 3.Limitación?

Véase el parámetro de la primera limitación **Q347**

Introducción: **-2, -1, 0, +1, +2**

Figura auxiliar**Parámetro****Q368 Sobremedida acabado lateral?**

Sobremedida en el espacio de trabajo que se mantiene después del desbaste. El valor actúa de forma incremental.

Introducción: **0...99999.9999**

Q338 ¿Pasada para acabado?

Aproximación en el eje de la herramienta al realizar el acabado de la sobremedida lateral **Q368**. El valor actúa de forma incremental.

0: Acabado en un paso de profundización

Introducción: **0...99999.9999**

Q367 Pos. superficies (-1/0/1/2/3/4)?

Posición de la superficie referida a la posición de la herramienta en el momento de llamar al ciclo:

-1: Posición de la herramienta = Posición actual

0: Posición de la herramienta = Centro de las islas

1: Posición de la herramienta = Esquina inferior izquierda

2: Posición de la herramienta = Esquina inferior derecha

3: Posición de la herramienta = Esquina superior derecha

4: Posición de la herramienta = Esquina superior izquierda

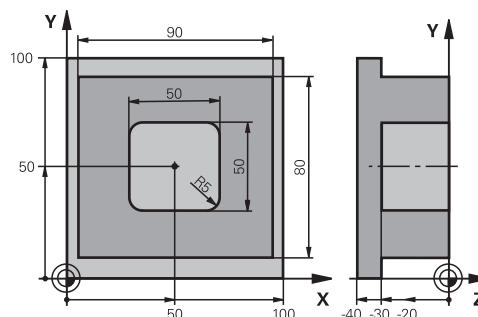
Introducción: **-1, 0, +1, +2, +3, +4**

Ejemplo

11 CYCL DEF 233 FRESADO PLANO ~	
Q215=+0	;TIPO MECANIZADO ~
Q389=+2	;ESTRATEGIA FRESADO ~
Q350=+1	;DIRECCION FRESADO ~
Q218=+60	;1A LONGITUD LATERAL ~
Q219=+20	;2A LONGITUD LATERAL ~
Q227=+0	;PTO. INICIAL 3ER EJE ~
Q386=+0	;PUNTO FINAL 3ER EJE ~
Q369=+0	;SOBREMEDIDA PROFUND. ~
Q202=+5	;MAX. PROF. PASADA ~
Q370=+1	;SOLAPAM. TRAYECTORIA ~
Q207=+500	;AVANCE DE FRESADO ~
Q385=+500	;AVANCE ACABADO ~
Q253=+750	;AVANCE PREPOSICION. ~
Q357=+2	;DIST. SEGUR. LATERAL ~
Q200=+2	;DISTANCIA SEGURIDAD ~
Q204=+50	;2A DIST. SEGURIDAD ~
Q347=+0	;1.LIMITACION ~
Q348=+0	;2.LIMITACION ~
Q349=+0	;3.LIMITACION ~
Q368=+0	;SOBREMEDIDA LATERAL ~
Q338=+0	;PASADA PARA ACABADO ~
Q367=-1	;POSICION SUPERFICES
12 L X+50 R0 FMAX	
13 L Y+50 R0 FMAX M99	

14.6 Ejemplos de programación

Ejemplo: fresado de cajera, isla y



0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definición de la pieza en bruto
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Llamada de la herramienta Desbaste/Acabado
4 Z+250 R0 FMAX	Retirar la herramienta
5 CYCL DEF 256 ISLAS RECTANGULARES	Definición del ciclo Mecanizado exterior
Q218=90 ;1A LONGITUD LATERAL	
Q424=100 ;COTA PIEZA BRUTO 1	
Q219=80 ;2A LONGITUD LATERAL	
Q425=100 ;COTA PIEZA BRUTO 2	
Q201=-30 ;PROFUNDIDAD	
Q367=0 ;POSICION ISLA	
Q202=2 ;PASO PROFUNDIZACION	
Q207=250 ;AVANCE DE FRESADO	
Q206=250 ;AVANCE PROFUNDIDAD	
Q385=750 ;AVANCE ACABADO	
Q368=0 ;SOBREMEDIDA LATERAL	
Q369=0.1 ;SOBREMEDIDA PROFUND.	
Q338=5 ;PASADA PARA ACABADO	
Q200=2 ;DISTANCIA SEGURIDAD	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=20 ;2A DIST. SEGURIDAD	
Q351=+1 ;TIPO DE FRESADO	
Q370=1 ;SOLAPAM. TRAYECTORIA	
6 X+50 R0	Mecanizado exterior
7 Y+50 R0 M3 M99	Llamada del ciclo Mecanizado exterior
8 CYCL DEF 252 CAJERA RECTANGULAR	Definición del ciclo Cajera rectangular
Q215=0 ;TIPO MECANIZADO	
Q218=50 ;1A LONGITUD LATERAL	
Q219=50 ;2A LONGITUD LATERAL	

Q201=-30	;PROFUNDIDAD	
Q367=+0	;POSICION CAJERA	
Q202=2	;PASO PROFUNDIZACION	
Q207=500	;AVANCE DE FRESADO	
Q206=150	;AVANCE PROFUNDIDAD	
Q385=750	;AVANCE ACABADO	
Q368=0,2	;SOBREMEDIDA LATERAL	
Q369=0.1	;SOBREMEDIDA PROFUND.	
Q338=5	;PASADA PARA ACABADO	
Q200=2	;DISTANCIA SEGURIDAD	
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE	
Q204=50	;2A DIST. SEGURIDAD	
Q351=+1	;TIPO DE FRESADO	
Q370=1	;SOLAPAM. TRAYECTORIA	
9 X+50 R0 FMAX		
10 Y+50 R0 FMAX M99		Llamada al ciclo
11 Z+250 R0 FMAX M30		
12 END PGM C210 MM		






15

**Ciclos:
Conversiones de
coordenadas**

15.1 Principios básicos

Resumen

Con la traslación de coordenadas se puede realizar un contorno programado una sola vez, en diferentes posiciones de la pieza con posición y medidas modificadas. El control numérico pone a disposición los siguientes ciclos de conversión de coordenadas:

Softkey	Ciclo	Página
	Ciclo 7 PUNTO CERO <ul style="list-style-type: none"> ■ Desplazamiento de contornos directamente en el programa NC ■ O desplazamiento de contornos con tablas de puntos cero 	483
	Ciclo 8 ESPEJO <ul style="list-style-type: none"> ■ Reflejar contornos 	488
	Ciclo 11 FACTOR ESCALA <ul style="list-style-type: none"> ■ Reducir o ampliar contornos 	489
	Ciclo 26 FAC. ESC. ESP. EJE <ul style="list-style-type: none"> ■ Reducir o aumentar contornos específicamente en el eje 	490
	Ciclo 247 FIJAR PTO. REF. <ul style="list-style-type: none"> ■ Fijación del punto de ref. durante la ejecución del programa 	486

Activación de la traslación de coordenadas

Principio de activación: una traslación de coordenadas se activa a partir de su definición, es decir, no es preciso llamarla. La traslación actúa hasta que se anula o se define una nueva.

Deshacer la transformación de coordenadas:

- Definición del ciclo con los valores para el comportamiento básico, p. ej. factor de escala 1.0
- Ejecución de las funciones auxiliares M2, M30 o la frase de datos NC END PGM (estas funciones auxiliares M dependen de los parámetros de máquina)
- Seleccionar un nuevo programa NC

15.2 Ciclo 7 PUNTO CERO

Aplicación



Rogamos consulte el manual de la máquina.

Con el desplazamiento del punto cero se pueden repetir mecanizados en cualquier otra posición de la pieza. Dentro de un programa NC, los puntos cero se pueden programar directamente en la definición del ciclo o bien se pueden llamar de una tabla de puntos cero.

Definir las tablas de puntos cero sirve para los siguientes propósitos:

- Si se utiliza frecuentemente el mismo desplazamiento del punto cero
- En los pasos de mecanizado recurrentes en diversas piezas
- Para pasos de mecanizado recurrentes en diferentes posiciones de una pieza

Después de la definición del ciclo desplazamiento del punto cero, las coordenadas se refieren al nuevo punto del cero pieza. El desplazamiento en cada eje se visualiza en la visualización de estados adicional. También se pueden programar ejes giratorios.

Cancelación

- Programar el desplazamiento a las coordenadas $X=0$; $Y=0$ mediante nueva definición de ciclo
- A partir de la tabla de puntos cero, llamar la traslación a las coordenadas $X=0$; $Y=0$ etc.

Indicación de estado

En la visualización de estado adicional **TRANS** se muestran los siguientes datos:

- Coordenadas del decalaje del punto cero
- Nombre y ruta de la tabla de puntos cero activa
- Número de punto cero activo para las tablas de puntos cero
- Comentario de la columna **DOC** del número de punto cero activo de la tabla de puntos cero

Temas utilizados

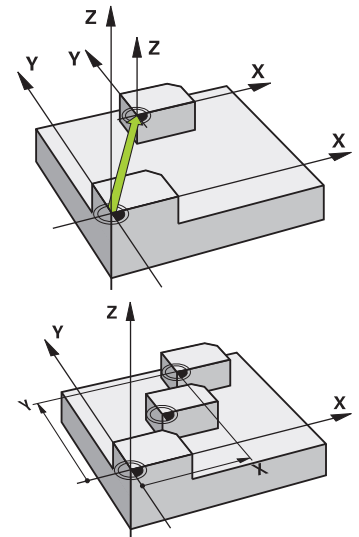
- Desplazamiento del punto cero con **TRANS DATUM**
Información adicional: "Desplazamiento del punto cero con TRANS DATUM", Página 317

Notas

- Se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Los ejes principal, auxiliar y de herramienta actúan en el sistema de coordenadas W-CS o WPL-CS. Los ejes rotativos y ejes paralelos actúan en M-CS.

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Con el parámetro de máquina **CfgDisplayCoordSys** (n.º 127501), el fabricante define en qué sistema de coordenadas se muestra la visualización de estado de un desplazamiento de punto cero activo.



El decalaje del punto cero con tablas de puntos cero requiere además:

- Los puntos cero de la tabla de puntos cero se refieren **siempre y exclusivamente** al punto de referencia actual.
- Cuando se utilizan desplazamientos del punto cero con tablas de puntos cero, se emplea la función **SEL TABLE**, para poder activar la tabla de puntos cero deseada desde el programa NC.
- Si se trabaja sin **SEL TABLE** entonces hay que activar la tabla de puntos cero deseada antes del test o la ejecución del programa (también válido para el gráfico de programación):
 - Al seleccionar la tabla deseada para el test del programa en el modo de funcionamiento **Desarrollo test** mediante la gestión de archivos: en la tabla aparece el estado S
 - Al seleccionar la tabla deseada para la ejecución del programa en los modos de funcionamiento de **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua** mediante la gestión de ficheros, en la tabla aparece el estado M
- Los valores de las coordenadas de las tablas de cero pieza son exclusivamente absolutas.

Parámetros de ciclo

Decalaje del punto cero sin tabla de puntos cero

Figura auxiliar	Parámetro
	<p>¿Traslación?</p> <p>Introducir las coordenadas del nuevo punto cero. Los valores absolutos se refieren al punto cero de la pieza que se establece al fijar el punto de referencia. Los valores incrementales siempre se refieren al último punto cero válido – puede que éste ya haya sido desplazado. Posible con hasta 6 ejes NC.</p> <p>Introducción: -999999999...+999999999</p>

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 7.0 PUNTO CERO
```

```
12 CYCL DEF 7.1 X+60
```

```
13 CYCL DEF 7.2 Y+40
```

```
14 CYCL DEF 7.3 Z+5
```

Decalaje del punto cero con tabla de puntos cero

Figura auxiliar	Parámetro
	<p>¿Traslación?</p> <p>Introducir el número del punto cero de la tabla de puntos cero o un parámetro Q. Si se introduce un parámetro Q, el control numérico activa el número del punto cero establecido en el parámetro Q.</p> <p>Introducción: 0...9999</p>

Ejemplo

```
11 CYCL DEF 7.0 PUNTO CERO
```

```
12 CYCL DEF 7.1 #5
```

15.3 Ciclo 247 FIJAR PTO. REF.

Aplicación

Con el ciclo **247 FIJAR PTO. REF.** se puede activar uno de los puntos definidos en la tabla de puntos de referencia como nuevo punto de referencia.

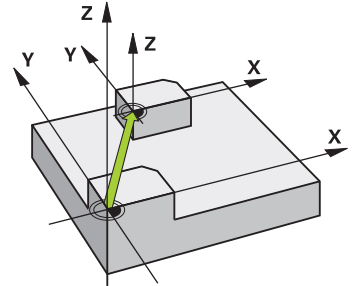
Tras definir el ciclo, todas las nuevas introducciones de coordenadas y desplazamientos de punto cero (absolutos e incrementales) se referirán al nuevo punto de referencia.

Indicación de estado

En la visualización de estado el control numérico muestra el número de punto de referencia activo tras el símbolo del punto de referencia.

Temas utilizados

- Activar punto de referencia
Información adicional: "Activar punto de referencia", Página 326
- Copiar punto de referencia
Información adicional: "Copiar punto de referencia", Página 328
- Corregir punto de referencia.
Información adicional: "Corregir punto de referencia.",
Página 329
- Fijar y activar puntos de referencia
Información adicional: Manual de instrucciones **Configurar,
probar y ejecutar programas NC**



Notas

INDICACIÓN

¡Atención! Peligro de graves daños materiales.

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

- ▶ Antes de activar de un punto de referencia, comprobar si todas las columnas tienen valores escritos
- ▶ En las columnas no definidas introducir el valor **0**, por ejemplo
- ▶ Otra posibilidad es que el fabricante defina **0** como valor estándar para las columnas

- Se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Al activar un punto de referencia de la tabla de puntos de referencia, el control numérico restablece el desplazamiento del punto cero, el reflejo, el factor de escala y el factor de escala específico del eje.
- Si se activa el número 0 (fila 0) del punto de referencia, activar el último punto de referencia que se ha fijado en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual** o **Volante electrónico**.
- El ciclo **247** también tiene efecto en el modo de funcionamiento Desarrollo test.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar

Parámetro

¿Número para punto referencia?

Indicar el número del punto de referencia deseado de la tabla de puntos de referencia. Alternativamente, en la softkey **SELECC**. el punto de referencia deseado directamente desde la tabla de puntos de referencia.

Introducción: **0...65535**

Ejemplo

11 CYCL DEF 247 FIJAR PTO. REF. ~

Q339=+4 ;NUMERO PUNTO REFER.

15.4 Ciclo 8 ESPEJO

Aplicación

El control numérico puede realizar un mecanizado espejo en el plano de mecanizado.

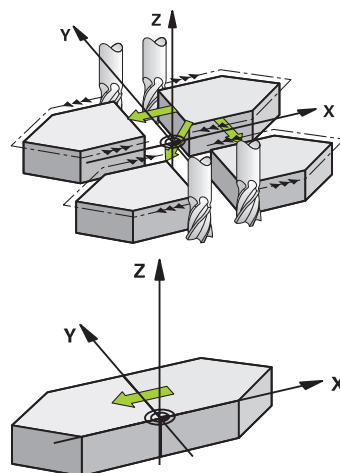
El ciclo espejo se activa a partir de su definición en el programa NC.

También actúa en el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual**. El control numérico muestra los ejes espejo activados en la visualización de estados adicional.

- Si solo se refleja un eje, se modifica el sentido de giro de la herramienta
- Cuando se reflejan dos ejes, no se modifica el sentido de desplazamiento.

El resultado del espejo depende de la posición del punto cero:

- El punto cero se encuentra en el contorno del espejo: la trayectoria se refleja directamente en el punto cero
- El punto cero se encuentra fuera del contorno del espejo: la trayectoria se prolonga



Cancelación

Programar de nuevo el ciclo **8 ESPEJO** con introducción de **NO ENT**.

Temas utilizados

- Simetría con **TRANS MIRROR**

Información adicional: "Simetría con TRANS MIRROR",

Página 320

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar

Parámetro

¿Eje espejo?

Introducir el ángulo que debe reflejarse. Se pueden reflejar todos los ejes (también los ejes rotativos), excepto el eje del cabezal y sus ejes auxiliares. Se pueden introducir un máx. de tres ejes NC.

Introducción: **X, Y, Z, U, V, W, A, B, C**

Ejemplo

11 CYCL DEF 8.0 ESPEJO

12 CYCL DEF 8.1 X Y Z

15.5 Ciclo 11 FACTOR ESCALA

Aplicación

El control numérico puede ampliar o reducir contornos dentro de un programa NC. De esto modo puede, por ejemplo, tenerse en cuenta factores de contracción de sobremedida.

El factor de escala actúa desde su definición en el programa NC. También actúa en el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual**. El control numérico muestra el factor de escala activo en la visualización de estados adicional.

Factor de escala está activo:

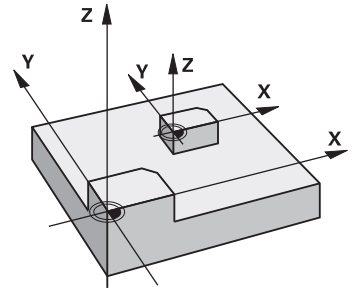
- en los tres ejes de coordenadas al mismo tiempo
- en las cotas indicadas en el ciclo

Condiciones

Antes de la ampliación o reducción deberá desplazarse el punto cero a un lado o esquina del contorno.

Ampliar: SCL mayor que 1 hasta 99,999 999

Reducir: SCL menor que 1 hasta 0,000 001



Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.

Cancelación

Programar de nuevo el ciclo **11 FACTOR ESCALA** con factor de escala 1.

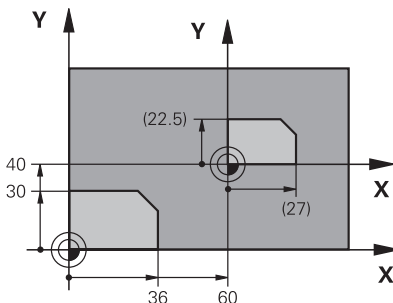
Temas utilizados

- Escalado con **TRANS SCALE**

Información adicional: "Escalado con TRANS SCALE",
Página 322

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar



Parámetro

¿Factor?

Introducir el factor SCL (ingl.: scaling). El control numérico multiplica las coordenadas y los radios por el SCL.

Introducción: **0,000001...99,999999**

Ejemplo

11 CYCL DEF 11.0 FACTOR ESCALA

12 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75

15.6 Ciclo 26 FAC. ESC. ESP. EJE

Aplicación

Con el ciclo **26** se pueden tener en cuenta factores de contracción y de prolongación específicos del eje.

El factor de escala actúa desde su definición en el programa NC. También actúa en el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual**. El control numérico muestra el factor de escala activo en la visualización de estados adicional.

Cancelación

Programar de nuevo el ciclo **11 FACTOR ESCALA** con factor 1 para el eje correspondiente.

Notas

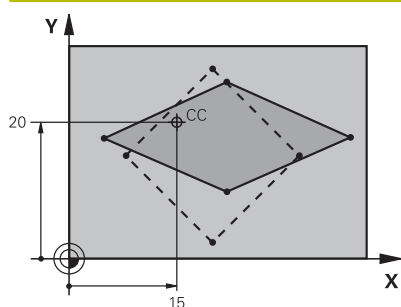
- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- El contorno se prolonga desde el centro o se reduce hacia el mismo, es decir, no necesariamente desde o hasta el punto cero actual - como con el ciclo **11 FACTOR ESCALA**.

Indicaciones sobre programación

- Se puede introducir un factor de escala específico para cada eje.
- Además se pueden programar las coordenadas de un centro para todos los factores de escala.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar



Parámetro

¿Eje y factor?

Seleccionar eje(s) de coordenadas mediante softkey. Introducir factor(es) de estiramiento y compresión específicos del eje.

Introducción: **0,000001...99,999999**

¿Prolongación centro de coord.?

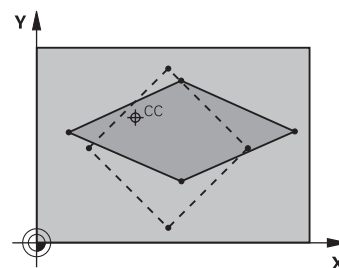
Centro de la prolongación o reducción específica de cada eje

Introducción: **-999999999...+999999999**

Ejemplo

11 CYCL DEF 26.0 FAC. ESC. ESP. EJE

12 CYCL DEF 26.1 X1.4 Y0.6 CCX+15 CCY+20

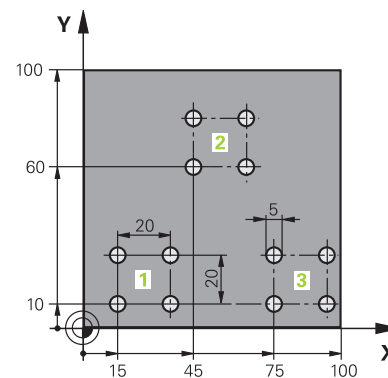


15.7 Ejemplos de programación

Ejemplo: Grupos de taladros

Ejecución del programa:

- Llegada al grupo de taladros en el programa principal
- Llamar al grupo de taladrado (subprograma 1) en el programa principal
- Programar una sola vez el grupo de taladros en el subprograma 1



0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3000	Llamada a la herramienta
4 Z+250 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 200 TALADRADO	Definición del ciclo taladrado
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD	
Q201=-20 ;PROFUNDIDAD	
Q206=+150 ;AVANCE PROFUNDIDAD	
Q202=+5 ;PASO PROFUNDIZACION	
Q210=+0 ;TIEMPO ESPERA ARRIBA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=+50 ;2A DIST. SEGURIDAD	
Q211=+0 ;TIEMPO ESPERA ABAJO	
Q395=+0 ;REFER. PROF.	
6 CYCL DEF 7.0 PUNTO CERO	Decalaje del punto cero
7 CYCL DEF 7.1 X+15	
8 CYCL DEF 7.2 Y+10	
9 CALL LBL 1	
10 CYCL DEF 7.0 PUNTO CERO	Decalaje del punto cero
11 CYCL DEF 7.1 X+75	
12 CYCL DEF 7.2 Y+10	
13 CALL LBL 1	
14 CYCL DEF 7.0 PUNTO CERO	Decalaje del punto cero
15 CYCL DEF 7.1 X+45	
16 CYCL DEF 7.2 Y+60	
17 CALL LBL 1	
18 CYCL DEF 7.0 PUNTO CERO	
19 CYCL DEF 7.1 X+0	

20 CYCL DEF 7.2 Y+0	
21 Z+100 R0 FMAX M30	
22 LBL 1	
23 X+0 R0 FMAX	
24 Y+0 R0 FMAX M99	Aproximación al taladro 1, llamada al ciclo
25 X+20 R0 FMAX M99	Aproximación al taladro 2, llamada al ciclo
26 Y+20 R0 FMAX M99	Aproximación al taladro 3, llamada al ciclo
27 X-20 R0 FMAX M99	Aproximación al taladro 4, llamada al ciclo
28 LBL 0	
29 END PGM UP2 MM	




16

**Ciclos:
Funciones especiales**

16.1 Principios básicos

Resumen

El control numérico proporciona los siguientes ciclos para las aplicaciones especiales siguientes:

Softkey	Ciclo	Página
	Ciclo 9 TIEMPO ESPERA <ul style="list-style-type: none"> ■ Detener la ejecución del programa mientras transcurre el tiempo de espera 	495
	Ciclo 12 PGM CALL <ul style="list-style-type: none"> ■ Llamar cualquier programa NC 	496
	Ciclo 13 ORIENTACION <ul style="list-style-type: none"> ■ Girar el cabezal hasta un ángulo determinado 	498

16.2 Ciclo 9 TIEMPO ESPERA

Aplicación



Se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.

La ejecución del programa se detiene mientras dura el **TIEMPO DE ESPERA**. El tiempo de espera sirve, p. ej., para la rotura de viruta.

El ciclo se activa a partir de su definición en el programa NC. No tiene influencia sobre los estados que actúan de forma modal, como p. ej. el giro del cabezal.

Temas utilizados

- Tiempo de espera con **FUNCTION FEED DWELL**
Información adicional: "Tiempo de espera FUNCTION FEED DWELL", Página 312
- Tiempo de espera con **FUNCTION DWELL**
Información adicional: "Tiempo de espera FUNCTION DWELL", Página 347

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar

Parámetro

Tiempo de espera en segundos

Introducir el tiempo de espera en segundos.

Introducción: **0...3600 s** (1 hora) en pasos de 0,001 s

Ejemplo

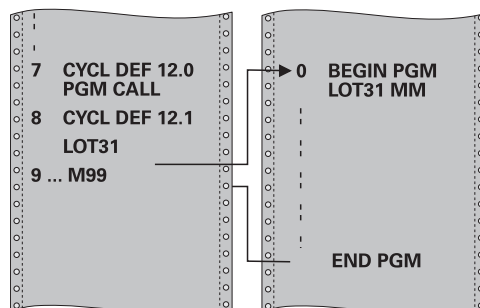
```
89 CYCL DEF 9.0 TIEMPO DE ESPERA
```

```
90 CYCL DEF 9.1 T.ESPR 1.5
```

16.3 Ciclo 12 PGM CALL

Aplicación

Se pueden equiparar programas NC cualesquiera, como p. ej. Ciclos de taladrado especiales o módulos de geometría, a un ciclo de mecanizado. En este caso el programa NC se llama como si fuese un ciclo.



Temas utilizados

- Llamar programas NC externos

Información adicional: "Llamar programa NC externo",
Página 189

Notas

- Se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Los parámetros Q tienen un efecto fundamentalmente global en una llamada de programa con el ciclo **12**. Tener en cuenta, por consiguiente, que las modificaciones en los parámetros Q en el programa NC llamado también tengan efecto en el programa NC a llamar.

Indicaciones sobre programación

- El programa NC llamado debe estar memorizado en la memoria interna del control numérico
- Si solo se introduce el nombre del programa, el programa NC al que se llama deberá estar en el mismo directorio que el programa NC llamado.
- Si el programa NC para realizar el ciclo no se encuentra en el mismo directorio que el programa NC llamado, introducir la ruta completa, p. ej., **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	<p>Nombre del programa</p> <p>Introducir el nombre del programa NC que se quiere llamar, en caso necesario, incluir la ruta.</p> <p>Mediante la softkey Seleccionar, activar el diálogo File-Select. Seleccionar el programa NC que se va a llamar.</p> <p>Mediante la softkey SINTAXIS se pueden establecer rutas acotadas por comillas dobles. Las comillas dobles definen el comienzo y el final de la ruta. De este modo, el control numérico detecta los posibles caracteres especiales como parte de la ruta.</p> <p>Si toda la ruta está entre comillas dobles, se puede utilizar tanto \ como / como separación para las carpetas y ficheros.</p>

El programa NC se llama con:

- **CYCL CALL** (frase NC por separado) o
- M99 (por frases) o
- M89 (se ejecuta después de cada frase de posicionamiento)

Declarar como ciclo el programa Sello_stamp.h y llamarlo con M99

```
11 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
```

```
12 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\nc_prog\demo\Stempel_stamp.h
```

```
13 L X+20 FMAX
```

```
14 L Y+50 FMAX M99
```

16.4 Ciclo 13 ORIENTACION

Aplicación



Rogamos consulte el manual de la máquina.
Tanto la máquina y el control deben estar preparados por el constructor de la máquina.

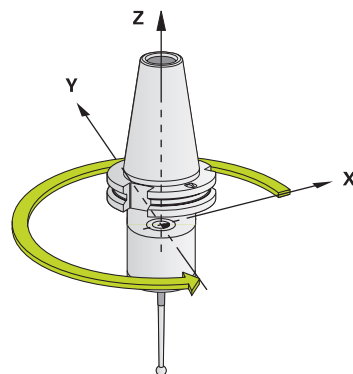
El control numérico puede controlar el cabezal principal de una máquina herramienta y girarlo a una posición determinada según un ángulo.

Se requiere la orientación del cabezal, p. ej.:

- en sistemas de cambio de herramienta con una determinada posición para el cambio de la misma
- para ajustar la ventana de emisión y recepción del palpador 3D con transmisión por infrarrojos

La posición angular definida en el ciclo posiciona el control numérico al programar **M19** o **M20** (en función de la máquina).

Si se programa **M19** o **M20** sin haber definido antes el ciclo **13**, el control numérico posiciona el cabezal principal en un valor angular que viene fijado por el fabricante.



Notas

- Se puede ejecutar este ciclo en los modos de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar

Parámetro

Ángulo de orientación

Introducir un ángulo con respecto al eje de referencia angular del espacio de trabajo.

Introducción: **0...360**

Ejemplo

11 CYCL DEF 13.0 ORIENTACION

12 CYCL DEF 13.1 ANGULO180

17

Ciclos de palpación

17.1 Generalidades sobre los ciclos de palpación



El control numérico debe estar preparado por el fabricante de la máquina para el empleo del palpador digital.

Si se utiliza un palpador digital HEIDENHAIN con interfaz EnDat, la opción de software Funciones del palpador digital (opción #17) se desbloquea automáticamente.

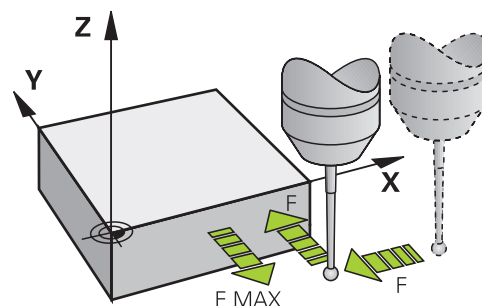


HEIDENHAIN solo garantiza el funcionamiento de los ciclos de palpación si se utilizan palpadores digitales HEIDENHAIN.

Modo de funcionamiento



- 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.
- HEIDENHAIN solo garantiza el funcionamiento de los ciclos de palpación si se utilizan palpadores digitales HEIDENHAIN.
- Los ciclos de palpación solo están disponibles con la opción #17. Si se utiliza un palpador de HEIDENHAIN, la opción está disponible automáticamente.
- El alcance completo de las funciones del control numérico solo está disponible si se utiliza el eje de herramienta **Z**.
- Los ejes de herramienta **X** e **Y** se pueden utilizar de forma limitada, siempre que estén preparados y configurados por el fabricante.



Cuando el control numérico ejecuta un ciclo de palpación, el palpador 3D se aproxima a la pieza. El fabricante de la máquina fija el avance del palpador en un parámetro de la máquina.

Información adicional: "¡Antes de trabajar con los ciclos de palpación!", Página 502

Cuando el palpador roza la pieza,

- el palpador 3D emite una señal al control numérico: se memorizan las coordenadas de la posición palpada
- se para el palpador 3D
- retrocede en marcha rápida a la posición inicial del proceso de palpación

Cuando dentro de un recorrido determinado no se desvía el vástago, el control numérico emite el aviso de error correspondiente (recorrido: **DIST** en la tabla sistema de palpación).

Ciclos del palpador en los modos de funcionamiento Manual y Volante electrónico

El control numérico ofrece ciclos de palpación en los modos de funcionamiento **Funcionamiento manual** y **Volante electrónico**, con lo que:

- calibrar el palpador
- Fijación de los puntos cero de referencia

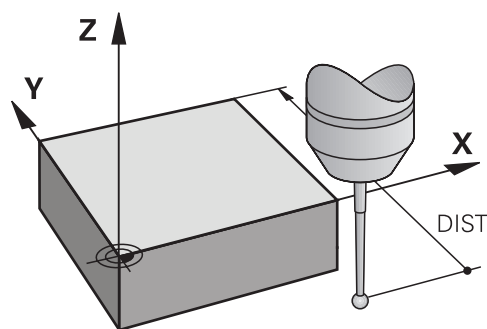
17.2 ¡Antes de trabajar con los ciclos de palpación!

Para poder cubrir un campo de aplicación lo más grande posible en las mediciones requeridas, se dispone de posibilidades de ajuste que fijan el comportamiento básico de todos los ciclos de palpación.

Información adicional: Manual de instrucciones Alinear, probar programas NC y mecanizar

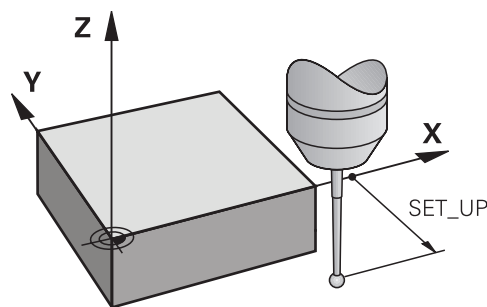
Máximo recorrido hasta el punto de palpación: **DIST** en la tabla de sistema de palpación

El control numérico emite un aviso de error, cuando el vástago no se desvía en el recorrido determinado en **DIST**.



Distancia de seguridad hasta el punto de palpación: **SET_UP** en la tabla del palpador digital

En **SET_UP** se determina a que distancia del punto de palpación definido, o calculado por el ciclo, el control numérico posiciona previamente el palpador digital. Cuanto más pequeño se introduzca dicho valor, tanto mayor será la precisión con la que se deben definir las posiciones de palpación. En muchos ciclos del sistema de palpación se puede definir una distancia de seguridad adicional, que se suma al parámetro de máquina **SET_UP**.



Orientar el palpador infrarrojo en la dirección de palpación programada: **TRACK** en la tabla del sistema de palpación

Para aumentar la precisión de medida, ajustando **TRACK = ON**, es posible que un palpador infrarrojo se oriente antes de cada proceso de palpación en dirección del palpador programado. De este modo, el palpador siempre se desvía en la misma dirección.



Si modifica **TRACK = ON**, entonces debe calibrar el palpador de nuevo.

Palpador digital, avance de palpación : F en la tabla de sistema de palpación

En **F** se determina el avance con el cual el control numérico palpa la pieza.

F nunca puede ser mayor que el definido en el parámetro de máquina opcional **maxTouchFeed** (núm. 122602).

En los ciclos de palpación puede actuar el potenciómetro de avance. Los ajustes necesarios los fija el fabricante de la máquina. (El parámetro **overrideForMeasure** (n.º 122604) debe estar configurado en consecuencia.)

Palpador digital, avance para posicionamiento de movimiento: FMAX

En **FMAX** se determina el avance con el cual el control numérico posiciona previamente el palpador y posiciona entre los puntos de medición.

Palpador digital, marcha rápida para movimientos de posicionamiento: F_PREPOS en tabla del sistema de palpación

En **F_PREPOS** se determina, si el control numérico debería posicionar el palpador con el avance definido en **FMAX**, o en la marcha rápida de la máquina.

- Valor de introducción = **FMAX_PRUEBA**: posicionar con avance de **FMAX**
- Valor de introducción = **FMAX_MAQUINA**: posicionar previamente con marcha rápida de la máquina

Ejecutar ciclos de palpación

Todos los ciclos de palpación se activan a partir de su definición. El control numérico ejecuta el ciclo automáticamente en cuanto se lee la definición del ciclo durante la ejecución del programa.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar los ciclos de palpación **400** al **499**, no puede haber ciclos de conversión de coordenadas activos. Existe riesgo de colisión.

- ▶ No activar los siguientes ciclos antes de utilizar los ciclos de palpación: ciclo **7 PUNTO CERO**, ciclo **8 ESPEJO**, ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- ▶ Restablecer antes las conversiones de coordenadas

Indicaciones relacionadas con la programación y la ejecución

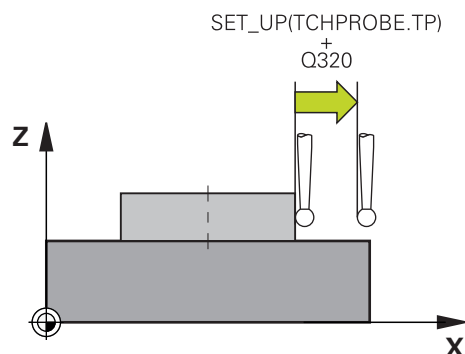
Posicionamiento previo

Antes de cada proceso de palpación, el control numérico posiciona el palpador digital.

El posicionamiento previo tiene lugar en sentido contrario a la siguiente dirección de palpación.

La distancia entre el punto de palpación y la posición previa se compone de los siguientes valores:

- Radio de la bola de palpación **R**
- **SET_UP** de la tabla de palpación
- **Q320 DISTANCIA SEGURIDAD**



Lógica de posicionamiento

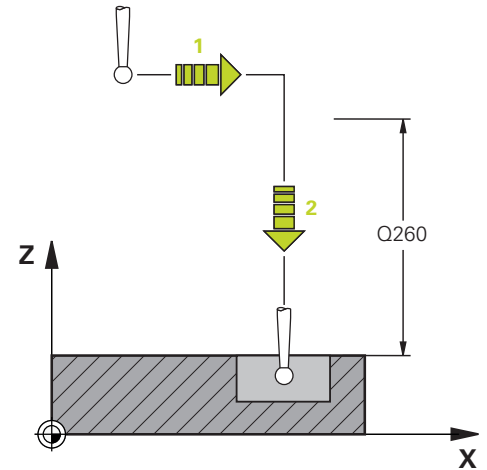
Los ciclos de palpación con lógica de posicionamiento del número **400** al **499** posicionan previamente el palpador digital según una lógica de posicionamiento:

Posición actual > Q260 ALTURA DE SEGURIDAD

- 1 El control numérico posiciona el palpador digital con **FMAX** a la posición previa en el espacio de trabajo.

Información adicional: "Posicionamiento previo ", Página 504

- 2 A continuación, el control numérico posiciona el palpador digital con **FMAX** en el eje de la herramienta, directamente a la altura de palpación.



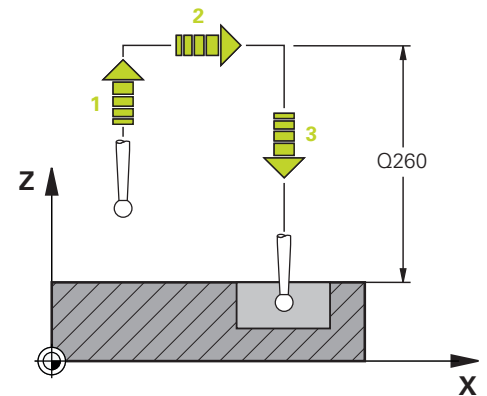
Posición actual < Q260 ALTURA DE SEGURIDAD

- 1 El control numérico posiciona el palpador digital con **FMAX** a la **Q260 ALTURA DE SEGURIDAD**.

- 2 El control numérico posiciona el palpador digital con **FMAX** a la posición previa en el espacio de trabajo.

Información adicional: "Posicionamiento previo ", Página 504

- 3 A continuación, el control numérico posiciona el palpador digital con **FMAX** en el eje de la herramienta, directamente a la altura de palpación.



17.3 Fundamentos

Resumen



Rogamos consulte el manual de la máquina.

Es probable que su máquina no disponga de todos los ciclos y funciones que se describen aquí.

Se necesita la opción #17.

Tanto la máquina y el control deben estar preparados por el constructor de la máquina.








Instrucciones de manejo

- Estando los ciclos de palpación en funcionamiento, no se puede tener activados el ciclo **8 ESPEJO**, el ciclo **11 FACTOR ESCALA** y el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**.
- HEIDENHAIN solo garantiza la función de los ciclos de palpación si se utilizan sistemas de palpación de HEIDENHAIN.

Con el palpador digital de herramientas y los ciclos de medición de herramienta del control numérico se pueden medir herramientas de forma automática: los valores de corrección para la longitud y el radio se depositan en la tabla de herramientas y se calculan automáticamente al final del ciclo de palpación. Se dispone de los siguientes tipos de mediciones:

- Medición de herramienta con la herramienta parada
- Medición de herramienta con la herramienta girando
- Medición de cuchilla individual

Los ciclos de medición de la herramienta se programan en el modo de funcionamiento **Programar** mediante la tecla **CYCL DEF**. Se dispone de los siguientes ciclos:

Softkey	Ciclo	Página
	Ciclo 480 CALIBRACION TT (opción #17) ■ Calibración del palpador digital de herramientas	514
	Ciclo 481 LONG. HERRAMIENTA (opción #17) ■ Medición de longitud de la herramienta	519
	Ciclo 482 RADIO HERRAMIENTA (opción #17) ■ Medición del radio de la herramienta	522
	Ciclo 483 MEDIR HERRAMIENTA (opción #17) ■ Medición de la longitud y el radio de la herramienta	526
	Ciclo 484 CALIBRACION TT (opción #17) ■ Calibración del palpador digital de herramientas, por ejemplo, palpador digital de herramientas por infrarrojos	516



Instrucciones de uso:

- Los ciclos de palpación solo funcionan cuando está activado el almacén central de herramientas TOOL.T.
- Antes de trabajar con los ciclos de palpación deberán introducirse todos los datos precisos para la medición en el almacén central de herramientas y haber llamado a la herramienta que se quiere medir con **TOOL CALL**.

Calibrar herramienta con longitud 0



Rogamos consulte el manual de la máquina.

Con el parámetro de máquina opcional **maxToolLengthTT** (n.º 122607), el fabricante puede definir una longitud máxima de herramienta para los ciclos de medición de la herramienta.



HEIDENHAIN recomienda definir siempre las herramientas con la longitud de herramienta real, siempre que sea posible.

Con los ciclos de medición de herramienta, las herramientas se calibran automáticamente. También se pueden calibrar herramientas cuya longitud **L** se haya definido como 0 en la tabla de herramientas. Para ello, el fabricante debe definir un valor para la longitud de herramienta máxima en el parámetro de máquina opcional **maxToolLengthTT** (n.º 122607). El control numérico inicia una marcha de búsqueda en la que se calcula aproximadamente la longitud real de la herramienta en el primer paso. A continuación, tiene lugar una medición fina.

Desarrollo del ciclo

- 1 La herramienta se desplaza a una altura segura sobre el centro del palpador digital.
La altura segura corresponde al valor del parámetro de máquina opcional **maxToolLengthTT** (n.º 122607).
- 2 El control numérico ejecuta una medición basta con el cabezal parado.
El control numérico emplea para la medición con cabezal parado el avance de palpación del parámetro de máquina **probingFeed** (n.º 122709).
- 3 El control numérico guarda la longitud aproximada medida.
- 4 El control numérico ejecuta una medición fina con los valores del ciclo de medición de herramienta.

Notas

INDICACIÓN**Atención: peligro de colisión**

Si el fabricante no define el parámetro de máquina opcional **maxToolLengthTT** (n.º 122607), no tiene lugar una marcha de búsqueda de la herramienta. El control numérico posiciona previamente la herramienta con una longitud de 0. Existe riesgo de colisión.

- ▶ Tener en cuenta el valor del parámetro de máquina que aparece en el manual de la máquina.
- ▶ Definir herramientas con la longitud de herramienta **L** real

INDICACIÓN**Atención: peligro de colisión**

Si la herramienta es más larga que el valor del parámetro de máquina opcional **maxToolLengthTT** (n.º 122607), existe riesgo de colisión.

- ▶ Tener en cuenta el valor del parámetro de máquina que aparece en el manual de la máquina

Ajustar parámetros de máquina

- Los ciclos de palpación **480, 481, 482, 483, 484** pueden ocultarse con el parámetro de máquina opcional **hideMeasureTT** (n.º 128901).



Instrucciones de programación y manejo:

- Antes de trabajar con los ciclos de palpación, compruebe todos los parámetros de máquina, que se definen en **ProbeSettings > CfgTT** (n.º 122700) y **CfgTTRoundStylus** (n.º 114200) o **CfgTTRectStylus** (n.º 114300).
- El control numérico emplea para la medición con cabezal parado el avance de palpación del parámetro de máquina **probingFeed** (n.º 122709).

Ajuste de la velocidad del cabezal

En la medición con herramienta girando, el control numérico calcula automáticamente las revoluciones del cabezal y el avance de palpación.

Las revoluciones del cabezal se calculan de la siguiente forma:

$$n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / (r \cdot 0,0063) \text{ con}$$

Abreviatura	Definición
n	Velocidad [rev/min]
maxPeriphSpeed-Meas	Velocidad máxima admisible [m/min]
r	Radio de la herramienta activa [mm]

Ajuste del avance

El avance de palpación se calcula de la siguiente forma:

$$v = \text{tolerancia de medición} \cdot n$$

Abreviatura	Definición
v	Avance de palpación [mm/min]
Tolerancia de medición	Tolerancia de medición (mm), dependiente de maxPeriphSpeedMeas
n	Velocidad [rev/min]

Con **probingFeedCalc** (n.º 122710) se configura el cálculo del avance de palpación. El control numérico ofrece las siguientes posibilidades de ajuste:

- **ConstantTolerance**
- **VariableTolerance**
- **ConstantFeed**

ConstantTolerance:

La tolerancia de medición permanece constante Radio de herramienta de la herramienta. Cuando las herramientas son demasiado grandes debe reducirse el avance de palpación a cero. Cuanto más pequeña se selecciona la velocidad periférica máxima (**maxPeriphSpeedMeas** n.º 122712) y la tolerancia admisible (**measureTolerance1** n.º 122715), antes se pone de manifiesto este efecto.

■ VariableTolerance:

VariableTolerance:

La tolerancia de medida se modifica con radio de herramienta creciente. De esta forma se asegura un avance de palpación suficiente para radios de herramienta muy grandes. El control numérico modifica la tolerancia de medición según la tabla siguiente:

Radio de herramienta	Tolerancia de medición
Hasta 30 mm	measureTolerance1
de 30 a 60 mm	2 • measureTolerance1
60 hasta 90 mm	3 • measureTolerance1
de 90 a 120 mm	4 • measureTolerance1

ConstantFeed:

El avance de palpación permanece constante, el error de medición aumenta de forma lineal si el radio de la herramienta se ha hecho mayor:

Tolerancia de medición = (r. **measureTolerance1**)/5 mm) con

Abreviatura	Definición
r	Radio de la herramienta activa [mm]
measureTolerance1	Error de medida máximo permitido

Ajuste para tener en cuenta los ejes paralelos y la modificación de la cinemática



Rogamos consulte el manual de la máquina.

Con el parámetro de máquina opcional **calPosType** (n.º 122606), el fabricante define si el control numérico tiene en cuenta la posición de los ejes paralelos y las modificaciones de la cinemática a la hora de calibrar y medir. Una modificación de la cinemática puede ser un cambio de cabezal, por ejemplo.

Independientemente de la configuración del parámetro de máquina opcional **calPosType** (n.º 122606), no se puede palpar con un eje auxiliar o paralelo.

Cuando el fabricante modifica los ajustes del parámetro de máquina opcional, el palpador digital de herramientas debe calibrarse de nuevo.

Introducciones en la tabla de herramientas con herramientas de fresado

Abrev.	Datos introducidos	Diálogo
CUT	Número de cuchillas de la herramienta para la medición de la herramienta o el cálculo de datos de corte (máx. 20 cuchillas)	¿Número de cuchillas?

Abrev.	Datos introducidos	Diálogo
LTOL	Desviación admisible de la longitud de herramienta durante una detección de desgaste para medir automáticamente la herramienta. Si se sobrepasa el valor introducido, el control numérico bloquea la herramienta en la columna TL (estado L). Introducción: 0.0000...5.0000	Tolerancia de desgaste: Longitud?
RTOL	Desviación admisible del radio de herramienta durante una detección de desgaste para medir automáticamente la herramienta. Si se sobrepasa el valor introducido, el control numérico bloquea la herramienta en la columna TL (estado L). Introducción: 0.0000...5.0000	Tolerancia de desgaste: Radio?
DIRECT.	Dirección de corte de la herramienta para la medición de herramienta automática con una herramienta giratoria. Introducción: -, +	¿Dirección de corte (M3 = -) ?
R-OFFS).	Posición de la herramienta durante la medición de longitud, desviación entre el centro del vástago y el centro de la herramienta para la medición de herramienta automática. Ajuste: ningún valor registrado (desviación = radio de herramienta) Introducción: -99999.9999...+99999.9999	Desvío herramienta: ¿Radio?
L-OFFS	Posición de la herramienta durante la medición de radio, distancia entre el canto superior del vástago y el extremo de la herramienta para la medición de herramienta automática. Actúa de forma aditiva al parámetro de máquina offsetTooIAxis (n.º 122707). Introducción: -99999.9999...+99999.9999	Desvío herramienta: Longitud?
LBREAK	Desviación admisible de la longitud de herramienta durante una detección de rotura para medir automáticamente la herramienta. Si se sobrepasa el valor introducido, el control numérico bloquea la herramienta en la columna TL (estado L). Introducción: 0.0000...9.0000	Tolerancia de rotura: Longitud?
RBREAK	Desviación admisible del radio de herramienta durante una detección de rotura para medir automáticamente la herramienta. Si se sobrepasa el valor introducido, el control numérico bloquea la herramienta en la columna TL (estado L). Introducción: 0.0000...9.0000	Tolerancia de rotura: Radio?

Ejemplos de tipos de herramienta usuales

Tipo de herramienta	CUT	R-OFFS).	L-OFFS
Taladro	Sin función	0: no es necesario ninguna desviación ya que debe medirse la punta de la broca.	

Tipo de herramienta	CUT	R-OFFS).	L-OFFS
Fresas cilíndricas	4: cuatro cuchillas	R: es necesaria una desviación si el diámetro de la herramienta es mayor que el diámetro del disco del TT.	0: no es necesaria una desviación adicional durante la medición del radio. La desviación se utiliza en offsetToolAxis (núm. 122707).
Fresa esférica con diámetro de 10 mm	4: cuatro cuchillas	0: no es necesario ninguna desviación ya que debe medirse el polo sur de la esfera.	5: con un diámetro de 10 mm, el radio de la herramienta se define como una desviación. Si este no fuera el caso, el diámetro de la fresa esférica se calibrará demasiado abajo. El diámetro de la herramienta no es correcto.

17.4 Ciclo 480 CALIBRACION TT (opción #17)

Aplicación



Debe consultarse el manual de la máquina.

El palpador digital se calibra con el ciclo de palpación **480**. El proceso de calibrado arranca automáticamente. El control numérico también calcula automáticamente la desviación media de la herramienta de calibración. Para ello, el control numérico gira el cabezal 180°, tras la mitad del ciclo de calibración.

Debe calibrarse el TT con el ciclo de palpación **480**.

Sonda de palpación

Como palpador digital, debe utilizarse un vástago redondo.

Herramienta de calibrado

Como herramienta de calibración, se utiliza una pieza completamente cilíndrica, p. ej., un macho cilíndrico. El control numérico guarda los valores de calibración y los tiene en cuenta en las sucesivas mediciones de herramienta.

Desarrollo del ciclo

- 1 Fijar la herramienta de calibración. Como herramienta de calibración, se utiliza una pieza completamente cilíndrica, p. ej., un macho cilíndrico.
- 2 Posicionar manualmente la herramienta de calibración en el plano de mecanizado manualmente sobre el centro del TT
- 3 Posicionar la herramienta de calibración en el eje de la herramienta aprox. 15 mm + distancia de seguridad sobre el TT
- 4 El primer movimiento del control numérico tiene lugar a lo largo del eje de la herramienta. La herramienta se desplaza primeramente a una altura segura de 15 mm + distancia de seguridad
- 5 Se inicia el proceso de calibración a lo largo del eje de la herramienta
- 6 A continuación tiene lugar la calibración en el plano de mecanizado
- 7 El control numérico posiciona la herramienta de calibración primeramente en el plano de mecanizado a un valor de 11 mm + radio TT + distancia de seguridad
- 8 A continuación, el control numérico mueve la herramienta a lo largo del eje de la herramienta hacia abajo y se inicia el proceso de calibración
- 9 Durante el proceso de palpación, el control numérico ejecuta una figura de movimiento cuadrático
- 10 El control numérico guarda los valores de calibración y los tiene en cuenta en las sucesivas mediciones de herramienta.
- 11 Finalmente, el control numérico hace retroceder el vástago de palpación a lo largo del eje de la herramienta a la distancia de seguridad y lo mueve al centro del TT

Notas

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Antes de calibrar, es necesario introducir el radio exacto y la longitud exacta de la herramienta para calibrar en la tabla de herramientas TOOL.T.

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Con el parámetro de máquina **CfgTTRoundStylus** (núm. 114200) o **CfgTTRectStylus** (núm. 114300) se puede definir el funcionamiento del ciclo de calibración. Rogamos consulte el manual de la máquina.
 - En el parámetro de máquina **centerPos** se determina la posición del TT en el espacio de trabajo de la máquina.
- Si se modifica la posición del TT sobre la mesa o un parámetro de máquina **centerPos**, el TT debe calibrarse de nuevo.
- Con el parámetro de máquina **probingCapability** (núm. 122723), el fabricante define el funcionamiento del ciclo. Entre otras cosas, con este parámetro se puede permitir una medición de la longitud de herramienta con cabezal vertical y, al mismo tiempo, bloquear una medición del radio de herramienta y de las cuchillas individuales.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	<p>Q260 Altura de seguridad?</p> <p>Introducir la posición en el eje de la herramienta, en la cual queda excluida una colisión con alguna pieza o utillaje. La altura de seguridad se refiere al punto de referencia activo de la herramienta. Si la altura de seguridad es tan pequeña que el vértice de la herramienta está por debajo de la arista superior del disco, el control numérico posiciona la herramienta de calibración automáticamente sobre el disco (zona de seguridad a partir de safetyDistToolAx (núm. 114203)).</p> <p>Introducción: -99999.9999...+99999.9999</p>

Ejemplonuevo formato

11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 480 CALIBRACION TT ~
Q260=+100 ;ALTURA DE SEGURIDAD

17.5 Ciclo 484 CALIBRACION TT (opción #17)

Aplicación

Con el ciclo **484**, calibrar un palpador digital de herramientas, p. ej. el palpador digital infrarrojo e inalámbrico TT 460. El proceso de calibración se puede ejecutar con o sin intervención manual.

- **Con intervención manual:** Si se define **Q536** igual a 0, el control numérico detiene antes del proceso de calibración. A continuación, se debe posicionar manualmente la herramienta sobre el centro del palpador digital de la herramienta.
- **Sin intervención manual:** Si se define **Q536** igual a 1, el control numérico ejecuta el ciclo automáticamente. En caso necesario, programar antes un posicionamiento previo. Esto depende del valor del parámetro **Q523 POSITION TT**.

Desarrollo del ciclo



Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante define la funcionalidad del ciclo.

Para calibrar el palpador digital de herramientas, debe programarse el ciclo de palpación **484**. En el parámetro de introducción **Q536** se puede ajustar si el ciclo se ejecuta con o sin intervención manual.

Sonda de palpación

Como palpador digital, debe utilizarse un vástago redondo .

Herramienta de calibrado:

Como herramienta de calibración, se utiliza una pieza completamente cilíndrica, p. ej., un macho cilíndrico. Introducir el radio exacto y la longitud exacta de la herramienta de calibración en la tabla de herramientas TOOL.T. Tras el proceso de calibración, el control numérico guarda los valores de calibración y los tiene en cuenta en las sucesivas mediciones de herramienta. La herramienta de calibración debería tener un diámetro mayor a 15 mm y sobresalir unos 50 mm del mandril.

Q536=0: Con intervención manual antes de la calibración

Debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Cambiar la herramienta de calibración
- ▶ Iniciar ciclo de calibración
- > El control numérico interrumpe el ciclo de calibración y abre un diálogo en una nueva ventana.
- ▶ Posicionar la herramienta de calibración manualmente sobre el centro del palpador digital de la herramienta.



Prestar atención a que la herramienta de calibración esté sobre la superficie de medición del vástago.

- ▶ Continuar el ciclo con **NC Start**
- > Si se ha programado **Q523** igual a **2**, el control numérico escribe la posición calibrada en el parámetro de máquina **centerPos** (n.º 114200)

Q536=1: Sin intervención manual antes de la calibración

Debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Cambiar la herramienta de calibración
- ▶ Posicionar la herramienta de calibración antes del inicio del ciclo sobre el centro del palpador digital de herramienta.



- Prestar atención a que la herramienta de calibración esté sobre la superficie de medición del vástago.
- Durante un proceso de calibración sin intervención manual, no posicionar la herramienta sobre el centro del palpador de sobremesa. El ciclo acepta la posición de los parámetros de máquina y la sobrepasa automáticamente.

- ▶ Iniciar ciclo de calibración
- > El ciclo de calibración se ejecuta sin parada.
- > Si se ha programado **Q523** igual a **2**, el control numérico restaura la posición calibrada en el parámetro de máquina **centerPos** (núm. 114200)

Notas**INDICACIÓN****¡Atención: Peligro de colisión!**

Si se programa **Q536=1**, la herramienta debe posicionarse antes de la llamada de ciclo. En el proceso de calibración, el control numérico también determina el desplazamiento de centros de la herramienta de calibración. Para ello, el control numérico gira el cabezal 180°, tras la mitad del ciclo de calibración. Existe riesgo de colisión.

- ▶ Fijar si antes del inicio del ciclo debe tener lugar una parada, o si se desea permitir la ejecución del ciclo automáticamente sin parada.

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- La herramienta de calibración debería tener un diámetro mayor a 15 mm y sobresalir unos 50 mm del mandril. Si se utiliza un pasador cilíndrico con estas dimensiones, se produce una deformación de únicamente 0,1 µm por cada 1 N de fuerza de palpación. Cuando se utiliza una herramienta de calibración que posee un diámetro demasiado pequeño y/o sobresale mucho del mandril, pueden originarse imprecisiones grandes.
- Antes de calibrar, es necesario introducir el radio exacto y la longitud exacta de la herramienta para calibrar en la tabla de herramientas TOOL.T.
- Si se modifica la posición del TT sobre la mesa, se requiere una nueva calibración.

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Con el parámetro de máquina **probingCapability** (núm. 122723), el fabricante define el funcionamiento del ciclo. Entre otras cosas, con este parámetro se puede permitir una medición de la longitud de herramienta con cabezal vertical y, al mismo tiempo, bloquear una medición del radio de herramienta y de las cuchillas individuales.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	<p>Q536 Paro antes ejecución (0=Paro)?</p> <p>Determinar si antes de la calibración debe realizarse una parada o si el ciclo se ejecuta automáticamente sin parada:</p> <p>0: Parada antes de la calibración. El control numérico solicita al usuario que la herramienta se posicione manualmente sobre el palpador digital de herramienta. Si se ha alcanzado la posición sobre el palpador digital de herramienta, se puede continuar el mecanizado con NC start o interrumpir con la softkey INTERRUP.</p> <p>1: Sin parada antes de la calibración. El control numérico inicia la calibración en función de Q523. En caso necesario, mover la herramienta sobre el palpador digital de la herramienta antes del ciclo 484.</p> <p>Introducción: 0, 1</p>
	<p>Q523 Position of tool probe (0-2)?</p> <p>Posición del palpador digital de herramientas:</p> <p>0: Posición actual de la herramienta de calibración. El palpador digital de la herramienta se encuentra bajo la posición actual de la herramienta. Si, durante el ciclo, Q536=0, posicionar la herramienta de calibración manualmente sobre el centro del palpador digital de herramienta. Si Q536=1, antes del inicio del ciclo se debe posicionar la herramienta sobre el centro del palpador digital de herramienta.</p> <p>1: Posición del palpador digital de herramientas. El control numérico acepta la posición del parámetro de máquina centerPos (núm. 114201). No se debe posicionar previamente la herramienta. La herramienta de calibración sobrepasa la posición automáticamente.</p> <p>2: Posición actual de la herramienta de calibración. Véase Q523=0.</p> <p>0. Además, después de la calibración, el control numérico escribe la posición calculada en el parámetro de máquina centerPos (núm. 114201).</p> <p>Introducción: 0, 1, 2</p>

17.6 Ciclo 481 LONG. HERRAMIENTA (opción #17)

Aplicación



Debe consultarse el manual de la máquina.

Para medir la longitud de herramienta, debe programarse el ciclo de palpación **482**. A través de parámetros de introducción se puede determinar la longitud de la herramienta de tres formas diferentes:

- Si el diámetro de la herramienta es mayor que el diámetro de la superficie de medida del TT, se mide con herramienta girando
- Si el diámetro de la herramienta es menor que el diámetro de la superficie de medición del TT o si se determina la longitud de taladros o fresas esféricas, medir con herramienta parada
- Si el diámetro de la herramienta es mayor que el diámetro de la superficie de medida del TT, llevar a cabo una medición de corte individual con herramienta parada

Proceso "Medición con herramienta en rotación"

Para determinar el corte más largo la herramienta se sustituye al punto medio del sistema de palpación y se desplaza rotando a la superficie de medición del TT. La desviación se programa en la tabla de htas. debajo de Desvío radio herramienta (**TT: R-OFFS**).

Proceso "Medición con la herramienta parada" (p. ej. para taladro)

La herramienta de medición se desplaza centrada mediante la superficie de medición. A continuación se desplaza con cabezal vertical a la superficie de medición del TT. Para esta medición se introduce el desplazamiento de herramienta: radio (**R-OFFS**) en la tabla de htas. con "0".

Proceso "medición de cuchilla individual"

El control numérico posiciona previamente la herramienta a medir lateralmente del palpador. La superficie frontal de la herramienta se encuentra ahora debajo de la superficie de la cabeza del palpador tal y como se determina en **offsetToolAxis** (n.º 122707). En la tabla de herramientas, en desvío de la longitud de la herramienta (**L-OFFS**) se puede determinar una desviación adicional. El control numérico palpa de forma radial con la herramienta girando para determinar el ángulo inicial en la medición individual de cuchillas. A continuación se mide la longitud de todos los cortes modificando la orientación del cabezal.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se configura **stopOnCheck** (núm. 122717) como **FALSE**, el control numérico no evalúa el parámetro de resultado **Q199**. El programa NC no se detendrá al sobrepasar la tolerancia de rotura. Existe riesgo de colisión.

- ▶ Establecer **stopOnCheck** (n.º 122717) en **TRUE**
- ▶ En caso necesario, debe asegurarse que el programa NC se detiene por sí solo al sobrepasar la tolerancia de rotura

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Antes de medir herramientas por primera vez, se introducen en la tabla de herramientas TOOL.T el radio y la longitud aproximados, el número de cuchillas y la dirección de corte de la herramienta correspondiente.
- Se puede realizar una medición individual de cuchillas para herramientas con **hasta 20 cuchillas**.
- Los ciclos **31** y **481** no son compatibles con las herramientas de torneado y repasado, ni con ningún palpador digital.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	<p>Q340 Modo medición hta. (0-2)? Determinar si, y cómo, los datos hallados se registran en la tabla de la herramienta.</p> <p>0: La longitud de herramienta medida se escribe en la tabla de la herramienta TOOL.T en la memoria L y se pone la corrección de la herramienta DL=0. Si en TOOL.T ya hay guardado un valor, este se sobrescribe.</p> <p>1: La longitud de herramienta medida se compara con la longitud de herramienta L de TOOL.T. El control numérico calcula la desviación y la introduce como valor delta DL en TOOL.T. Además está también disponible la desviación en el parámetro Q115. Si el valor delta es mayor que la tolerancia de desgaste o rotura admisible para la longitud de la herramienta, el control numérico bloquea la herramienta (estado L en TOOL.T)</p> <p>2: La longitud de herramienta medida se compara con la longitud de herramienta L de TOOL.T. El control numérico calcula la desviación y escribe el valor en el parámetro Q Q115. No se realiza ninguna introducción en la tabla de herramienta en L o DL.</p> <p>Introducción: 0, 1, 2</p>
	<p>Q260 Altura de seguridad? Introducir la posición en el eje de la herramienta en la cual queda excluida una colisión con alguna pieza o utillaje. La altura de seguridad se refiere al punto de referencia activo de la herramienta. Si la altura de seguridad es tan pequeña que el extremo de la herramienta está por debajo de la superficie del palpador, el control numérico posiciona la herramienta automáticamente sobre el disco (zona de seguridad a partir de safetyDistStylus).</p> <p>Introducción: -99999.9999...+99999.9999</p>
	<p>Q341 ¿Medición cuchillas? 0=no/1=sí Determinar si se debe realizar una medición individual de cuchillas (máximo 20 cuchillas)</p> <p>Introducción: 0, 1</p>

Ejemplo

11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 481 LONG. HERRAMIENTA ~
Q340=+1 ;VERIFICAR ~
Q260=+100 ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
Q341=+1 ;MEDICION CUCHILLAS

17.7 Ciclo 482 RADIO HERRAMIENTA (opción #17)

Aplicación



Debe consultarse el manual de la máquina.

Para medir el radio de herramienta, debe programarse el ciclo de palpación **482**. Mediante parámetros de introducción se puede determinar el radio de la herramienta de dos formas:

- Medición con la herramienta girando
- Medición con la herramienta girando y a continuación medición individual de cuchillas

El control numérico posiciona previamente la herramienta a medir lateralmente del palpador. La superficie frontal de la fresa se encuentra ahora debajo de la superficie del palpador, tal y como se determina en **offsetToolAxis** (n.º 122707). El control numérico palpa de forma radial con la herramienta girando.

Si además se quiere ejecutar la medición individual de cuchillas, se miden los radios de todas las cuchillas con la orientación del cabezal.

Información adicional: "Indicaciones para la medición de cuchilla individual Q341=1", Página 524

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se configura **stopOnCheck** (núm. 122717) como **FALSE**, el control numérico no evalúa el parámetro de resultado **Q199**. El programa NC no se detendrá al sobrepasar la tolerancia de rotura. Existe riesgo de colisión.

- ▶ Establecer **stopOnCheck** (n.º 122717) en **TRUE**
- ▶ En caso necesario, debe asegurarse que el programa NC se detiene por sí solo al sobrepasar la tolerancia de rotura

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Antes de medir herramientas por primera vez, se introducen en la tabla de herramientas TOOL.T el radio y la longitud aproximados, el número de cuchillas y la dirección de corte de la herramienta correspondiente.
- Los ciclos **32** y **482** no son compatibles con las herramientas de torneado y repasado, ni con ningún palpador digital.

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Con el parámetro de máquina **probingCapability** (núm. 122723), el fabricante define el funcionamiento del ciclo. Entre otras cosas, con este parámetro se puede permitir una medición de la longitud de herramienta con cabezal vertical y, al mismo tiempo, bloquear una medición del radio de herramienta y de las cuchillas individuales.
- Las herramientas en forma de cilindro con superficie de diamante se pueden fijar con un cabezal vertical. Para ello se debe definir en la tabla de herramientas la cantidad de cortes **CUT** con 0 y adaptar el parámetro de máquina **CfgTT**. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Indicaciones para la medición de cuchilla individual Q341=1**INDICACIÓN****¡Atención! ¡Peligro para herramienta y pieza!**

Una medición de cuchilla individual en herramientas con un ángulo de torsión pronunciado puede provocar que el control no detecte una rotura o un desgaste. En este caso, pueden producirse daños en la herramienta y la pieza en los mecanizados posteriores.

- ▶ Comprobar las dimensiones de la pieza, p. ej. con un palpador digital de piezas
- ▶ Comprobar visualmente la herramienta para descartar una rotura de la herramienta

Si se sobrepasa el límite superior del ángulo de torsión, no se debería llevar a cabo ninguna medición de cuchillas individuales.

En las herramientas con una división uniforme de las cuchillas, hacer lo siguiente para calcular un límite superior del ángulo de torsión:

$$\varepsilon = 90 - \operatorname{atan} \left(\frac{h[tt]}{\frac{R \times 2 \times \pi}{x}} \right)$$

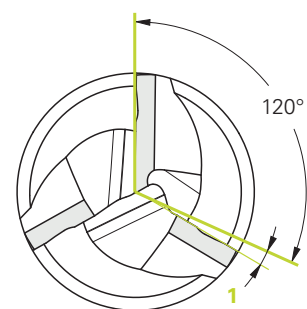
Abreviatura	del ciclo
ε	Límite superior del ángulo de torsión
$h[tt]$	Altura del vástago del palpador digital de herramientas
R	Radio de herramienta
x	Número de dientes de la herramienta

i En las herramientas con una división no uniforme de las cuchillas, no existe ninguna fórmula para calcular los límites superiores del ángulo de torsión. Para descartar roturas, realizar una comprobación visual de estas herramientas. El desgaste se puede calcular indirectamente midiendo la pieza.

INDICACIÓN**Atención: pueden producirse daños materiales**

Una medición de cuchillas individuales en herramientas con una división desigual de las cuchillas puede provocar que el control numérico detecte un desgaste inexistente. Cuanto más pronunciada sea la desviación angular y mayor el radio de herramienta, más probable es que se produzca este comportamiento. Si el control numérico corrige incorrectamente la herramienta tras una medición de cuchilla individual, la pieza podría rechazarse.

- ▶ Comprobar las dimensiones de la pieza en los mecanizados posteriores



1 Desviación angular

Una medición de cuchillas individuales en herramientas con una división desigual de las cuchillas puede provocar que el control numérico detecte una rotura inexistente y bloquee la herramienta.

Cuanto más pronunciada sea la desviación angular **1** y mayor el radio de herramienta, más probable es que se produzca este comportamiento.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	<p>Q340 Modo medición hta. (0-2)?</p> <p>Determinar si, y cómo, los datos hallados se registran en la tabla de la herramienta.</p> <p>0: La longitud de herramienta medida se escribe en la tabla de la herramienta TOOL.T en la memoria L y se pone la corrección de la herramienta DL=0. Si en TOOL.T ya hay guardado un valor, este se sobrescribe.</p> <p>1: El radio de herramienta medido se compara con el radio de herramienta R de TOOL.T. El control numérico calcula la desviación y la introduce como valor delta DR en TOOL.T. Además está también disponible la desviación en el parámetro Q116. Si el valor delta es mayor que la tolerancia de desgaste o rotura admisible para el radio de la herramienta, el control numérico bloquea la herramienta (estado L en TOOL.T)</p> <p>2: El radio de la herramienta medido se compara con el radio de la herramienta R de TOOL.T. El control numérico calcula la desviación y la escribe en el parámetro Q Q116. No se realiza ninguna introducción en la tabla de herramientas en R o DR.</p> <p>Introducción: 0, 1, 2</p>
	<p>Q260 Altura de seguridad?</p> <p>Introducir la posición en el eje de la herramienta en la cual queda excluida una colisión con alguna pieza o utillaje. La altura de seguridad se refiere al punto de referencia activo de la herramienta. Si la altura de seguridad es tan pequeña que el extremo de la herramienta está por debajo de la superficie del palpador, el control numérico posiciona la herramienta automáticamente sobre el disco (zona de seguridad a partir de safetyDistStylus).</p> <p>Introducción: -99999.9999...+99999.9999</p>
	<p>Q341 ¿Medición cuchillas? 0=no/1=sí</p> <p>Determinar si se debe realizar una medición individual de cuchillas (máximo 20 cuchillas)</p> <p>Introducción: 0, 1</p>

Ejemplo

11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 482 RADIO HERRAMIENTA ~
Q340=+1 ;VERIFICAR ~
Q260=+100 ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
Q341=+1 ;MEDICION CUCHILLAS

17.8 Ciclo 483 MEDIR HERRAMIENTA (opción #17)

Aplicación



Debe consultarse el manual de la máquina.

Para medir por completo la herramienta (longitud y radio), debe programarse el ciclo de palpación **483**. El ciclo es especialmente apropiado para la primera medición de herramientas, ya que si se compara con la medición individual de longitud y radio, se ahorra mucho tiempo. Mediante parámetros de introducción se pueden medir herramientas de dos formas:

- Medición con la herramienta girando
- Medición con la herramienta girando y a continuación medición individual de cuchillas

Medición con herramienta en giro:

El control numérico mide la herramienta según un proceso programado fijo. Primero se mide (cuando sea posible) la longitud de herramienta y, a continuación, el radio de herramienta.

Medir con medición individual de cuchillas.

El control numérico mide la herramienta según un proceso programado fijo. Primero se mide el radio de la herramienta y a continuación la longitud. El proceso de medición se corresponde con los desarrollos de los ciclos de palpación **481** y **482**.

Información adicional: "Indicaciones para la medición de cuchilla individual del radio Q341=1", Página

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se configura **stopOnCheck** (núm. 122717) como **FALSE**, el control numérico no evalúa el parámetro de resultado **Q199**. El programa NC no se detendrá al sobrepasar la tolerancia de rotura. Existe riesgo de colisión.

- ▶ Establecer **stopOnCheck** (n.º 122717) en **TRUE**
- ▶ En caso necesario, debe asegurarse que el programa NC se detiene por sí solo al sobrepasar la tolerancia de rotura

- Únicamente se puede ejecutar este ciclo en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**.
- Antes de medir herramientas por primera vez, se introducen en la tabla de herramientas TOOL.T el radio y la longitud aproximados, el número de cuchillas y la dirección de corte de la herramienta correspondiente.
- Los ciclos **33** y **483** no son compatibles con las herramientas de torneado y repasado, ni con ningún palpador digital.

Indicaciones relacionadas con los parámetros de máquina

- Con el parámetro de máquina **probingCapability** (núm. 122723), el fabricante define el funcionamiento del ciclo. Entre otras cosas, con este parámetro se puede permitir una medición de la longitud de herramienta con cabezal vertical y, al mismo tiempo, bloquear una medición del radio de herramienta y de las cuchillas individuales.
- Las herramientas en forma de cilindro con superficie de diamante se pueden fijar con un cabezal vertical. Para ello se debe definir en la tabla de herramientas la cantidad de cortes **CUT** con 0 y adaptar el parámetro de máquina **CfgTT**. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Parámetros de ciclo

Figura auxiliar	Parámetro
	<p>Q340 Modo medición hta. (0-2)?</p> <p>Determinar si, y cómo, los datos hallados se registran en la tabla de la herramienta.</p> <p>0: La longitud de herramienta medida y la longitud del radio medida se escriben en la tabla de la herramienta TOOL.T en la memoria L y R y se pone la corrección de la herramienta DL=0 y DR=0. Si en TOOL.T ya hay guardado un valor, este se sobrescribe.</p> <p>1: La longitud de herramienta medida y el radio de la herramienta medido se comparan con la longitud de herramienta L y el radio de la herramienta R de TOOL.T. El control numérico calcula la desviación y la introduce como valor delta DL y DR en TOOL.T. Además está también disponible la desviación en el parámetro Q Q115 y Q116. Si el valor delta es mayor que la tolerancia de desgaste o rotura admisible para la longitud de la herramienta o el radio, el control numérico bloquea la herramienta (estado L en TOOL.T)</p> <p>2: La longitud de herramienta medida y el radio de la herramienta medido se comparan con la longitud de herramienta L y el radio de la herramienta R de TOOL.T. El control numérico calcula la desviación y la escribe en el parámetro Q Q115 y Q116. No se realiza ninguna introducción en la tabla de herramientas en L, R o DL, DR.</p> <p>Introducción: 0, 1, 2</p>
	<p>Q260 Altura de seguridad?</p> <p>Introducir la posición en el eje de la herramienta en la cual queda excluida una colisión con alguna pieza o utillaje. La altura de seguridad se refiere al punto de referencia activo de la herramienta. Si la altura de seguridad es tan pequeña que el extremo de la herramienta está por debajo de la superficie del palpador, el control numérico posiciona la herramienta automáticamente sobre el disco (zona de seguridad a partir de safetyDistStylus).</p> <p>Introducción: -99999.9999...+99999.9999</p>
	<p>Q341 ¿Medición cuchillas? 0=no/1=sí</p> <p>Determinar si se debe realizar una medición individual de cuchillas (máximo 20 cuchillas)</p> <p>Introducción: 0, 1</p>

Ejemplo

11	TOOL CALL 12 Z
12	TCH PROBE 483 MEDIR HERRAMIENTA ~
Q340	=+1 ;VERIFICAR ~
Q260	=+100 ;ALTURA DE SEGURIDAD ~
Q341	=+1 ;MEDICION CUCHILLAS

18

Tablas y resúmenes

18.1 Datos del sistema

Lista de funciones FN 18

Con la función **FN 18: SYSREAD** se leen los datos numéricos del sistema y se guarda el valor en un parámetro QR, Q o QL, p. ej. **FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3**.



El control numérico entrega los valores leídos de la función **FN 18: SYSREAD** independientemente de la unidad del programa NC **siempre métricamente**.

Información adicional: "FN 18: SYSREAD – Leer datos del sistema", Página 249

Con la función **SYSSTR** se leen datos alfanuméricos del sistema y se guarda el valor en un parámetro QS, p. ej. **QS25 = SYSSTR(ID 10950 NR1)**.

Información adicional: "Leer datos del sistema", Página 259

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
Información del programa				
	10	3	-	Número del ciclo de mecanizado activo
		6	-	Número del último ciclo ejecutado del sistema de palpación -1 = ninguno
		7	-	Tipo del programa NC que se va a llamar: -1 = ninguno 0 = programa NC visible 1 = ciclo / macro, el programa principal es visible 2 = ciclo / macro, no existe ningún programa principal visible
		8	1	Unidad de medida del programa NC que se llama directamente (también puede ser un ciclo). Valores resultantes: 0 = mm 1 = pulgadas -1 = no existe un programa correspondiente
			2	Unidad de medida del programa NC visible en la visualización de frases desde la que se llamó directa o indirectamente al ciclo actual. Valores resultantes: 0 = mm 1 = pulgadas -1 = no existe un programa correspondiente
		9	-	Dentro de la macro de una función M: Número de la función M. Normalmente -1
			-	Dentro de la macro de una función M: Número de la función M. Normalmente -1
		10	-	Contador de repeticiones: cuántas veces se ha ejecutado el código actual desde que se llamó al programa NC actual
		103	Número de parámetro Q	Relevante dentro de ciclos NC; para consultar, si los parámetros Q indicados bajo IDX se han indicado explícitamente en el correspondiente CYCLE DEF.
		110	Número de parámetro QS	¿Existe un fichero con la denominación QS(IDX)? 0 = no, 1 = sí la función resuelve rutas de ficheros relativos.
		111	Número de parámetro QS	¿Existe un directorio con la denominación QS(IDX)? 0 = no, 1 = sí únicamente son posibles las rutas de directorio absolutas.

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
Direcciones de salto del sistema				
	13	1	-	Número de Etiqueta (label) o nombre de etiqueta (cadena o QS) a la cual se salta en M2/M30, en vez de finalizar el programa NC actual. Valor = 0: M2/M30 funciona de modo normal
		2	-	Número de label o nombre de label (secuencia de caracteres o QS) al cual se saltará en FN 14: ERROR con la reacción NC-CANCEL, en lugar de cancelar el programa NC con un error. El número de error programado en el comando FN 14 se puede consultar en ID992 NR14. Valor = 0: FN 14 funciona de modo normal.
		3	-	Número de etiqueta o nombre de etiqueta (cadena o QS) al que, en el caso de un error interno de servidor (SQL, PLC, CFG) o en el caso de operaciones erróneas de fichero (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE o FUNCTION FILEDELETE), se salta en vez de interrumpir el programa con un error. Valor = 0: el error afecta de modo normal.
Acceso indexado a parámetro Q				
	15	11	N.º de Parámetro Q	Lee Q(IDX)
		12	Número de parámetro QL	Lee QL(IDX)
		13	N.º de Parámetro QR	Lee QR(IDX)
Estado de la máquina				
	20	1	-	Número de la herramienta activa
		2	-	Número de la herramienta preparada
		3	-	Eje de herramienta activo 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	Velocidad de giro del cabezal programada
		5	-	Estado del cabezal activo -1 = Estado del cabezal no definido 0 = M3 activo 1 = M4 activo 2 = M5 tras M3 activo 3 = M5 tras M4 activo
		7	-	Cambio de gama activado
		8	-	Estado activo del refrigerante 0 = desactivado, 1 = activado
		9	-	Avance activado

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
		10	-	Índice de la herramienta preparada
		11	-	Índice de la herramienta activada
		14	-	Número del cabezal activo
		20	-	Velocidad de corte programada en el modo de funcionamiento de giro
		21	-	Modo de cabezal en el modo de funcionamiento de giro: 0 = velocidad de giro constante 1 = velocidad de corte constante.
		22	-	Estado del refrigerante M7: 0 = inactivo, 1 = activo
		23	-	Estado del refrigerante M8: 0 = inactivo, 1 = activo

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
Datos del canal				
	25	1	-	Número de canal
Parámetros de ciclos				
	30	1	-	distancia de seguridad
		2	-	Profundidad de perforación / Profundidad de fresado
		3	-	Profundidad de aproximación
		4	-	Avance al profundizar
		5	-	Primera longitud lateral en una cajera
		6	-	Segunda longitud lateral en una cajera
		7	-	Primera longitud lateral en una ranura
		8	-	Segunda longitud lateral en una ranura
		9	-	Radio de cajera circular
		10	-	Avance de fresado
		11	-	Sentido de circulación de giro de la trayectoria de fresado
		12	-	Tiempo de espera
		13	-	Paso de rosca ciclos 17 y 18
		14	-	Sobremedida de acabado
		15	-	Ángulo de desbaste
		21	-	Ángulo de palpación
		22	-	Recorrido de palpación
		23	-	Avance de palpación
		48	-	Tolerancia
		49	-	Modo HSC (ciclo 32 Tolerancia)
		50	-	Tolerancia de ejes rotativos (ciclo 32 Tolerancia)
		52	Número de parámetro Q	Tipo del parámetro de entrega en ciclos de usuario: -1: los parámetros de ciclo en CYCL DEF no están programados 0: los parámetros de ciclo en CYCL DEF están programados de modo numérico (parámetros Q) 1: los parámetros de ciclo en CYCL DEF están programados como cadenas de texto (parámetros Q)
		60	-	Altura segura (ciclos de palpación 30 a 33)
		61	-	Verificar (ciclos de palpación 30 a 33)
		62	-	Medición de corte (ciclos de palpación 30 a 33)

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
		63	-	Número de parámetro Q para resultado (ciclos de palpación 30 a 33)
		64	-	Tipo de parámetro Q para el resultado (ciclos de palpación 30 a 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Multiplicador para el avance (ciclos 17 y 18)

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
Estado modal				
	35	1	-	Acotación: 0 = absoluta (G90) 1 = incremental (G91)
		2	-	Corrección del radio: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = Face Milling 11 = Peripheral Milling
Datos de las tablas SQL				
	40	1	-	Código del resultado de la última orden SQL Si el último código de resultado ha sido 1 (= fallo), el código de fallo se entregará como valores resultantes.
Datos de la tabla de herramientas				
	50	1	Nº de herramienta	Longitud de la herramienta L
		2	Nº de herramienta	Radio de herramienta R
		3	Nº de herramienta	Radio de la herramienta R2
		4	Nº de herramienta	Sobremedida de la longitud de la herramienta DL
		5	Nº de herramienta	Sobremedida del radio de la herramienta DR
		6	Nº de herramienta	Sobremedida del radio de la herramienta DR2
		7	Nº de herramienta	Herramienta bloqueada TL 0 = no bloqueada, 1 = bloqueada
		8	Nº de herramienta	Número de la herramienta gemela RT
		9	Nº de herramienta	Máximo tiempo de vida TIME1
		10	Nº de herramienta	Máximo tiempo de vida TIME2
		11	Nº de herramienta	Tiempo de vida útil actual CUR.TIME
		12	Nº de herramienta	Estado del PLC
		13	Nº de herramienta	Máxima longitud de la cuchilla LCUTS
		14	Nº de herramienta	Máximo ángulo de profundización ANGLE
		15	Nº de herramienta	TT: Nº de cuchillas CUT

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
		16	Nº de herramienta	TT: Tolerancia de desgaste de la longitud LTOL
		17	Nº de herramienta	TT: Tolerancia de desgaste del radio RTOL
		18	Nº de herramienta	TT: sentido de giro DIRECT 0 = positivo, -1 = negativo
		19	Nº de herramienta	TT: desviación del plano R-OFFS R = 99999,9999
		20	Nº de herramienta	TT: Desvío de la longitud L-OFFS
		21	Nº de herramienta	TT: Tolerancia de rotura de la longitud LBREAK
		22	Nº de herramienta	TT: Tolerancia de rotura del radio RBREAK
		28	Nº de herramienta	Máxima velocidad de giro NMAX
		32	Nº de herramienta	Ángulo de punta TANGLE
		34	Nº de herramienta	El retroceso permite LIFTOFF (0 = no, 1 = sí)
		35	Nº de herramienta	Radio de tolerancia de desgaste R2TOL
		36	Nº de herramienta	Tipo de herramienta TYPE (fresa = 0, herramienta de lijado = 1, ... sistema de palpación = 21)
		37	Nº de herramienta	Línea correspondiente en la tabla del palpador
		38	Nº de herramienta	Marca de tiempo de la última utilización
		40	Nº de herramienta	Paso de rosca para ciclos de roscado
		44	Nº de herramienta	Recubrimiento de la vida útil de la herramienta
		45	Nº de herramienta	Anchura frontal de las placas de corte (RCUTS)
		46	Nº de herramienta	Longitud útil de la fresadora (LU)
		47	Nº de herramienta	Radio del mango de la fresadora (RN)

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
Datos de la tabla de posiciones				
	51	1	Número de posición	Número de herramienta
		2	Número de posición	0 = ninguna herramienta especial 1 = herramienta especial
		3	Número de posición	0 = ninguna posición fija 1 = posición fija
		4	Número de posición	0 = ninguna posición bloqueada 1 = posición bloqueada
		5	Número de posición	Estado del PLC
Determinar la posición de la herramienta				
	52	1	Nº de herramienta	Número de posición
		2	Nº de herramienta	Número del almacén de herramientas
Información del fichero				
	56	1	-	Número de filas de la tabla de herramientas
		2	-	Número de filas de la tabla de puntos cero activa
		4	-	Número de filas de una tabla de libre definición que se ha abierto con FN 26: TABOPEN
Datos de herramientas para Strobes T y S				
	57	1	Código T	Número de herramienta IDX0 = T0-Strobe (almacenar herramienta), IDX1 = T1-Strobe (cambiar herramienta), IDX2 = T2-Strobe (preparar herramienta)
		2	Código T	Índice de herramienta IDX0 = T0-Strobe (almacenar herramienta), IDX1 = T1-Strobe (cambiar herramienta), IDX2 = T2-Strobe (preparar herramienta)
		5	-	Velocidad de rotación del cabezal IDX0 = T0-Strobe (almacenar herramienta), IDX1 = T1-Strobe (cambiar herramienta), IDX2 = T2-Strobe (preparar herramienta)
Valores programados en TOOL CALL				
	60	1	-	Número de la herramienta T
		2	-	Eje de herramienta activo 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W
		3	-	Revoluciones del cabezal S
		4	-	Sobremedida de la longitud de la herramienta DL

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
		5	-	Sobremedida del radio de la herramienta DR
		6	-	TOOL CALL automático 0 = sí, 1 = no
		7	-	Sobremedida del radio de la herramienta DR2
		8	-	Índice de herramienta
		9	-	Avance activado
		10	-	Velocidad de corte en [mm/min]

Valores programados en TOOL DEF

61	0	N° de herramienta	Leer el número de secuencia de cambio de herramienta: 0 = herramienta ya en cabezal, 1 = cambio entre herramientas externas, 2 = cambio de herramienta interna a externa 3 = cambio de herramienta especial a herramienta externa, 4 = cambio de herramienta externa, 5 = cambio de herramienta externa a interna, 6 = cambio de herramienta interna a interna, 7 = cambio de herramienta especial a herramienta interna, 8 = cambio de herramienta interna, 9 = cambio de herramienta externa a herramienta especial, 10 = cambio de herramienta especial a herramienta interna, 11 = cambio de herramienta especial a herramienta especial, 12 = cambio de herramienta especial, 13 = sustitución de herramienta externa, 14 = sustitución de herramienta interna, 15 = sustitución de herramienta especial
	1	-	Número de la herramienta T
	2	-	Longitud
	3	-	Radio
	4	-	Índice
	5	-	Datos de herramienta programados en TOOL DEF 1 = sí, 0 = no

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
Información sobre los ciclos de HEIDENHAIN				
	71	0	2	Valor de inercia total determinada en el proceso de determinación de peso con ayuda de la función LAC [kgm ²] (en el caso de ejes rotativos A/B/C) o bien masa total en [kg] (en el caso de ejes lineales X/Y/Z)
		1	0	Ciclo 957 avance libre sobre la rosca
Espacio de almacenamiento disponible para ciclos del fabricante.				
	72	0-39	0 bis 30	Espacio de almacenamiento disponible para ciclos del fabricante. El TNC reinicializa los valores únicamente en caso de reiniciar el control numérico (= 0). Si se cancela, los valores no vuelven a tener el valor que tenían en el momento de la ejecución. Hasta el 597110-11 incluido: únicamente NR 0-9 y IDX 0-9 A partir del 597110-12: NR 0-39 y IDX 0-30
Espacio de almacenamiento disponible para ciclos del usuario.				
	73	0-39	0 bis 30	Espacio de almacenamiento disponible para ciclos del usuario. El TNC reinicializa los valores únicamente en caso de reiniciar el control numérico (= 0). Si se cancela, los valores no vuelven a tener el valor que tenían en el momento de la ejecución. Hasta el 597110-11 incluido: únicamente NR 0-9 y IDX 0-9 A partir del 597110-12: NR 0-39 y IDX 0-30
Leer la velocidad de giro del cabezal mínima y máxima				
	90	1	Identificador de cabezal	Velocidad mínima de rotación del cabezal de la relación de engranaje más pequeña. En el caso de que no se haya configurado ninguna relación de engranaje, se evalúa CfgFeedLimits/minFeed del primer juego de parámetros del cabezal. Índice 99 = cabezal activo
		2	Identificador de cabezal	Velocidad máxima de rotación del cabezal de la relación de engranaje más alta. En el caso de que no se haya configurado ninguna relación de engranaje, se evalúa CfgFeedLimits/minFeed del primer juego de parámetros del cabezal. Índice 99 = cabezal activo
Corrección de la herramienta				
	200	1	1 = sin sobre- medida 2 = con sobre- medida 3 = con	Radio activo

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
			sobremedida y sobremedida de TOOL CALL	
		2	1 = sin sobremedida 2 = con sobremedida 3 = con sobremedida y sobremedida de TOOL CALL	Longitud activa
		3	1 = sin sobremedida 2 = con sobremedida 3 = con sobremedida y sobremedida de TOOL CALL	Radio de redondeo R2
		6	Nº de herramienta	Longitud de la herramienta Índice 0 = herramienta activa

Transformación de coordenadas

210	1	-	Giro básico (manual)
	2	-	Giro programado
	3	-	Eje reflejado activo Bit#0 a 2 y 6 a 8: Ejes X, Y, Z y U, V, W
	4	eje	Factor de escala activo Índice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
	5	Eje rotativo	3D-ROT Índice: 1 - 3 (A, B, C)
	6	-	Inclinar el plano de mecanizado en los tipos de modo de funcionamiento de ejecución del programa 0 = no activo -1 = activo
	7	-	Inclinar el plano de mecanizado en los tipos de modo de funcionamiento manual 0 = no activo -1 = activo
	8	Número de parámetro QL	Ángulo de giro entre el cabezal y el sistema de coordenadas inclinado. Proyecta el ángulo almacenado en el parámetro QL del sistema de coordenadas de entrada en el sistema de coordenadas de la herramienta. Si se deja libre IDX, se proyecta el ángulo 0.
	10	-	Tipo de la definición de la inclinación activa: 0 = ninguna inclinación - se devuelve, caso de que tanto en el modo de funcionamiento Funcionamiento Manual como asimismo en los modos de funcionamiento automático no

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
				está activa ninguna inclinación. 1 = axial 2 = Ángulo espacial
		11	-	Sistema de coordenadas para movimientos manuales: 0 = Sistema de coordenadas de la máquina M-CS 1 = Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS 2 = Sistema de coordenadas de la herramienta T-CS 4 = Sistema de coordenadas de la pieza W-CS
		12	Ejes	Corrección en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPC-CS (FUNCTION TURNDATA CORR WPL y FUNCTION CORRDATA WPL) Índice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
Sistema de coordenadas activo				
	211	-	-	1 = sistema de entrada de datos (por defecto) 2 = sistema REF 3 = sistema de cambio de herramienta
Transformaciones especiales en el modo de funcionamiento de giro				
	215	1	-	Ángulo para la precesión del sistema de entrada de datos en el plano XY en el modo de funcionamiento de giro. A fin de deshacer la transformación, es preciso introducir el valor 0 para el ángulo. Dicha transformación se utiliza en el marco del ciclo 800 (parámetro Q497).
		3	1-3	Lectura del ángulo espacial escrito con NR2. Índice: 1 - 3 (rotA, rotB, rotC)
Decalaje activo del punto cero				
	220	2	eje	Decalaje actual del punto cero en [mm] Índice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	eje	Obtener la diferencia entre el punto de referencia y el punto cero. Índice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	Ejes	Leer los valores para el offset del fabricante.. Índice: 1 - 9 (X_OFFSETS, Y_OFFSETS, Z_OFFSETS...)
Campo desplazamiento				
	230	2	eje	Final de carrera de software negativo Índice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	eje	Final de carrera de software positivo Índice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	-	Final de carrera de software activado o desactivado: 0 = activado, 1 = desactivado Para ejes del módulo, es imprescindible ajustar el límite superior e inferior, o bien ningún límite.
Leer la posición teórica en el sistema REF				
	240	1	eje	Posición teórica actual en el sistema REF
Leer la posición teórica en el sistema REF, inclusive Offsets (volante electrónico, etc.)				
	241	1	eje	Posición teórica actual en el sistema REF
Posiciones nominales de los ejes físicos en el sistema REF				
	245	1	Ejes	Posiciones nominales actuales de los ejes físicos en el sistema REF
Leer la posición actual en el sistema de coordenadas activo				
	270	1	Ejes	Posición teórica actual en el sistema de introducción En la llamada con corrección del radio de la herramienta activa, la función proporciona las posiciones no corregidas para los ejes

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
				principales X, Y y Z. Si se llama la función con corrección del radio de la herramienta activa para un eje redondo, se emite un mensaje de error. Índice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Leer la posición actual en el sistema de coordenadas activo, inclusive Offsets (volante electrónico, etc.)				
	271	1	eje	Posición teórica actual en el sistema de introducción de datos
Leer datos acerca de M128				
	280	1	-	M128 activo: -1 = sí, 0 = no
		3	-	Estado de TCPM según Q-Nr.: Q-Nr. + 0: TCPM activo, 0 = no, 1 = ai Q-Nr. + 1: AXIS, 0 = POS, 1 = SPAT Q-Nr. + 2: PATHCTRL, 0 = AXIS, 1 = VECTOR Q-Nr. + 3: Avance, 0 = F TCP, 1 = F CONT
Cinemática de la máquina				
	290	5	-	0: compensación de temperatura no activa 1: compensación de temperatura activa
		10	-	Índice de la cinemática de la máquina programada en FUNCTION MODE MILL o en FUNCTION MODE TURN, de Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels -1 = no programado
Leer los datos de la cinemática de la máquina				
	295	1	Número de parámetro QS	Leer las denominaciones de los ejes de la cinemática de tres ejes activa Las denominaciones de los ejes se escriben según QS(IDX), QS(IDX+1) y QS(IDX+2). 0 = operación satisfactoria
		2	0	¿La función FACING HEAD POS esta activa? 1 = sí, 0 = no
		4	Eje rotativo	Consultar si la efectividad del eje rotativo indicado está incluida en el cálculo cinemático 1 = sí, 0 = no (con M138, es posible descartar un eje rotativo del cálculo cinemático.) Índice: 4, 5, 6 (A, B, C)
		5	Eje auxiliar	Leer si el eje auxiliar indicado se va a utilizar en la cinemática. -1 = El eje no está en la cinemática 0 = El eje no se tiene en cuenta para el cálculo de la cinemática:
		6	Ejes	Cabezal angular: Vector de desplazamiento en el sistema de coordenadas de base B-CS mediante cabezal angular Índice: 1, 2, 3 (X, Y, Z)

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
		7	Ejes	Cabezal angular: Vector de dirección de la herramienta en el sistema de coordenadas de base B-CS Índice: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		10	eje	Determinar los ejes programables. Respecto al índice de los ejes indicado, determinar el identificador de eje asociado (Índice de CfgAxis/axisList). Índice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		11	ID del eje	Determinar los ejes programables. Respecto al identificador de eje indicado, determinar el índice de los ejes (X = 1, Y = 2, ...). Índice: ID de eje (Índice de CfgAxis/axisList)

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
Modificar el comportamiento geométrico				
	310	20	eje	Programación del diámetro: -1 = activada, 0 = desactivada
		126	-	M126: -1 = activado, 0 = desactivado
Hora del sistema actual				
	320	1	0	Tiempo del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 01.01.1970, 00:00:00 horas (tiempo real).
			1	Tiempo del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 01.01.1970, 00:00:00 horas (cálculo previo).
		3	-	Leer el tiempo de mecanizado del programa NC actual.
Formateo de la hora del sistema				
	321	0	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: DD.MM.AAAA h:mm:ss
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: DD.MM.AAAA h:mm:ss
		1	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: D.MM.AAAA h:mm:ss
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: D.MM.AAAA h:mm:ss
		2	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: D.MM.AAAA h:mm
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: D.MM.AAAA h:mm
		3	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: D.MM.AA h:mm
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: D.MM.AA h:mm

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
		4	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: AAAA-MM-DD h:mm:ss
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: AAAA-MM-DD h:mm:ss
		5	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: AAAA-MM-DD hh:mm
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: AAAA-MM-DD hh:mm
		6	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: AAAA-MM-DD h:mm
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: AAAA-MM-DD h:mm
		7	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: AA-MM-DD h:mm
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: AA-MM-DD h:mm
		8	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: DD.MM.AAAA
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: DD.MM.AAAA
		9	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: D.MM.AAAA
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: D.MM.AAAA

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
		10	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: D.MM.AA
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: D.MM.AA
		11	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: AAAA-MM-DD
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: AAAA-MM-DD
		12	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: AA-MM-DD
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: AA-MM-DD
		13	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: h:mm:ss
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: h:mm:ss
		14	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: h:mm:ss
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: h:mm:ss
		15	0	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (tiempo real) Formato: h:mm
			1	Formateo de: hora del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 1.1.1970, 0:00 horas (cálculo previo) Formato: h:mm

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
		16	0	Formato de: hora del sistema en segundos que han transcurrido desde el 1/1/1970 a las 0:00 h (tiempo real) Formato: DD.MM.AAAA hh:mm
			1	Formato de: hora del sistema en segundos que han transcurrido desde el 1/1/1970 a las 0:00 h (precálculo) Formato: DD.MM.AAAA hh:mm
		20	0	Semana natural actual según ISO 8601 (tiempo real)
			1	Semana natural actual según ISO 8601 (precálculo)

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
Configuración global de programa GPS: estado de activación global				
	330	0	-	0 = Sin ajustes globales del programa GPS activos 1 = Cualquier ajuste GPS activo
Configuración global de programa GPS: estado de activación individual				
	331	0	-	0 = Sin ajustes globales del programa GPS activos 1 = Cualquier ajuste GPS activo
		1	-	GPS: giro básico 0 = desactivado, 1 = activado
		3	eje	GPS: simetría 0 = desactivado, 1 = activado Índice: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: desplazamiento en sistemas de pieza de trabajo modificados 0 = desactivado, 1 = activado
		5	-	GPS: giro básico en el sistema de introducción de datos 0 = desactivado, 1 = activado
		6	-	GPS: factor de avance 0 = desactivado, 1 = activado
		8	-	GPS: superposición del volante 0 = desactivado, 1 = activado
		10	-	GPS: eje virtual de la herramienta VT 0 = desactivado, 1 = activado
		15	-	GPS: selección del sistema de coordenadas del volante electrónico 0 = sistema de coordenadas de la máquina M-CS 1 = sistema de coordenadas de la pieza de trabajo W-CS 2 = sistema de coordenadas modificado de la pieza de trabajo mW-CS 3 = sistema de coordenadas del plano de mecanizado WPL-CS
		16	-	GPS: desplazamiento en el sistema de la pieza de trabajo 0 = desactivado, 1 = activado
		17	-	GPS: Offset de eje 0 = desactivado, 1 = activado

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
Configuración global de programa GPS				
	332	1	-	GPS: ángulo del giro básico
		3	eje	GPS: simetría 0 = no reflejado, 1 = reflejado Índice: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	eje	GPS: desplazamiento en el sistema de coordenadas modificado de la pieza de trabajo mW-CS Índice: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		5	-	GPS: ángulo del giro básico en el sistema de coordenadas de la entrada de datos I-CS
		6	-	GPS: factor de avance
		8	eje	GPS: superposición del volante máximo valor Índice: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		9	eje	GPS: valor de superposición del volante Índice: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	eje	GPS: desplazamiento en el sistema de coordenadas de la pieza de trabajo W-CS Índice: 1 - 3 (X, Y, Z)
		17	eje	GPS: Offsets de eje Índice: 4 - 6 (A, B, C)

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
Sistema de palpación digital TS				
	350	50	1	Tipo de sistema de palpación: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
			2	Línea en la tabla del palpador
		51	-	Longitud activa
		52	1	Radio activo de la bola de palpación
			2	Radio de redondeo
		53	1	Desvío del centro del eje principal
			2	Desvío del centro del eje auxiliar
		54	-	Ángulo de la orientación del cabezal en grados (desvío del centro)
		55	1	Avance rápido
			2	avance de medición
			3	Avance para posicionamiento previo: FMAX_PROBE o FMAX_MACHINE
		56	1	Campo máximo de de medición
			2	Distancia de seguridad
		57	1	Posibilidad de orientación del cabezal 0 = no, 1 = sí
			2	Ángulo de la orientación del cabezal en grados

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
Sistema de palpación de mesa para la medición de herramienta TT				
	350	70	1	TT: tipo de sistema de palpación
			2	TT: fila en la tabla del sistema de palpación
			3	TT: Identificación de la fila activa en la tabla de palpación
			4	TT: Entrada del palpador digital
		71	1/2/3	TT: punto central del sistema de palpación (sistema REF)
		72	-	TT: radio del sistema de palpación
		75	1	TT: avance rápido
			2	TT: avance de medición en el caso de cabezal parado
			3	TT: avance de medición si el cabezal gira
		76	1	TT: máximo recorrido de medición
			2	TT: distancia de seguridad para la medición de longitud
			3	TT: distancia de seguridad para la medición de radio
			4	TT: distancia del borde inferior de la fresa al borde superior de palpación
		77	-	TT: velocidad de rotación del cabezal
		78	-	TT: dirección de palpación
		79	-	TT: activar la transmisión por radio
			-	TT: detención en el caso de deflexión del sistema de palpación
		100	-	Longitud de la ruta a partir de la cual se desvía el palpador digital durante la simulación de palpación

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
Punto de referencia del ciclo de palpación (resultados de palpación)				
	360	1	Coordenadas	Último punto de referencia de un ciclo de palpación manual o último punto de palpación del ciclo 0 (sistema de coordenadas de entrada de datos). Correcciones: longitud, radio y desvío del centro
		2	eje	Último punto de referencia de un ciclo de palpación manual o último punto de palpación del ciclo 0 (sistema de coordenadas de la máquina, como índice únicamente son admisibles ejes de la cinemática tridimensional activa). Corrección: únicamente desvío del centro
		3	Coordenadas	Resultado de la medición en el sistema de introducción de datos del sistema de palpación- ciclos 0 y 1. El resultado de la medición se obtiene en forma de coordenadas. Corrección: únicamente desvío del centro
		4	Coordenadas	Último punto de referencia de un ciclo de palpación manual o último punto de palpación del ciclo 0 (sistema de coordenadas de la pieza de trabajo) El resultado de la medición se obtiene en forma de coordenadas. Corrección: únicamente desvío del centro
		5	eje	Valores del eje, no corregidos
		6	Coordenadas / Eje	Lectura de los resultados de medición en forma de coordenadas/valores de eje en el sistema de introducción de los procesos de palpación. Corrección: solo longitud
		10	-	Orientación del cabezal
		11	-	Estado de fallo del proceso de palpación: 0: proceso de palpación satisfactorio -1: no se ha alcanzado el punto de palpación -2: al principio del proceso de palpación, el palpador ya se ha desviado

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
Ajustes para los ciclos de palpación				
	370	2	-	Avance de medición
		3	-	Marcha rápida de máquina como marcha rápida de medición
		5	-	Activar/desactivar seguimiento angular
		6	-	Ciclos de medición automáticos: interrupción con Info activar/desactivar
		7	-	Reacción cuando el ciclo de medición automático 14xx no alcanza el punto de palpación: 0 = Interrupción 1 = Advertencia 2 = Sin mensaje Con los valores 1 y 2, se debe evaluar el resultado de medición y reaccionar según corresponda.
Leer o escribir valores de la tabla de puntos cero activa				
	500	Row number	Columna	Leer valores
Leer o escribir valores de la tabla de presets (transformación base)				
	507	Row number	1-6	Leer valores
Leer o escribir offsets de eje de la tabla de presets				
	508	Row number	1-9	Leer valores
Datos para el mecanizado de palets				
	510	1	-	Línea activa
		2	-	Número de palet actual Valor de la columna NOMBRE del último registro del tipo PAL. Si la columna está vacía o no contiene ningún valor numérico, se devuelve el valor "-1".
		3	-	Fila actual de la tabla de palets.
		4	-	Última fila del programa NC del palet actual.
		5	eje	Mecanizado orientado a la herramienta: La altura segura está programada: 0 = no, 1 = sí Índice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		6	eje	Mecanizado orientado a la herramienta: Altura segura El valor no es válido si ID510 NR5 con el correspondiente IDX entrega el valor 0. Índice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		10	-	Número de fila de la tabla de palets hasta la cual se busca en el proceso hasta una frase.
		20	-	¿Tipo de mecanizado de palets? 0 = orientado a la pieza de trabajo 1 = orientado a la herramienta

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
		21	-	Continuación automática tras fallo del NC: 0 = bloqueado 1 = activo 10 = interrumpir la continuación 11 = proseguir en la línea de la tabla de palets que se ejecutaría a continuación si no existiera el fallo del NC 12 = continuar en la línea de la tabla de palets en la que aparece el fallo del NC 13 = continuar con el palet siguiente

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
Leer los datos de la tabla de puntos				
	520	Row number	10	Leer el valor en la tabla de puntos activa.
			11	Leer el valor en la tabla de puntos activa.
			1-3 X/Y/Z	Leer el valor en la tabla de puntos activa.
Leer o escribir el preset activo				
	530	1	-	Número del punto de referencia activo en la tabla de puntos de referencia activa.
Punto de referencia de palés activo				
	540	1	-	Número del punto de referencia de palés activo. Devuelve el número de puntos de referencia activos. Si no está activo ningún punto de referencia de palés, la función entrega el valor -1.
		2	-	Número del punto de referencia de palés activo. Como NR1.
Valores de la transformación base del punto de referencia de palés				
	547	Row number	Ejes	Leer los valores de la transformación base en la tabla de presets de palés. . Índice: 1 - 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
Offsets de eje de la tabla de puntos de referencia de palés.				
	548	Row number	Offset	Leer los valores de los offsets de eje en la tabla de puntos de referencia de palés.. Índice: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS...)
Offset OEM				
	558	Row number	Offset	Leer los valores para el offset del fabricante.. Índice: 4 - 9 (A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS...)
Leer y escribir el estado de la máquina				
	590	2	1-30	Disponible, no se borra al seleccionar el programa.
		3	1-30	Disponible, no se borra en el caso de interrumpirse el suministro eléctrico (almacenamiento persistente).
Leer o escribir parámetros Look-Ahead de un eje individual (plano de la máquina)				
	610	1	-	Avance mínimo (MP_minPathFeed) en mm/min.
		2	-	Avance mínimo en aristas (MP_minCornerFeed) en mm/min
		3	-	Límite de avance para velocidad elevada (MP_maxG1Feed) en mm/min
		4	-	Máxima sobreaceleración en caso de velocidad reducida (MP_maxPathJerk) en m/s ³

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
		5	-	Máxima sobreaceleración en caso de elevada velocidad (MP_maxPathJerkHi) en m/s ³
		6	-	Tolerancia en caso de velocidad reducida (MP_pathTolerance) en mm
		7	-	Tolerancia en caso de velocidad elevada (MP_pathToleranceHi) en mm
		8	-	Máxima derivada de la sobreaceleración (MP_maxPathYank) en m/s ⁴
		9	-	Factor de tolerancia en curvas (MP_curveTol-Factor)
		10	-	Factor de la sobreaceleración máxima admisible en caso de modificación de la curvatura (MP_curveJerkFactor)
		11	-	Máxima sobreaceleración en movimientos de palpación (MP_pathMeasJerk)
		12	-	Tolerancia angular en el avance de mecanizado (MP_angleTolerance)
		13	-	Tolerancia angular en marcha rápida (MP_angleToleranceHi)
		18	-	Aceleración radial en el avance de mecanizado (MP_maxTransAcc)
		19	-	Aceleración radial en marcha rápida (MP_maxTransAccHi)
		20	Índice del eje físico	Máximo avance (MP_maxFeed) en mm/min
		21	Índice del eje físico	Máxima aceleración (MP_maxAcceleration) en m/s ²
		22	Índice del eje físico	Máxima sobreaceleración de transición del eje en marcha rápida (MP_axTransJerkHi) en m/s ²
		23	Índice del eje físico	Máxima sobreaceleración de transición del eje en avance de mecanizado (MP_axTransJerk) en m/s ³
		24	Índice del eje físico	Control predictivo de la aceleración (MP_compAcc)
		25	Índice del eje físico	Sobreaceleración específica del eje en caso de velocidad reducida (MP_axPathJerk) en m/s ³
		26	Índice del eje físico	Sobreaceleración específica del eje en caso de velocidad elevada (MP_axPathJerkHi) en m/s ³
		27	Índice del eje físico	Inspección más exacta de la tolerancia en aristas (MP_reduceCornerFeed) 0 = desactivada, 1 = activada
		28	Índice del eje físico	DCM: máxima tolerancia para ejes lineales en mm (MP_maxLinearTolerance)

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
		29	Índice del eje físico	DCM: máxima tolerancia angular en [°] (MP_maxAngleTolerance)
		30	Índice del eje físico	Supervisión de la tolerancia para roscas interconectadas (MP_threadTolerance)
		31	Índice del eje físico	Forma (MP_shape) del axisCutterLoc filtro 0: Off 1: promedio 2: triángulo 3: HSC 4: HSC avanzado
		32	Índice del eje físico	Frecuencia (MP_frequency) del axisCutterLoc filtro en Hz
		33	Índice del eje físico	Forma (MP_shape) del axisPosition filtro 0: Off 1: promedio 2: triángulo 3: HSC 4: HSC avanzado
		34	Índice del eje físico	Frecuencia (MP_frequency) del axisPosition filtro en Hz
		35	Índice del eje físico	Orden del filtro para el modo de funcionamiento Funcionamiento manual (MP_manualFilterOrder)
		36	Índice del eje físico	Modo HSC (MP_hscMode) del axisCutterLoc filtro
		37	Índice del eje físico	Modo HSC (MP_hscMode) del axisPosition filtro
		38	Índice del eje físico	Sobrealceleración específica del eje para movimientos de palpación (MP_axMeasJerk)
		39	Índice del eje físico	Ponderación del error de filtrado para el cálculo de la desviación del filtro (MP_axFilterErrWeight)
		40	Índice del eje físico	Longitud máxima de filtrado Filtro de posición (MP_maxHscOrder)
		41	Índice del eje físico	Longitud máxima de filtrado Filtro CLP (MP_maxHscOrder)
		42	-	Máximo avance de eje en el avance de mecanizado (MP_maxWorkFeed)
		43	-	Máxima aceleración de la trayectoria en el avance de mecanizado (MP_maxPathAcc)
		44	-	Máxima aceleración de la trayectoria en marcha rápida (MP_maxPathAccHi)
		45	-	Form Smoothing-Filter (CfgSmoothingFilter/shape) 0 = Off 1 = Average 2 = Triangle

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
		46	-	Orden Smoothing-Filter (solo valores impares) (CfgSmoothingFilter/order)
		47	-	Tipo de perfil de aceleración (CfgLaPath/profileType) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		48	-	Tipo de perfil de aceleración, marcha rápida (CfgLaPath/profileTypeHi) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		49	-	Modo Reducción del filtro (CfgPositionFilter/timeGainAtStop) 0 = Off 1 = NoOvershoot 2 = FullReduction
		51	Índice del eje físico	Compensación del error de arrastre en la fase de sobreaceleración (MP_lpcJerkFact)
		52	Índice del eje físico	Ganancia del circuito de regulación (kv) del lazo de posición en 1/s (MP_kvFactor)
		53	Índice del eje físico	Sacudida radia, avance normal (MP_maxTransJerk)
		54	Índice del eje físico	Sacudida radial, avance alto (MP_maxTransJerkHi)

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
Leer o escribir parámetros Look-Ahead de un eje individual (nivel de los ciclos)				
	613	see ID610	véase ID610	Como ID610, pero solo tiene efecto a nivel de los ciclos. De este modo, se leen los valores de la configuración de la máquina y los valores a nivel de máquina.
Medir la carga máxima de un eje				
	621	0	Índice del eje físico	Concluir la medición de la carga dinámica y almacenar el resultado en el parámetro Q indicado.
Leer el contenido de SIK				
	630	0	Número de opción:	Se puede averiguar explícitamente si se ha ajustado o no la opción SIK indicada en IDX . 1 = la opción está desbloqueada 0 = la opción no está desbloqueada
		1	-	Se puede averiguar si se ha ajustado (y cuál de ellos) el Feature Content Level (para funciones de actualización). -1 = no se ha ajustado ningún FCL <Núm.> = FCL ajustado
		2	-	Leer el número de serie del SIK -1 = SIK no válido en el sistema
		3	-	Leer tipo (generación) de SIK 1 = SIK1 o sin SIK 2 = SIK2
		4	Número de opción (4 dígitos)	Leer estado de una opción de software (solo disponible con SIK2) 0 = no desbloqueada 1 o más = número de veces desbloqueada
		10	-	Determinar el tipo de control numérico: 0 = iTNC 530 1 = control numérico basado en NCK (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610,...)

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
Contador				
	920	1	-	Piezas de trabajo planificadas. Generalmente, en el modo de funcionamiento Test de programa , el contador entrega el valor 0.
		2	-	Piezas de trabajo ya mecanizadas. Generalmente, en el modo de funcionamiento Test de programa , el contador entrega el valor 0.
		12	-	Piezas de trabajo que todavía tienen que mecanizarse. Generalmente, en el modo de funcionamiento Test de programa , el contador entrega el valor 0.
Consultar y escribir los datos de la herramienta actual				
	950	1	-	Longitud de la herramienta L
		2	-	Radio de herramienta R
		3	-	Radio R2 de la herramienta
		4	-	Sobremedida de la longitud de la herramienta DL
		5	-	Sobremedida del radio de la herramienta DR
		6	-	Sobremedida del radio DR2 de la herramienta
		7	-	Herramienta bloqueada TL 0 = no bloqueada, 1 = bloqueada
		8	-	Número de la herramienta gemela RT
		9	-	Máximo tiempo de vida TIME1
		10	-	Máximo tiempo de vida útil TIME2 en TOOL CALL
		11	-	Tiempo de vida útil actual CUR.TIME
		12	-	Estado del PLC
		13	-	Longitud de corte en el eje de la herramienta LCUTS
		14	-	Máximo ángulo de profundización ANGLE
		15	-	TT: N° de cuchillas CUT
		16	-	TT: Tolerancia de desgaste de la longitud LTOL
		17	-	TT: Tolerancia de desgaste del radio RTOL
		18	-	TT: sentido de giro DIRECT 0 = positivo, -1 = negativo
		19	-	TT: desviación del plano R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: Desvío de la longitud L-OFFS

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
		21	-	TT: Tolerancia de rotura de la longitud LBREAK
		22	-	TT: Tolerancia de rotura del radio RBREAK
		28	-	Máxima velocidad de giro [1/min] NMAX
		32	-	Ángulo de punta TANGLE
		34	-	El retroceso permite LIFTOFF (0 = no, 1 = sí)
		35	-	Radio de tolerancia de desgaste R2TOL
		36	-	Tipo de herramienta (fresa = 0, herramienta de lijado = 1, ... sistema de palpación = 21)
		37	-	Línea correspondiente en la tabla del palpador
		38	-	Marca de tiempo de la última utilización
		39	-	ACC
		40	-	Paso de rosca para ciclos de roscado
		44	-	Recubrimiento de la vida útil de la herramienta
		45	-	Anchura frontal de las placas de corte (RCUTS)
		46	-	Longitud útil de la fresadora (LU)
		47	-	Radio del mango de la fresadora (RN)
		48	-	Radio en el extremo de la herramienta (R_TIP)

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
Aplicación y elementos de las herramientas				
	975	1	-	Comprobación de la utilización de herramientas para el programa NC actual: Resultado-2: no es posible efectuar ninguna comprobación, en la configuración se ha desactivado dicha función Resultado-1: no es posible efectuar ninguna comprobación, falta el fichero de utilización de herramientas Resultado 0: correcto, todas las herramientas están disponibles Resultado 1: la comprobación no es correcta
		2	Línea	Comprobar la disponibilidad de las herramientas que se necesitan en el palet de la fila IDX en la tabla de palets actual. -3 = en la línea IDX no se ha definido ningún palet o bien se ha accedido a la función fuera del mecanizado de palets -2 / -1 / 0 / 1 véase NR1
Ciclos del sistema de palpación y transformación de coordenadas				
	990	1	-	Comportamiento de la aproximación: 0 = comportamiento estándar, 1 = aproximarse a la posición de palpado sin corrección. Radio activo, distancia de seguridad cero
		2	16	Modo de funcionamiento de la máquina automático / manual
		4	-	0 = vástago no desviado 1 = vástago desviado
		6	-	¿El sistema de palpación de mesa TT está activo? 1 = sí 0 = no
		8	-	Ángulo actual del cabezal en [°]
		10	Número de parámetro QS	Determinar el número de herramienta a partir de su denominación. El valor de respuesta depende de la regla configurada para la búsqueda de la herramienta gemela. En el caso de que existan diversas herramientas con la misma denominación, se entrega la primera herramienta de la tabla de herramientas. En el caso de que, conforme a la regla, la herramienta seleccionada esté bloqueada, se devuelve una herramienta gemela. -1: no se ha encontrado ninguna herramienta con la denominación indicada en la tabla de herramientas, o bien todas las herramientas en cuestión están bloqueadas.

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
		16	0	0 = transferir el control al PLC vía el cabezal de canal 1 = aceptar el control vía el cabezal de canal
			1	0 = transferir el control al PLC vía el cabezal de herramienta. 1 = aceptar el control vía el cabezal de herramienta
		19	-	Suprimir los movimientos de palpación en ciclos: 0 = se suprime el movimiento (el parámetro CfgMachineSimul/simMode es distinto a FullOperation o bien el modo de funcionamiento Test de programa está activo) 1 = el movimiento se efectúa (el parámetro CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, se puede escribir con el objetivo de realizar pruebas)
		28	-	Leer el ángulo de incidencia del cabezal de herramienta actual

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
Estado de la ejecución				
	992	10	-	El proceso hasta una frase está activo 1 = sí, 0 = no
		11	-	Proceso hasta una frase - información para la búsqueda de una frase: 0 = el programa NC se inicia sin proceso hasta una frase 1 = el ciclo del sistema Iniprogram se efectúa antes de la búsqueda de la frase 2 = búsqueda de una frase en curso 3 = las funciones se actualizan -1 = el ciclo Iniprogram se interrumpe antes de la búsqueda de la frase -2 = interrupción durante la búsqueda de la frase -3 = interrupción del proceso hasta una frase tras la fase de búsqueda, antes o durante la actualización de las funciones -99 = cancelación implícita
		12	-	Tipo de interrupción para la consulta en la macro OEM_CANCEL: 0 = sin interrupción 1 = interrupción debido a fallo o parada de emergencia 2 = interrupción explícita con parada interna tras parada en medio de una frase 3 = interrupción explícita con parada interna tras parada en el límite de una frase
		14	-	Número del último error FN 14
		16	-	¿Esta activa la ejecución real? 1 = ejecución, 0 = simulación
		17	-	¿Está activo el gráfico de programación 2D? 1 = sí 0 = no
		18	-	Visualizar gráfico de programación (¿Softkey DIBUJO AUTOM.) activa? 1 = sí 0 = no
		20	-	Información acerca del mecanizado de fresado y de torneado: 0 = fresado (según FUNCTION MODE MILL) 1 = torneado (según FUNCTION MODE TURN) 10 = ejecución de las operaciones para la transición del modo de torneado al modo de fresado 11 = ejecución de las operaciones para la transición del modo de fresado a modo de torneado

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
		30	-	¿Es admisible la interpolación de diversos ejes? 0 = no (por ejemplo, en el caso de control de trayectoria) 1 = sí
		31	-	¿R+/R- en el modo MDI es posible /admisible? 0 = no 1 = sí
		32	Número del ciclo	Ciclo individual desbloqueado: 0 = no 1 = sí
		33	-	Acceso de escritura desbloqueado para las entradas ejecutadas de la tabla de palés para DNC (scripts Python): 0 = No 1 = Sí
		40	-	¿Copiar las tablas en el Test de programa BA? El valor 1 se ajusta en la selección de programa y al accionar la Softkey RESET+START . A continuación, el ciclo del sistema iniprog.h copia las tablas y devuelve la fecha del sistema. 0 = no 1 = sí
		101	-	¿M101 activo (estado visible)? 0 = no 1 = sí
		136	-	¿M136 activo? 0 = no, 1 = sí

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
Activar el fichero parcial de parámetros de la máquina				
	1020	13	Número de parámetro QS	¿El fichero parcial de parámetros de la máquina con ruta del número QS (IDX) se ha cargado? 1 = sí 0 = no
Ajustes de configuración para ciclos				
	1030	1	-	¿Mostrar mensaje de error El cabezal no gira? (CfgGeoCycle/ displaySpindleErr) 0 = No, 1 = Sí
		2	-	¿Mostrar mensaje de error Comprobar la profundidad del signo? (CfgGeoCycle/ displaySpindleErr) 0 = No, 1 = Sí
Transferencia de datos entre los ciclos de HEIDENHAIN y las macros del fabricante				
	1031	1	0	Supervisión de componentes: contador de la medición. El ciclo 238 Medir datos de herramienta incrementa automáticamente este contador.
			1	Supervisión de componentes: Tipo de medición -1 = sin medición 0 = Test de forma circular 1 = Diagrama de cascada 2 = Respuesta de frecuencia 3 = Espectro de curvas envolventes 4 = Respuesta de frecuencia ampliada
			2	Supervisión de componentes: Índice del eje de CfgAxes\ axisList
			3 - 9	Supervisión de componentes: Argumentos adicionales que dependen de la medición
		2	3 - 9	Supervisión de componentes: Argumentos adicionales que dependen de la medición
		3	0	KinematicsOpt: Leer número del ciclo actual (450-453)
		100	-	Supervisión de componentes: Nombres opcionales de las tareas de supervisión, como se ha parametrizado en System\Monitoring\CfgMonComponent . Tras finalizar la medición, las tareas de supervisión aquí indicadas se ejecutarán una tras otra. Durante la parametrización, compruébese que las tareas de supervisión enumeradas están separadas por comas.

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
Ajustes del usuario para la pantalla				
	1070	1	-	Límites de avance de la softkey FMAX, 0 = FMAX inactiva
Test de bit				
	2300	Number	Número de bit	La función verifica si se ha ajustado un bit en un número. El número que se va a controlar se entrega como NR, el bit buscado como IDX, IDX0 designa el bit de valor inferior. A fin de acceder a la función para números grandes, es imprescindible entregar NR como parámetro Q. 0 = Bit no ajustado 1 = Bit ajustado
Consultar información del programa (cadena de texto del sistema)				
	10010	1	-	Ruta del programa principal o programa de palets actual.
		2	-	Ruta del programa NC visible en la visualización de frase
		3	-	Ruta del ciclo seleccionado con SEL CYCLE o CYCLE DEF 12 PGM CALL o ruta del ciclo seleccionado actualmente.
		10	-	Ruta del programa NC seleccionado con SEL PGM „...“ .
Acceso indexado a parámetro QS				
	10015	20	Número de parámetro QS	Lee QS(IDX)
		30	Número de parámetro QS	Suministra la cadena de caracteres, que se recibe, cuando en QS(IDX) todo salvo las letras y números se reemplaza por ' _ '.
Consultar los datos del canal (cadena de texto del sistema)				
	10025	1	-	Denominación del canal de mecanizado (clave)
Consultar datos de tablas SQL (cadena de texto del sistema)				
	10040	1	-	Denominación simbólica de la tabla de presets.
		2	-	Denominación simbólica de la tabla de puntos cero.
		3	-	Denominación simbólica de la tabla de puntos de referencia de palets.
		10	-	Denominación simbólica de la tabla de herramientas.
		11	-	Denominación simbólica de la tabla de posiciones.
		12	-	Denominación simbólica de la tabla de herramientas de torneado.

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
		13	-	Denominación simbólica de la tabla de herramientas de rectificado.
		14	-	Denominación simbólica de la tabla de herramientas de repasado.
		21	-	Nombre simbólico de la tabla de correcciones en el sistema de coordenadas de la herramienta T-CS
		22	-	Nombre simbólico de la tabla de correcciones en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
Valores programados en la llamada de la herramienta (cadena de sistema)				
	10060	1	-	Nombre de la herramienta
Consultar la cinemática de la máquina (cadena de sistema)				
	10290	10	-	Denominación simbólica de la cinemática de la máquina programada con FUNCTIONMODE MILL o FUNCTION MODE TURN de Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels.
Conmutación de la zona de desplazamiento (cadena de sistema)				
	10300	1	-	Nombre clave de la última zona de desplazamiento activada
Consultar el tiempo de sistema actual (cadena del sistema)				
	10321	0 - 16, 20	-	1: DD.MM.AAAA hh:mm:ss 2 y 16: DD.MM.AAAA hh:mm 3: DD.MM.AA hh:mm 4: AAAA-MM-DD hh:mm:ss 5 y 6: AAAA-MM-DD hh:mm 7: AA-MM-DD hh:mm 8 y 9: DD.MM.AAAA 10: DD.MM.AA 11: AAAA-MM-DD 12: AA-MM-DD 13 y 14: hh:mm:ss 15: hh:mm Alternativamente, con DAT en SYSSTR(...) se puede dar un tiempo del sistema en segundos, que debe emplearse para la formatear.
Consultar los datos de los sistemas de palpación (TS, TT) (cadena de texto del sistema)				
	10350	50	-	Tipo del sistema de palpación TS a partir de la columna TYPE de la tabla de sistemas de palpación (tchprobe.tp).
		51	-	Forma del vástago de la columna STYLUS de la tabla de palpación (tchprobe.tp).
		70	-	Tipo del sistema de palpación de mesa TT a partir de CfgTT/type.
		73	-	Clave del sistema de palpación de mesa activo TT a partir de CfgProbes/activeTT .
		74	-	Número de serie del sistema de palpación de mesa activo TT a partir de CfgProbes/activeTT .
Consultar los datos para el mecanizado de palets (cadena de texto del sistema)				
	10510	1	-	Nombre del palet
		2	-	Ruta de la tabla de palets actualmente seleccionada.
Consultar la versión del software NC (cadena de texto del sistema)				

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
	10630	10	-	La cadena de texto se corresponde con el formato de la versión mostrada, es decir, por ejemplo 340590 09 o 817601 05 SP1 .
Consultar los datos de la herramienta actual (cadena de texto del sistema)				
	10950	1	-	Denominación de la herramienta actual.
		2	-	Registro de la columna DOC de la herramienta activa
		3	-	Ajuste de regulación AFC
		4	-	Cinemática del portaherram.
		5	-	Registro de la columna DR2TABLE - Nombre de fichero de la tabla de valores de corrección para 3D-ToolComp
		6	-	Entrada de la columna TSHAPE: nombre de archivo de la forma de herramienta 3D (*.stl)

Nombre del grupo	Número del grupo ID...	Número de datos del sistema N°...	Índice IDX...	Descripción
Leer información de las macros del fabricante y de los ciclos HEIDENHAIN (cadena de texto del sistema)				
	11031	10	-	Devuelve la selección de la macro FUNCTION MODE SET <OEM-Mode> como cadena.
		100	-	Ciclo 238: Lista de los nombres de key para la supervisión de componentes
		101	-	Ciclo 238: Nombres de fichero para el fichero de protocolo

Comparación: Funciones FN 18

En la tabla siguiente se encuentran las funciones FN 18 de controles numéricos precedentes, que no se han trasladado así a la TNC 128.

En la mayoría de casos, esta función se sustituye por otra.

N°	IDX	Índice	Función de sustitución
ID 10 Información de programa			
1	-	Estado mm/pulg	Q113
2	-	Factor de solapamiento en el fresado de cajas	CfgRead
4	-	Número del ciclo de mecanizado activo	ID 10 Nr. 3
ID 20 Estado de la máquina			
15	Log. Ejes	Correspondencia entre ejes lógicos y geométricos	
16	-	Avance círculos de transición	
17	-	Zona de desplazamiento seleccionada actual	SYSTRING 10300
19	-	Velocidad de giro máxima del cabezal con el cabezal y el escalón de reducción actuales	Escalón de reducción más alto: ID 90 N° 2
ID 50 Datos de la tabla de herramientas			
23	N° HTA	Valor PLC	1)
24	N° HTA	Desplazamiento de centro del palpador eje principal CAL-OF1	ID 350 NR 53 IDX 1
25	N° HTA	Desplazamiento de centro del palpador eje transversal CAL-OF2	ID 350 NR 53 IDX 2
26	N° HTA	Angulo de cabezal en la calibración (CAL-ANG)	ID 350 NR 54
27	N° HTA	Tipo de herramienta para la tabla de posiciones PTYP	2)
29	N° HTA	Posición P1	1)
30	N° HTA	Posición P2	1)
31	N° HTA	Posición P3	1)
33	N° HTA	Paso de rosca Pitch	ID 50 NR 40

Nº	IDX	Índice	Función de sustitución
ID 51 Datos de la tabla de posiciones			
6	Nº posición	Tipo de herramienta	2)
7	Nº posición	P1	2)
8	Nº posición	P2	2)
9	Nº posición	P3	2)
10	Nº posición	P4	2)
11	Nº posición	P5	2)
12	Nº posición	Posición reservada: 0=No, 1=sí	2)
13	Nº posición	Almacén de superficies: posición asignada arriba (0=no, 1=sí)	2)
14	Nº posición	Almacén de superficies: posición asignada abajo (0=no, 1=sí)	2)
15	Nº posición	Almacén de superficies: posición asignada a la izquierda (0=no, 1=sí)	2)
16	Nº posición	Almacén de superficies: posición asignada a la derecha (0=no, 1=sí)	2)
ID 56 Información de fichero			
1	-	Número de filas de la tabla de herramientas	
2	-	Número de filas de la tabla de puntos cero activa	
3	Parámetros Q	Número de ejes activos que están programados en la tabla de puntos cero activa	
4	-	Número de filas de una tabla de libre definición que se ha abierto con FN 26: TABOPEN	
ID 214 Datos de contorno actuales			
1	-	Modo de transición del contorno	
2	-	error de linealización máximo	
3	-	Modo para M112	
4	-	Modo de caracteres	
5	-	Modo para M124	1)
6	-	Especificación para mecanizado de cajera de contorno	
7	-	Grado de filtro para el circuito de regulación	
8	-	Tolerancia programada mediante el ciclo 32 o bien MP1096	ID 30 Nº. 48
ID 240 Posiciones teóricas en el sistema REF			
8	-	Posición REAL en el sistema REF	
ID 280 Información sobre M128			
2	-	Avance programado con M128	ID 280 Nr 3
ID 290 Conmutar cinemática			
1	-	Línea de la tabla cinemática activa	SYSSTRING 10290

Nº	IDX	Índice	Función de sustitución
2	Nº Bit	Consulta de Bits en el MP7500	Cfgread
3	-	Estado monitorización de colisiones antiguo	Activable y desactivable en el programa NC
4	-	Estado monitorización de colisiones nuevo	Activable y desactivable en el programa NC

ID 310 Modificaciones del comportamiento geométrico

116	-	M116: -1=on, 0=off	
126	-	M126: -1=on, 0=off	

ID 350 Datos del sistema de palpación

10	-	TS: Sistema de palpación eje	ID 20 Nr 3
11	-	TS: Radio de la esfera activado	ID 350 NR 52
12	-	TS: Longitud activa	ID 350 NR 51
13	-	TS: Anillo de ajuste para el radio	
14	1/2	TS: Desvío del centro eje principal/eje auxiliar	ID 350 NR 53
15	-	TS: Dirección del desvío del centro en relación a la posición 0°.	ID 350 NR 54
20	1/2/3	TT: Punto central X, Y, Z	ID 350 NR 71
21	-	TT: Radio del plato	ID 350 NR 72
22	1/2/3	TT: 1 Posición de palpación X/Y/Z	Cfgread
23	1/2/3	TT: 2 Posición de palpación X/Y/Z	Cfgread
24	1/2/3	TT: 3 Posición de palpación X/Y/Z	Cfgread
25	1/2/3	TT: 4 Posición de palpación X/Y/Z	Cfgread

ID 370 Ajustes del ciclo de palpación

1	-	No salir de la distancia de seguridad en el ciclo 0.0 y 1.0 (igual que con ID990 NR1)	ID 990 Nº 1
2	-	MP 6150 Marcha rápida de medición	ID 350 NR 55 IDX 1
3	-	MP 6151 Marcha rápida de máquina como marcha rápida de medición	ID 350 NR 55 IDX 3
4	-	MP 6120 Avance de medición	ID 350 NR 55 IDX 2
5	-	MP 6165 Seguimiento angular on/off	ID 350 NR 57

ID 501 Tabla de puntos cero (sistema REF)

Línea	Columna	Valor en la tabla de puntos cero	Tabla de puntos de referencia
-------	---------	----------------------------------	-------------------------------

ID 502 Tabla de puntos de referencia

Línea	Columna	Leer el valor de la tabla de puntos de referencia teniendo en cuenta el sistema de mecanizado activo	
-------	---------	--	--

ID 503 Tabla de puntos de referencia

Línea	Columna	Leer el valor directamente de la tabla de puntos de referencia	ID 507
-------	---------	--	--------

ID 504 Tabla de puntos de referencia

Nº	IDX	Índice	Función de sustitución
Línea	Columna	Leer Giro básico de la tabla de puntos de referencia	ID 507 IDX 4-6
ID 505 Tabla de puntos de referencia			
1	-	0= No está seleccionada ninguna Tabla de puntos cero 1= Tabla de puntos cero seleccionada	
ID 510 Datos para el mecanizado de palets			
7	-	Pruebas de la suspensión de un sistema de fijación de la línea PAL	
ID 530 Punto de referencia activo			
2	Línea	Línea de la tabla de puntos de referencia activa protegida ante escritura: 0 = no, 1 = sí	Leer columna Locked FN 26 y FN 28
ID 990 Comportamiento del arranque			
2	10	0 = Procesado no en el avance del proceso 1 = Procesado en el avance del proceso	ID 992 NR 10 / NR 11
3	Parámetros Q	Número de ejes que están programados en la tabla de puntos cero seleccionada	
ID 1000 Parámetros de máquina			
Número de MP	Índice de MP	Valor del parámetro de la máquina	CfgRead
ID 1010 Parámetros de máquina definido			
Número de MP	Índice de MP	0 = parámetro de máquina no existente 1 = Parámetro de máquina existente	CfgRead

- 1) Función o columna de tabla ya no existe.
- 2) Leer celda de la tabla con FN 26 y FN 28 o SQL

18.2 Información técnica

Características técnicas

Explicación de símbolos

- Estándar
- Opción de eje
- 1** Advanced Function Set 1
- x** Opción de software, salvo Advanced Function Set 1 y Advanced Function Set 2

Características técnicas

Componentes	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ordenador principal ■ Teclado remoto ■ Pantalla con softkeys
Memoria del programa	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2 GByte
Resolución de entradas y paso de visualización	<ul style="list-style-type: none"> ■ hasta 0,1 μm en ejes lineales ■ hasta 0,0001° en ejes angulares
Campo de introducción	<ul style="list-style-type: none"> ■ Máximo 999 999 999 mm ó 999 999 999°
Tiempo de procesamiento de frases	<ul style="list-style-type: none"> ■ 6 ms
Regulación de los ejes	<ul style="list-style-type: none"> ■ Precisión de regulación de posición: período de señal del sistema de medida de posición/4096 ■ Tiempo del ciclo del lazo de posición: 200 μs (100 μs con opción #49) ■ Tiempo del ciclo del lazo de velocidad: 200 μs (100 μs con opción #49) ■ Tiempo del ciclo de ajuste del regulador de tensión: mínimo 100 μs (mínimo 50 μs con opción #49)
Velocidad cabezal	<ul style="list-style-type: none"> ■ Máx. 100 000 rev/min (con 2 pares de polos)
Compensación de errores	<ul style="list-style-type: none"> ■ Error de eje lineal y no lineal, holgura, y dilatación térmica ■ Fricción estática, rozamiento de deslizamiento

Características técnicas

Transmisión de datos

- Una V.24 / RS-232-C máx. 115 kbit/s
- Interfaz de transmisión de datos ampliada con protocolo LSV-2 para el manejo externo del control numérico mediante la interfaz de datos con software TNCremo o TNCremoPlus
- 2 x interfaz Gigabit-Ethernet 1000BASE-T
- 3 x USB (1 x USB 2.0 en parte frontal; 2 x USB 3.0 en parte posterior)
- x** DNC HEIDENHAIN para la comunicación entre una aplicación Windows y el TNC (interfaz DCOM)
- x** Servidor OPC UA NC
Interfaz segura y estable para conectar aplicaciones industriales modernas

Temperatura ambiente

- Funcionamiento: +5 °C hasta +45 °C
- Almacenamiento: -20 °C hasta +60 °C

Formato de entrada y unidades de las funciones del control numérico

Posiciones, coordenadas, 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	-99,9999 a +99,9999 (2,4) [mm]
Ángulo para la orientación del cabezal	0 a 360,0000 (3,4) [°]
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 1.999 (4,0)
Valores de parámetros Q	-999.999.999,999999 a +999.999.999,999999 (9,6)
Etiquetas (LBL) para saltos de programa	0 a 65.535 (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	Estándar	Opción	Significado
Breve descripción	✓		Modelo básico: 3 ejes más cabezal controlado
		0	1 eje adicional para 4 ejes y cabezal controlado
		1	2 eje adicional para 5 ejes y cabezal controlado
Introducción de programa			En lenguaje conversacional Klartext de HEIDENHAIN
Indicaciones de posición	✓		Posiciones nominales para rectas en coordenadas rectangulares
	✓		Indicación de cotas absolutas o incrementales
	✓		Visualización y entrada en mm o pulgadas
Tablas de herramientas	✓		Varias tablas de herramienta con tantas herramientas como se quiera
Datos de corte	✓		Cálculo automático de la velocidad de giro del cabezal, velocidad de corte, avance por diente y avance por vuelta
Salto de programa	✓		Subprogramas
	✓		Repeticiones parciales de un pgm
	✓		Programas NC externos
Ciclos de mecanizado	✓		Ciclos para taladrar, roscar con macho con/sin macho flotante
		19	Ciclos para el taladrado en profundidad, escariado, mandrinado y rebajado
	✓		Desbaste y Acabado de cajera rectangular
	✓		Desbaste y Acabado de isla rectangular
	✓		Ciclos para el planeado de superficies planas
	✓		Fresado plano
	✓		Figuras de puntos sobre un círculo y líneas
	✓		Además los ciclos de constructor pueden integrarse - especialmente los ciclos de mecanizado creados por el constructor de la máquina
Cálculo de coordenadas	✓		Desplazar, Reflejar
	✓		Factor de escala (específico del eje)
Parámetros Q	✓		Funciones básicas matemáticas =, +, -, *, /, cálculo de raíz cuadrada
Programar con variables	✓		Uniones lógicas (=, ≠, <, >)
	✓		Cálculo entre paréntesis
	✓		sin α , cos α , tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n , e^n , ln, log, valor absoluto de un número, constant π , negación, redondear lugares antes o después de la coma
	✓		Funciones para el cálculo de círculos
	✓		Parámetro de cadena de texto

Funciones de usuario	Estándar	Opción	Significado
Ayudas de programación	✓		Calculadora
	✓		Distinción de colores de los elementos de sintaxis
	✓		Lista completa de todos los avisos de error existentes
	✓		Función de ayuda contextual
	✓		Apoyo Gráfico en la programación de ciclos
	✓		Frases de comentario y frases de concatenación 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
	✓		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 Test de programa
		✓	Visualizar el tiempo de mecanizado actual en los Modos de funcionamiento Ejecución continua del programa y Ejecución del programa frase a frase
Gestión del punto de referencia	✓		para memorizar tantos puntos de referencia como se quiera
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
	✓		Fijar punto de referencia y manual
	✓		Medición automática de herramientas



Para un resumen detallado de las funciones de usuario, consultar el catálogo del TNC 128. Los catálogos de la gama de productos de los controles numéricos CNC se pueden consultar en el área de descargas del sitio web de HEIDENHAIN.

Opciones de software

Touch Probe Functions (Opción #17)

Funciones del palpador

Ciclos de palpación:

- Ajustar el punto de referencia en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**
- Medición automática de herramientas

HEIDENHAIN DNC (opción #18)

Comunicación con aplicaciones de PC externas mediante componentes COM

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
- TT 160: palpador digital de la herramienta
- KT 130: sistema de palpación digital simple con conexión por cable

Ciclos de mecanizado

Número del ciclo	Denominación del ciclo	DEF activo	CALL activo
7	PUNTO CERO	■	
8	ESPEJO	■	
9	TIEMPO ESPERA	■	
11	FACTOR ESCALA	■	
12	PGM CALL		■
13	ORIENTACION	■	
26	FAC. ESC. ESP. EJE	■	
200	TALADRADO		■
201	ESCARIADO		■
202	MANDRINADO		■
203	TALAD. UNIVERSAL		■
204	REBAJE INVERSO		■
205	TALAD. PROF. UNIV.		■
206	ROSCADO CON MACHO		■
207	ROSCADO RIGIDO		■
220	FIGURA CIRCULAR	■	
221	FIGURA LINEAL	■	
233	PLANEADO		■
240	CENTRAR		■
241	PERF. UN SOLO LABIO		■
247	FIJAR PTO. REF.	■	
251	CAJERA RECTANGULAR		■
253	FRESADO RANURA		■
256	ISLAS RECTANGULARES		■

Funciones auxiliares

M	Funcionamiento	Actúa al	Inicio	Fin	Página
M0	PARADA en la ejecución del PGM/PARADA del cabezal/refrigerante DESCONECTADO			■	175
M1	Ejecución de programa PARADA/cabezal PARADA/refrigerante OFF			■	175
M2	PARADA en la ejecución del programa / PARADA del cabezal / Refrigerante DESCONECTADO / en su caso Borrado de la visualización de estado (depende de parámetros de máquina)/Retroceso a la frase 0			■	175
M3	Cabezal CONECTADO en sentido horario		■		175
M4	Cabezal CONECTADO en sentido antihorario		■		
M5	PARADA del cabezal			■	
M8	Refrigerante CONECTADO		■		175
M9	Refrigerante DESCONECTADO			■	
M13	Cabezal CONECTADO en sentido horario/Refrigerante CONECTADO		■		175
M14	Cabezal CONECTADO en sentido antihorario/Refrigerante conectado		■		
M30	La misma función que M2			■	175
M89	Llamada al ciclo, actuación modal		■		359
				■	
M91	En la frase de posicionamiento: las coordenadas se refieren al punto cero de la máquina		■		176
M92	En la frase de posicionamiento: Las coordenadas se refieren a una posición definida por el fabricante de la máquina, p. ej., a la posición de cambio de herramienta		■		176
M94	Redondear la visualización del eje giratorio a un valor por debajo de 360°		■		178
M99	Llamada del ciclo frase por frase			■	359
M103	Factor de avance para movimientos de profundización		■		179
M136	Avance F en milímetros por vuelta del cabezal		■		180
M137	Anular M136				
M140	Retirada del contorno en dirección al eje de la herramienta		■		180

Índice

A

Acceso a la tabla	
TABDATA.....	339
Acceso a tablas	
SQL.....	271
TABWRITE.....	306
Aceptar la posición real.....	92
Añadir comentario.....	140, 141
Archivo	
clasificar.....	114
proteger.....	115
Archivo oculto.....	116
Avance	
Opciones de entrada.....	91
Avance de palpación.....	503
Avance en milímetros/vuelta del cabezal M136.....	180
Ayuda contextual.....	165
Ayuda en caso de mensaje de error.....	158

C

Calculadora.....	147
Cálculo de círculo.....	220
Cálculo de coordenadas	
Decalaje del punto cero.....	483
Cálculo entre paréntesis.....	224
Calibrar el palpador digital de herramientas	
Calibración TT IR.....	516
Calibrar palpador digital de herramientas	
Calibración TT.....	514
Cambio de herramienta.....	127
Centrar.....	392
Ciclo.....	356
Ciclos de patrones	
Círculo.....	378
Líneas.....	382
Ciclos de taladrado.....	390
Ciclos y tablas de puntos.....	386
Condición para el salto.....	222
Contador.....	298
Copiar fichero.....	108
Copiar parte del programa.....	96
Corrección de herramienta	
Tabla.....	335
Corrección de la herramienta.....	128
Longitud.....	128
Radio.....	129
Corrección del radio.....	129
Corrección de radio	
Introducción.....	130

D

Datos de herramienta	
----------------------	--

llamar.....	124
Datos de la herramienta.....	120
introducir en el programa.....	123
sustituir.....	110
valores delta.....	122
Datos del sistema	
Lista.....	530
Decalaje del punto cero.....	317
en el programa.....	483
Definición de la pieza en bruto.....	88
Definición de patrones PATTERN Patrón.....	372
Definición de patrones PATTERN DEF.....	368
Círculo completo.....	376
Disco graduado.....	377
Marco.....	374
Punto.....	370
Definir parámetros Q locales.....	212
Definir parámetros Q remanentes.....	212
Descargar el archivo de ayuda... ..	170
Describir el libro de registro.....	252
Desplazamiento del punto cero	
Introducción de coordenadas.....	318
Mediante la tabla de puntos cero.....	318
Diálogo.....	90
Directorio.....	101, 107
borrar.....	112
copiar.....	111
crear.....	107
Disco duro.....	99
DNC	
Información del programa NC.....	252

E

Editor de texto.....	143
Eje giratorio	
reducir la visualización M94..	178
Ejemplos de programación	
Fresar cajeras e islas.....	478
PATTERN DEF.....	436
Ejes adicionales.....	81
Ejes principales.....	81
Emisión de datos	
en la pantalla.....	247
Emisión de datos en servidor.....	248
Emitir mensaje en la pantalla.....	247
Escalado.....	322
Especificaciones del programa.	295
Estado del fichero.....	104
Estructurar programas NC.....	145

F

Factor de avance para movimiento	
----------------------------------	--

de profundización M103.....	179
Familias de funciones.....	213
Fichero	
crear.....	107
marcar.....	113
seleccionar.....	106
Fichero de texto.....	343
abrir y salir.....	343
Búsqueda de parte de un texto.....	346
crear.....	239
emitir con formato.....	239
Funciones de borrado.....	344
Ficheros ASCII.....	343
Fijar punto de referencia.....	486
FN 14: ERROR: Emitir mensaje de error.....	232
FN 16: F-PRINT: Emitir textos con formato.....	239
FN 18: SYSREAD: Leer datos del sistema.....	249
FN 19: PLC: Entregar valores al PLC.....	249
FN 20: WAIT FOR: Sincronizar el control numérico y el PLC.....	250
FN 23: DATOS DE CÍRCULO: Calcular círculo a partir de 3 puntos.....	220
FN 24: DATOS DE CÍRCULO: Calcular círculo a partir de 4 puntos.....	220
FN 26: TABOPEN: Abrir tabla de libre definición.....	305
FN 27: TABWRITE: Escribir en tabla de libre definición.....	306
FN 28: TABREAD: Leer la tabla de libre definición.....	307
FN 29: PLC: Entregar valores al PLC.....	251
FN 37: EXPORT.....	251
FN 38: SEND: Enviar información.....	252
Frase.....	94
borrar.....	94
insertar, modificar.....	94
Frase NC.....	94
Fresar cajeras	
Cajera rectangular.....	451
Fresar islas	
Islas rectangulares.....	462
Fresar planos	
Planeado ampliado.....	467
Fresar ranuras	
Fresado de ranuras.....	456
Función auxiliar	
introducir.....	174
para cabezal y refrigerante....	175
para controlar la ejecución del	

programa.....	175				
para el comportamiento de la trayectoria.....	179				
para la indicación de coordenadas.....	176				
Función de búsqueda.....	97				
Funciones auxiliares.....	174				
Funciones de ángulo.....	218				
Funciones del fichero.....	314				
Funciones especiales.....	294				
FUNCTION COUNT.....	298				
FUNCTION DWELL.....	347				
FUNCTION FEED DWELL.....	312				
Fundamentos.....	80				
G					
Gestionar fichero					
Copiar tabla.....	110				
Gestión de archivo					
Archivo oculto.....	116				
Gestión de ficheros					
Borrar fichero.....	112				
Cambiar nombre de fichero..	114				
Directorio.....	101				
Directorios					
copiar.....	111				
crear.....	107				
llamar.....	104				
resumen de funciones.....	102				
Tipo de fichero.....	99				
tipos de fichero externos.....	101				
GLOBAL DEF.....	362				
GOTO.....	138				
Gráficos					
al programar.....	155				
Ampliación de sección.....	157				
Guardar archivos de servicio.....	164				
I					
Imbricaciones.....	198				
Importar					
Tabla de iTNC 530.....	308				
Imprimir mensaje.....	248				
Instrucción SQL.....	271				
iTNC 530.....	72				
L					
Leer datos del sistema.....	249, 259				
Lenguaje conversacional Klartext	90				
Llamada de programa					
Ciclo PGM CALL.....	496				
Llamar cualquier programa					
NC.....	189				
Llamar ciclo.....	359				
Lógica de posicionamiento.....	505				
Longitud de la herramienta.....	121				
M					
M91, M92.....	176				
Marcha rápida.....	118				
Medición de la herramienta					
Calibración completa.....	526				
Longitud de herramienta.....	519				
Parámetros de máquina.....	509				
Radio de la herramienta.....	522				
Tabla de herramientas.....	511				
Medir la herramienta					
Fundamentos.....	506				
Mensaje de error.....	158				
Ayuda en.....	158				
borrar.....	161				
emitir.....	232				
filtrar.....	160				
Mensaje de error NC.....	158				
Modos de funcionamiento.....	77				
N					
Nombre de la herramienta.....	120				
Número de la herramienta.....	120				
Número de revoluciones pulsantes..	309,	309			
O					
Opción.....	33				
Opción de software.....	33				
Orientación del cabezal.....	498				
Oscilación de resonancia.....	309				
P					
Pantalla.....	73				
Parámetro de cadena de texto...	254				
asignar.....	255				
comprobar.....	262				
concatenar.....	256				
convertir.....	261				
Copiar una cadena parcial....	258				
Determinar la longitud.....	263				
Leer datos del sistema.....	259				
Parámetro Q					
emitir formateado.....	239				
Exportar.....	251				
parámetro de cadena de texto					
QS.....	254				
programar.....	254				
Parámetros Q.....	208, 209				
controlar.....	229				
Entregar valores al PLC. 249, 251					
Parámetros locales QL.....	208				
parámetros QL locales.....	209				
parámetros QR remanentes..	209				
Parámetros remanentes QR..	208				
preasignados.....	267				
Programación.....	208				
Patrón de mecanizado.....	368				
PATTERN DEF					
introducir.....	369				
Utilizar.....	369				
Posiciones de la pieza.....	82				
Presentación del programa NC..	140				
Profundizar					
Profundizar hacia atrás.....	412				
Programa.....	84				
abrir nuevo.....	88				
Estructura.....	84				
estructurar.....	145				
Programación con parámetros Q					
Cálculo de círculo.....	220				
Programación de parámetros Q					
Decisión Si/entonces.....	221				
funciones adicionales.....	231				
Funciones básicas matemáticas.	214				
Funciones de ángulo.....	218				
Instrucciones de programación....	211				
Programa NC.....	84				
editar.....	93				
estructurar.....	145				
Programar el movimiento de la herramienta.....	90				
R					
Radio de herramienta.....	122				
Redondeo de valores.....	228				
Repetición parcial del programa	187				
Reseteado del desplazamiento del punto cero.....	318				
Retirada del contorno.....	180				
Roscado con macho					
con macho flotante.....	438				
sin macho flotante.....	441				
Ruta de búsqueda.....	102				
S					
Salto con GOTO.....	138				
Seleccionar el punto de referencia.....	83				
Seleccionar parámetros de la máquina.....	265				
Seleccionar unidad de medida....	88				
SEL TABLE.....	334				
Simetría					
Función NC.....	320				
Sincronizar el control numérico y el PLC.....	250				
Sincronizar el PLC y el control numérico.....	250				
Sistema de referencia.....	81, 81				
Sistemas de ayuda.....	165				
Sistemas de palpación 3D.....	500				
Sobre este manual.....	30				
Sobrescribir fichero.....	109				
SPEC FCT.....	294				

Subdivisión de la pantalla.....	74	Trigonometría.....	218
Subdivisión de la pantalla del visor CAD.....	350	V	
Subprograma.....	185	Variables de texto.....	254
Sustitución de textos.....	98	Velocidad de rotación del cabezal introducir.....	124
T		Visor CAD.....	351
TABDATA.....	339	Vista de formulario.....	304
Tabla de corrección crear.....	336	Z	
Tipo.....	335	Zyklus definieren.....	357
Tabla de libre definición abrir.....	305		
escribir.....	306		
Leer.....	307		
Tabla de puntos.....	194		
Tabla de puntos cero.....	330		
Columnas.....	330		
Crear.....	331		
seleccionar.....	334		
Tabla de puntos con ciclos.....	386		
Taladrado Escariado.....	400		
Mandrinado.....	402		
Taladrado universal.....	406		
Taladro profundo con broca..	424		
Taladro profundo universal....	416		
Taladrar Taladrado.....	396		
Teach In.....	92 , 135		
Teclado.....	75		
Teclado de pantalla.....	139		
Teclado en pantalla.....	139		
Tiempo de espera.....	495		
cíclico.....	312		
restablecer.....	313		
único.....	347		
TNCguide.....	165		
TOOL CALL.....	124		
TOOL DEF.....	123		
TRANS DATUM.....	318		
Transformación Decalaje del punto cero.....	317		
escalado.....	322		
Resetear.....	324		
Simetría.....	320		
Transformación de coordenada Ciclo Espejo.....	488		
Transformación de coordenadas.....	317		
Ciclo Factor de escala específico del eje.....	490		
Decalaje del punto cero.....	317		
Escalado.....	322		
Resetear.....	324		
Simetría.....	320		
Transformación de coordendas Ciclo Factor de escala.....	489		

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104
service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101
service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103
service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102
service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106
service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

Palpadores digitales y sistemas de cámaras

HEIDENHAIN ofrece palpadores digitales universales y altamente precisos para máquinas herramienta, p. ej. para calcular con exactitud la posición de las aristas de la pieza y calibrar herramientas. Las tecnologías altamente valoradas, como el sensor óptico sin desgaste, la protección contra colisiones o las toberas de soplado integradas para la limpieza del punto de medición, convierten a los palpadores digitales en una herramienta fiable y segura para la medición de piezas y herramientas. Las herramientas se pueden supervisar fácilmente mediante los sistemas de cámaras y el sensor de rotura de la herramienta de HEIDENHAIN, para garantizar procesos aún más seguros.



Más información sobre los palpadores digitales y los sistemas de cámaras:

www.heidenhain.de/produkte/tastsysteme

