

HEIDENHAIN



TNC 128

Manual del usuario Programación en lenguaje conversacional

NC-Software 771841-07

Español (es) 10/2018

Elementos de manejo del control numérico

Función

Elementos de mando en la pantalla

Tecla	Función
0	Seleccionar la subdivisión de la pantalla
0	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
(m)	Modo Manual
(Volante electrónico
	Posicionamiento manual
	Ejecución del programa frase a frase
-	Ejecución continua del programa

Modos de Programación

Tecla	Función	
>	Programación	
$\overline{\mathbf{E}}$	Test de programa	

Introducción de los ejes de coordenadas y de cifras y edición

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

Datos de la herramienta

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

Gestionar programas NC y ficheros, Funciones de control

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

Ciclos, subprogramas y repeticiones parciales de un programa

Tecla		Función
CYCL DEF	CYCL CALL	Definición y llamada de ciclos
LBL SET	LBL CALL	Introducción y llamada a subprogra- mas y repeticiones parciales de un programa

Potenciómetro para el avance y la velocidad del cabezal



Teclas de navegación

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

1	Nociones básicas	33
2	Primeros pasos	45
3	Principios básicos	59
4	Herramientas1	01
5	Programar movimientos de herramienta1	13
6	Ayudas de programación1	19
7	Funciones auxiliares1	53
8	Subprogramas y repeticiones parciales de un programa1	61
9	Programación de parámetros Q1	81
10	Funciones especiales	55
11	Incorporar datos de ficheros CAD	87
12	Nociones básicas / Resúmenes2	91
13	Ciclos: ciclos de taladro / ciclos de roscado	19
14	Ciclos de mecanizado: fresado de cajeras / Fresado de islas / Fresado de ranuras3	69
15	Ciclos: Conversiones de coordenadas	95
16	Ciclos: Funciones especiales4	11
17	Ciclos de palpación4	19
18	Tablas y resúmenes4	43

1	Noci	ones básicas	. 33
	1.1	Sobre este manual	34
	1.2	Tipo de control numérico, software y funciones	36
		Opciones de software	37
		Nuevas funciones 77184x-06	. 39
		Nuevas funciones 77184x-07	. 41

2	Primeros pasos		
	2.1	Resumen	46
	2.2	Conexión de la máquina	47
		Confirmar interrupción de corriente	47
	2.3	Programar la primera pieza	. 48
		Seleccionar modo de funcionamiento	48
		Elementos de manejo importantes del control numérico	48
		Abrir nuevo Programa NC / Gestión de ficheros	49
		Definición de la pieza en bruto	50
		Estructura de programas	51
		Programar contorno sencillo	53
		Elaboración de un programa de ciclos	56

3	Prin	cipios básicos	59
	3.1	TNC 128	60
		Lenguaie conversacional HEIDENHAIN	60
		Compatibilidad	
	2.2	Dentelle v teolode de control	61
	3. Z	Pantalla y teclado de control	01
		Pantalla Determinar la subdivisión de la pantalla	
		Teclado	01
		Teclado en pantalla	
	2.2	Madaa da funcionamiento	64
	3.3		
		Puncionamiento Manual y volante El	64 64
		Programación	
		Desarrollo test	
		Ejecución continua del programa y ejecución del programa frase a frase	66
	34	Fundamentos NC	67
	0.4	Sistema de medida de recorridos y marcas de referencia	67
		Sistema de referencia	
		Sistema de referencia en fresadoras	68
		Denominación de los ejes en fresadoras	
		Coordenadas polares	
		Posiciones de la pieza absolutas e incrementales	69
		Seleccionar el punto de referencia	70
	3.5	Programas NC abrir y ejecutar	71
		Estructura de un programa NC en el Lenguaje conversacional de HEIDENHAINDIN/ISO	71
		Definición de la pieza en bruto: BLK FORM	72
		Abrir nuevo programa de mecanizado	73
		Programar movimientos de la herramienta en lenguaje conversacional	75
		Aceptar las posiciones reales	
		La función de búsqueda del control numérico	
	3.6	Gestión de ficheros	84
		Ficheros	
		Mostrar los ficheros creados externamente en el control numérico	
		Directorios	۵۵ حو
		Resument de funciones de la gestión de ficheros	
		Llamar a la gestión de ficheros	
		Seleccionar unidades, directorios y ficheros	
		Crear nuevo directorio	91
		Crear nuevo fichero	91

Copiar fichero individual	92
Copiar ficheros a otro directorio	93
Copiar tabla	94
Copiar directorio	95
Seleccionar uno de los últimos ficheros empleados	95
Borrar fichero	96
Borrar directorio	96
Marcar ficheros	97
Cambiar nombre de fichero	98
Clasificar ficheros	98
Otras funciones	99

4	Herr	amientas	
	4.1	Introducción de datos de la herramienta	102
		Avance F	102
		Revoluciones del cabezal S	103
	4.2	Datos de la herramienta	104
		Condiciones para la corrección de la herramienta	104
		Número de la herramienta, nombre de la herramienta	
		Longitud de la herramienta L	104
		Radio de la herramienta R	
		Valores delta para longitudes y radios	
		Introducir datos de la herramienta en el programa NC	
		Llamar datos de la herramienta	
		Cambio de herramienta	108
	4.3	Corrección de la herramienta	109
		Introducción	109
		Corrección de la longitud de la herramienta	109
		Corrección del radio de la herramienta en frases de posicionamiento paralelas al eje	110

5	Prog	gramar movimientos de herramienta	113
	5.1	Principios básicos	114
		Movimientos de la herramienta en el programa NC	114
		Funciones auxiliares M	115
		Subprogramas y repeticiones parciales de un programa	115
		Programación con parámetros Q	115
	5.2	Movimientos de la herramienta	116
		Programación del movimiento de la herramienta para un mecanizado	116
		Aceptar la posición real	117
		Ejemplo: movimiento recto	118

6	Ayu	das de programación	119
	6.1	Función GOTO	120
	••••	Emplear la tecla GOTO	
	6.2	Teclado en pantalla	122
		Introducir texto con el teclado de pantalla	122
	6.3	Presentación de los programas NC	123
		Realce de sintaxis	123
		Barra desplegable	123
	6.4	A žediu sementerios	124
	0.4	Anadir comentarios.	124
		Aplicación	124
		Comentario durante la introducción del programa.	124
		Añadir un comentario posteriormente	124
		Comentario en una Frase NCpropia	125
		Comentar la frase NC posteriormente	125
		Funciones al editar el comentario	125
	6.5	Editar el programa NC	126
	0.0		407
	6.6	Saltar Frases NC	127
		Anadir caracteres /	127
			127
	6.7	Estructurar programas NC	128
		Definición, posibles aplicaciones	128
		Visualizar la ventana de estructuración/cambiar la ventana activa	128
		Insertar la frase de estructuración en la ventana del programa	128
		Seleccionar trases en la ventana de estructuración	129
	6.8	La calculadora	130
		Manejo	130
	6.9	Contador de datos de corte	133
		Aplicación	133
		Trabajar con tablas de datos de corte	136
	C 40		100
	6.10		138
		Visualizar o no visualizar el gratico de programación	138
		Mostrar v ocultar los números de frase	139
		Borrar el gráfico	140
		Mostrar líneas de rejilla	140
		Ampliación o reducción de sección	141

6.11	Mensajes de error	142
	Visualizar error	142
	Abrir ventana de error	142
	Cerrar la ventana de error	142
	Avisos de error detallados	143
	Softkey INFO INTERNA	143
	Softkey FILTRO	143
	Borrar error	144
	Protocolo de errores	144
	Protocolo de teclas	145
	Texto de aviso	146
	Memorizar ficheros de servicio técnico	146
	Llamar al sistema de ayuda TNCguide	146
6.12	Sistema de ayuda sensible al contexto TNCguide	147
	Aplicación	147
	Trabajar con el TNCguide	148
	Descargar ficheros de ayuda actuales	152

7	Fund	ciones auxiliares	153
	7.1	Introducir funciones auxiliares M	. 154
		Nociones básicas	154
	7.2	Funciones auxiliares para control de la ejecución del programa, cabezal y refrigerante	155
		Resumen	155
	7.3	Funciones adicionales para indicar coordenadas	156
		Programación de coordenadas referidas a la maquina: M91/M92	.156
		Reducir la visualización del eje giratorio a un valor por debajo de 360°: M94	158
	7.4	Funciones auxiliares para el comportamiento de la trayectoria	159
		Factor de avance para movimientos de inserción: M103	159
		Avance en milímetros/vuelta del cabezal: M136	159
		Retirada del contorno en dirección al eje de la herramienta: M140	159

8	Sub	programas y repeticiones parciales de un programa	161
	8.1	Introducción de subprogramas y repeticiones parciales de un programa	162
		Label	162
			-
	8.2	Subprogramas	163
		Funcionamiento	163
		Instrucciones de programación	163
		Programación de un subprograma	163
		Llamada a un subprograma	164
	8.3	Repeticiones parciales del programa	165
		Etiqueta	165
		Funcionamiento	165
		Instrucciones de programación	165
		Programación de una repetición parcial del programa	166
		Llamada a una repetición parcial del programa	166
	8.4	Cualquier programa NC como subprograma	167
		Resumen de Softkeys	167
		Funcionamiento	168
		Instrucciones de programación	168
		Llamada a cualquier programa NC como subprograma	170
	8.5	Imbricaciones	172
		Tipos de imbricaciones	172
		' Profundidad de imbricación	172
		Subprograma dentro de otro subprograma	173
		Repetición de repeticiones parciales de un programa	174
		Repetición de un subprograma	175
	8.6	Ejemplos de programación	176
		Ejemplo: Grupos de taladros	176
		Ejemplo: Grupo de taladros con varias herramientas	178

9	Prog	gramación de parámetros Q	181
	9.1	Principio y resumen de funciones	
		Instrucciones de programación	
		Llamar funciones de parámetros Q	
	9.2	Familias de funciones – Parámetros Q en vez de valores numéricos	186
		Aplicación	
	9.3	Describir contornos mediante funciones matemáticas	
		Aplicación	
		Resumen	
		Programación de los tipos de cálculo básicos	
	9.4	Funciones de ángulo	
		Definiciones	
		Programación de funciones trigonométricas	
	95	Cálculos de círculo	191
	5.5		101
		Apricación	
	9.6	Decisiones condicionales con parámetros Q	192
		Aplicación	
		Saltos incondicionales	
		Abreviaciones y conceptos empleados	
		Programación de condiciones si/entonces	
	9.7	Controlar y modificar parámetros Q	194
		Procedimiento	
	9.8	Funciones adicionales	
		Resumen	
		FN 14: ERROR: Emitir avisos de error	
		FN 16: F-PRINT – Emitir textos o valores de parámetros Q formateados	201
		FN 18: SYSREAD – Leer datos del sistema	
		FN 19: PLC: – Entregar valores al PLC	209
		FN 20: WAIT FOR: Sincronizar NC y PLC	
		FN 29: PLC – Entregar valores al PLC	
		FN 37: EXPORT	
		FN 38. SEND – Enviar mormaciones del programa NC	
	9.9	Accesos a tablas con instrucciones SQL	213
		Introducción	213
		Resumen de funciones	214
		Programar orden SQL	

	SQL EXECUTE	219
	SQL FETCH	223
	SQL UPDATE	225
	SQL INSERT	227
	SQL COMMIT	228
	SQL ROLLBACK	230
	SQL SELECT	232
9.10	Introducción directa de una fórmula	234
	Introducción de la fórmula	234
	Reglas de cálculo	236
	Ejemplo de introducción	237
9.11	Parámetro de cadena de texto	238
	Funciones del procesamiento de cadenas de texto	238
	Asignar parámetro de cadena de texto	239
	Concatenar parámetro de cadena de texto	240
	Convertir un valor numérico en un parámetro de cadena de texto	241
	Copiar una cadena parcial de texto de un parámetro de cadena de texto	242
	Leer datos del sistema	243
	Convertir un parámetro de cadena de texto en un valor numérico	244
	Comprobación de un parámetro de cadena de texto	245
	Determinar la longitud de un parámetro de cadena de texto	246
	Comparar orden alfabético	247
	Leer parámetros de la máquina	248
9.12	Parámetros Q preasignados	251
	Valores del PLC: Q100 a Q107	251
	Radio de la hta. activo: Q108	251
	Eje de la herramienta: Q109	252
	Estado del cabezal: Q110	252
	Estado del refrigerante: Q111	252
	Factor de solapamiento: Q112	252
	Indicación de cotas en el Programa NC: Q113	252
	Longitud de herramienta: Q114	253
	Coordenadas después de la palpación durante la ejecución del pgm	253
	Desviación nominal real en la medición de herramienta automática, por ejemplo, con el TT 160	253

10	Func	iones especiales	.255
	10.1	Resumen funciones especiales	256
		Menú principal Euroiones especiales SPEC ECT	256
		Menú Especificaciones del programa	257
		Menú Funciones para mecanizados de contorno y de puntos	. 257
		Menú para definir diferentes Funciones de lenguaje conversacional	. 258
	10.2	Definir un contador	259
		Aplicación	259
		Definir FUNCTION COUNT	. 260
	10.2	Tabla da libra definición	261
	10.5		261
		Crear tablas de libre definición	262
		Modificar el formato de tablas	263
		Cambiar entre vista de tabla y vista de formulario	265
		FN 26: TABOPEN – Abrir tabla de libre definición	265
		FN 27: TABWRITE – Describir tabla de libre definición	. 266
		FN 28: TABREAD – Leer tabla de libre definición	. 267
		Adaptar formato de tabla	267
	10.4	Número de revoluciones pulsantes FUNCTION S-PULSE	268
		Programar el número de revoluciones pulsantes	. 268
		Resetear el número de revoluciones pulsantes	. 269
	10.5	Tiempo de espera FUNCTION FEED	. 270
		Programar tiempo de espera	. 270
		Resetear el tiempo de espera	. 271
	10.6	Funciones del fichero	272
		Aplicación	. 272
		Definir operaciones del fichero	272
	10.7	Definir la transformación de acordonados	272
	10.7		. 273
		TRANS DATI M AXIS	. 273
		TRANS DATUM TABLE	273
		TRANS DATUM RESET	275
	10.8	Crear ficheros de texto	276
	10.0		276
		Abrir v salir del fichero de texto	. 276
		Edición de textos	. 277
		Borrar y volver a añadir signos, palabras y líneas	277
		Gestión de bloques de texto	. 278
		Buscar partes de un texto	. 279

10.9	Gestión de portaherramientas	280
	Principios básicos	280
	Memorizar modelos de portaherramientas	280
	Parametrizar modelos de portaherramientas	281
	Asignar portaherramientas parametrizados	284
10.10) Tiempo de espera FUNCTION DWELL	285
	Programar tiempo de espera	285

11	Inco	rporar datos de ficheros CAD	287
	11.1	Subdivisión de la pantalla del visor CAD	288
		Fundamentos del visor CAD	. 288
	11 2	Visor CAD	289
	11.2	Aplicación	. 289

12	Nociones básicas / Resúmenes		291
	12 1	Introducción	202
	12.1		. 232
	12.2	Grupos de ciclos disponibles	.293
		Resumen ciclos de mecanizado	293
	10.0	Trabaiar con sistes de masonizada	204
	12.3	Trabajar con cicios de mecanizado	. 294
		Ciclos especificos de la maquina	.294
		Definir ciclo mediante Sottkeys	295
			295
			. 230
	12.4	Consignas de programa para ciclos	.298
		Resumen	. 298
		Introducir DEF GLOBAL	.299
		Utilizar las indicaciones DEF GLOBAL	.299
		Datos globales válidos en general	. 300
		Datos globales para el taladrado	300
		Datos globales para fresados con ciclos de cajeras 25x	. 300
		Datos globales para fresados con ciclos de contorno	. 300
		Datos globales para el comportamiento de un posicionamiento	.301
		Datos globales para funciones de palpacion	. 301
	12.5	Definición de muestra PATTERN DEF	302
		Utilización	302
		Introducir PATTERN DEF	.303
		Utilizar PATTERN DEF	. 303
		Definir posiciones de mecanizado únicas	.304
		Definir filas únicas	.304
		Definición del modelo único	. 305
		Definir marcos únicos	. 306
		Definir circulo completo	.307
		Definir circulo graduado	. 308
	12.6	FIGURA DE PUNTOS SOBRE CÍRCULO (Ciclo 220)	309
		Desarrollo del ciclo	.309
		¡Tener en cuenta durante la programación!	. 309
		Parámetros de ciclo	310
	107		212
	12.7	PIGUNA DE FUIVIUS SUDRE LIIVEAS (CICIO 221)	. 312
		iTapar an quanta durante la programación.	.312 212
		Parámetros de ciclo	312
			010
	12.8	Tablas de puntos	. 314
		Aplicación	314

ntroducir tabla de puntos	.314
Omitir puntos individuales para el mecanizado	315
Seleccionar la tabla de puntos en el programa NC	. 315
lamar el ciclo en combinación con tablas de puntos	.316

13	Ciclo	os: ciclos de taladro / ciclos de roscado	319
	13.1	Nociones básicas	.320
		Resumen	320
			. 020
	13.2	CENTRADO (ciclo 240)	.322
		Desarrollo del ciclo	.322
		¡Tener en cuenta durante la programación!	. 322
		Parametros de ciclo	. 323
	13.3	TALADRAR (ciclo 200)	.324
		Desarrollo del ciclo	.324
		¡Tener en cuenta durante la programación!	. 324
		Parámetros de ciclo	. 325
	13.4	ESCARIADO (ciclo 201)	.326
		Desarrollo del ciclo	.326
		¡Tener en cuenta durante la programación!	. 326
		Parámetros de ciclo	. 327
	10 E		220
	13.5	MANDRINADO (CICIO 202).	. 320
		iTener en cuenta durante la programación.	.328
		Parámetros de ciclo	. 330
	13.6	TALADRADO UNIVERSAL (ciclo 203)	.331
		Desarrollo del ciclo	.331
		¡Tener en cuenta durante la programación!	. 334
		Parametros de cicio	. 334
	13.7	REBAJE INVERSO (ciclo 204)	336
		Desarrollo del ciclo	.336
		¡Tener en cuenta durante la programación!	. 337
		Parámetros de ciclo	. 338
	13.8	TALADRADO PROF. UNIVERSAL (ciclo 205)	. 340
		Desarrollo del ciclo	.340
		¡Tener en cuenta durante la programación!	. 341
		Parámetros de ciclo	. 342
		Comportamiento de posicionamiento para trabajar con Q379	. 344
	13.9	TALADRADO CON BROCA DE UN SOLO LABIO (Ciclo 241)	.348
		Desarrollo del ciclo	.348
		¡Tener en cuenta durante la programación!	. 349
		Parámetros de ciclo	. 350
		Comportamiento de posicionamiento para trabajar con Q379	. 352

13.10 Ejemplos de programación	
Ejemplo: Ciclos de taladrado	356
Ejemplo: Utilizar ciclos de taladrado junto con PATTERN DEF	357
13.11 ROSCADO NUEVO con portabrocas de compensación (Ciclo 206)	359
Desarrollo del ciclo	359
¡Tener en cuenta durante la programación!	
Parámetros de ciclo	361
13.12 ROSCADO NUEVO sin portabrocas de compensación GS (Ciclo 207)	
13.12 ROSCADO NUEVO sin portabrocas de compensación GS (Ciclo 207) Desarrollo del ciclo	
13.12 ROSCADO NUEVO sin portabrocas de compensación GS (Ciclo 207) Desarrollo del ciclo ¡Tener en cuenta durante la programación!	
13.12 ROSCADO NUEVO sin portabrocas de compensación GS (Ciclo 207). Desarrollo del ciclo	362
13.12 ROSCADO NUEVO sin portabrocas de compensación GS (Ciclo 207) Desarrollo del ciclo ¡Tener en cuenta durante la programación! Parámetros de ciclo Retirar al interrumpirse el programa	362 362 362 364 364 365
13.12 ROSCADO NUEVO sin portabrocas de compensación GS (Ciclo 207) Desarrollo del ciclo	362 362 362 364 365 365

14	Ciclo	os de mecanizado: fresado de cajeras / Fresado de islas / Fresado de ranuras3	69
	1 / 1	Nacionas kásisos	70
	14.1	Nociones dasicas	/0
		Resumen	70
	14.2	CAJERA RECTANGULAR (Ciclo 251)	71
		Desarrollo del ciclo	71
		¡Tener en cuenta durante la programación!	72
		Parámetros de ciclo	74
	14.3	FRESADO DE RANURAS (ciclo 253)	76
		Desarrollo del ciclo	376
		¡Tener en cuenta durante la programación!	;77
		Parámetros de ciclo	78
	14.4	ISLA RECTANGULAR (ciclo 256)	80
		Desarrollo del ciclo	80
		¡Tener en cuenta durante la programación!	81
		Parámetros de ciclo	82
	445		0.4
	14.5	FRESADU PLANU (CICIO 233)	84
		Desarrollo del ciclo	84
		¡Tener en cuenta durante la programación!	88
		Parámetros de ciclo	89
	14.6	Ejemplos de programación	92
		Ejemplo: fresado de cajera, isla y	92

15	5 Ciclos: Conversiones de coordenadas		395
	15.1	Fundamentos	396
		Resumen	396
		Activación de la traslación de coordenadas	396
	15.2	Desplazamiento del PLINTO CERO (Cielo 7)	207
	15.2		
		Parámetros de ciclo	397
		¡Tener en cuenta durante la programación!	397
	15.3	Desplazamiento de PUNTO CERO con tablas de punto cero (Ciclo 7)	398
		Efecto	398
		¡lener en cuenta durante la programacion!	399
		Parametros de cicio	400
		Editar la tabla de puntos cero en el modo de funcionamiento Programar	400
		Configurar tabla de puntos cero	402
		Abandonar la tabla de puntos cero	402
		Visualizaciones de estados	402
	15.4	FIJAR PTO, REE (ciclo 247)	403
		Funcionamiento	403
		¡Tener en cuenta antes de la programación!	403
		Parámetros de ciclo	403
	15 5	CDEAD SIMETDÍA (Cialo 9)	404
	15.5		404
		Parámetros de ciclo	404 404
			+0+
	15.6	FACTOR DE ESCALA (Ciclo 11)	405
		Funcionamiento	405
		Parámetros de ciclo	405
	15.7	FACTOR DE ESCALA ESPEC. DEL EJE (ciclo 26)	406
		Funcionamiento	406
		¡Tener en cuenta durante la programación!	406
		Parámetros de ciclo	407
	15.8	Ejemplos de programación	408
		Ejemplo: Grupos de taladros	408

16	Ciclo	s: Funciones especiales	411
	16.1	Fundamentos	412
		Resumen	412
	16.2	TIEMPO DE ESPERA (Ciclo 9)	413
		Función	413
		Parámetros de ciclo	413
	16.3	LLAMADA DE PROGRAMA (Ciclo 12)	414
		Función de ciclo	414
		¡Tener en cuenta durante la programación!	414
		Parámetros de ciclo	414
	16.4	ORIENTACIÓN DEL CABEZAL (Ciclo 13)	415
		Función de ciclo	415
		¡Tener en cuenta durante la programación!	415
		Parámetros de ciclo	415
	16.5	ROSCADO A CUCHILLA (Ciclo 18)	.416
		Desarrollo del ciclo	.416
		¡Tener en cuenta durante la programación!	416
		Parámetros de ciclo	417

17	Ciclo	os de palpación	419
	17.1	Generalidades sobre los ciclos de palpación	420
		Modo de funcionamiento	420
		Ciclos del palpador en los modos de funcionamiento Manual y Volante electrónico	420
	17.2	¡Antes de trabajar con los ciclos de palpación!	421
		Recorrido de desplazamiento máximo hasta el punto de palpación: DIST en tabla del sistema	
		palpador	421
		Distancia de seguridad hasta el punto de palpación: SET_UP en la tabla del palpador digital	421
		Orientar el palpador infrarrojo en la dirección de palpación programada: TRACK en la tabla del siste	ema
		de palpación	421
		Palpador digital, avance para posicionamiento de movimiento: FMAX	422
		Palpador digital, marcha rápida para movimientos de posicionamiento: F_PREPOS en tabla del sis	tema
		de palpación	422
		Ejecutar ciclos de palpación	423
	17.3	Tabla de palpación	424
		Generalidades	424
		Editar tablas del palpador digital	424
		Datos del palpador digital	425
	17.4	Nociones básicas	426
		Resumen	426
		Ajustar parámetros de máquina	428
		Introducciones en la tabla de herramienta TOOL.T	430
	17.5	calibrar TT (ciclo 480, opción #17)	432
		Desarrollo del ciclo	432
		¡Tener en cuenta durante la programación!	433
		Parámetros de ciclo	433
	17.6	Calibrar TT 449 sin cable (ciclo 484, opción #17)	434
		Nociones básicas	434
		Desarrollo del ciclo	434
		j lener en cuenta durante la programación!	435
		Parametros de cicio	435
	17.7	Medir la longitud de herramienta (Ciclo 481, opción #17)	436
		Desarrollo del ciclo	436
		¡ lener en cuenta durante la programación!	437
		Parametros de cicio	437
	17.8	Medir el radio de herramienta (Ciclo 482, opción #17)	438
		Desarrollo del ciclo	438

¡Tener en cuenta durante la programación!	. 438
Parámetros de ciclo	. 439
Medición completa de la herramienta (Ciclo 483, opción #17)	440
Desarrollo del ciclo	.440
¡Tener en cuenta durante la programación!	. 440
Parámetros de ciclo	441
	 ¡Tener en cuenta durante la programación! Parámetros de ciclo Medición completa de la herramienta (Ciclo 483, opción #17) Desarrollo del ciclo ¡Tener en cuenta durante la programación! Parámetros de ciclo

18	Tabla	s y resúmenes	.443
	18.1	Datos del sistema	. 444
		Lista de funciones FN 18 Comparación: Funciones FN 18	. 444 . 475
	18.2	Información técnica	.479
		Características técnicas. Funciones de usuario. Opciones de software. Accesorios. Ciclos de mecanizado. Funciones auxiliares.	.479 .481 .483 .483 .484 .485

Nociones básicas

1.1 Sobre este manual

Indicaciones para la seguridad

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

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

Peligro 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.

A PRECAUCIÓN

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

INDICACIÓN

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

Orden secuencial de la información dentro de las Instrucciones de seguridad

Todas las Instrucciones de seguridad contienen las siguientes cuatro secciones:

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

Notas de información

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

6

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

0

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



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

¿Desea modificaciones o ha detectado un error?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Tipo de control numérico, software y funciones

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

Tipo de control	Número de software NC	
TNC 128	771841-07	
TNC 128 Puesto de Programación	771845-07	

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

El TNC 128 dispone de diversas opciones de software, que pueden ser habilitadas por el fabricante de la máquina. Cada opción debe ser habilitada por separado y contiene las funciones que se enuncian a continuación:

Additional Axis (opción #0 y opción #1)					
Eje adicional	Lazos de regulación adicionales 1 hasta 2				
Fouch 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				
State Reporting Interface – SRI (opci	ón #137)				
Accesos Http al estado del control	Leer las fechas de las modificaciones del estado				
numérico	Leer los programas NC activos				

Nivel de desarrollo (funciones de Upgrade)

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



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

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

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

Lugar de utilización previsto

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

Aviso legal

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

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

Nuevas funciones 77184x-06

- Nueva función FUNCTION COUNT, para controlar un contador, ver "Definir un contador ", Página 259
- Es posible introducir comentarios en las frases NC, ver "Comentar la frase NC posteriormente", Página 125
- Cuando hay varias instancias abiertas del visor CAD, se mostrarán reducidas en el tercer escritorio.
- Con FN 16: F-PRINT es posible indicar el origen y el destino del parámetro Q o del parámetro QS, ver "Fundamentos", Página 201
- Las funciones FN18 se han ampliado, ver "FN 18: SYSREAD Leer datos del sistema", Página 208
- También puede abrir los ficheros del soporte de herramientas en la gestión de ficheros.
- Con la función ADECUAR TABLA PGM NC también pueden importarse y adaptarse tablas de libre definición.
- Para las importaciones de tablas, el fabricante puede habilitar mediante reglas de actualización, p.ej., eliminaciones automáticas de vocales modificadas de las tablas y los programas NC.
- En la tabla de herramientas es posible realizar una búsqueda rápida de nombres de herramienta.
- El fabricante puede bloquear la fijación del punto de referencia en ejes individuales.
- La fila 0 de la tabla de puntos de referencia también se puede editar manualmente.
- En todas las estructuras de árbol los elementos se pueden abrir y cerrar con un doble clic.
- Nuevo símbolo en la visualización del estado para mecanizados simétricos.
- Los ajustes gráficos en el modo de funcionamiento Desarrollo test se almacenan permanentemente.
- En el modo de funcionamiento **Desarrollo test** se pueden seleccionar diferentes zonas de desplazamiento.
- Con la ayuda de la Softkey SUPERV. PALPADOR OFF se puede suprimir la monitorización del sistema de palpación durante 30 s.
- Cuando el seguimiento del cabezal está activo, el número de revoluciones del cabezal con la puerta de protección abierta está limitado. Si es necesario, se cambia el sentido de giro del cabeza principal, con lo cual no siempre está posicionado en el recorrido más corto.
- Nuevos parámetros de máquina iconPrioList (núm. 100813) para definir la secuencia de visualización del estado (iconos).
- Con el parámetro de máquina clearPathAtBlk (núm. 124203) determinará si las herramientas en el modo de funcionamiento Desarrollo test se borran con una nueva forma BLK.

Funciones modificadas 77184x-06

- Cuando utilice herramientas bloqueadas, en el modo de funcionamiento **Programar** el control numérico muestra una advertencia, ver "Gráfico de programación", Página 138
- La sintaxis NC TRANS DATUM AXIS también puede utilizarse dentro de un contorno en el ciclo SL.
- Los talados y las roscas se representan en color azul claro en el gráfico de programación, ver "Gráfico de programación", Página 138
- El orden de clasificación y el ancho de las columnas también permanecen igual en la ventana de selección de la herramienta después de desconectar el control numérico, ver "Llamar datos de la herramienta", Página 106
- Cuando un fichero que se desee borrar no esté disponible, FILE
 DELETE ya no causa mensajes de error.
- Si un subprograma llamado con CALL PGM termina con M2 o M30, el control numérico emite una advertencia. El control numérico elimina la advertencia automáticamente en cuanto usted selecciona otro programa NC, ver "Instrucciones de programación", Página 168
- El tiempo que se tarda en introducir grandes cantidades de datos en un programa NC se reduce notablemente.
- Un doble clic del ratón y la tecla ENT abren una ventana de transición en los campos de selección del editor de tabla.
- Cuando utilice herramientas bloqueadas, en el modo de funcionamiento Test del programa el control numérico muestra una advertencia.
- Durante la reentrada, el control numérico ofrece una lógica de posicionamiento en el contorno.
- Durante la reentrada de una herramienta gemela en el contorno, se modifica la lógica de posicionamiento.
- Cuando el control numérico encuentra un punto de interrupción en un nuevo arranque, puede continuar el mecanizado en este punto.
- El gráfico representa la herramienta roja en intervención y azul durante los cortes en vacío.
- Las posiciones de los planos de corte ya no se reiniciarán durante la selección del programa o de una nueva forma BLK.
- Las velocidades de rotación también pueden introducirse con decimales en el modo de funcionamiento Funcionamiento manual. Con una velocidad < 1000, el control numérico muestra los decimales.
- El control numérico muestra un mensaje de error en la cabecera hasta que no se borre o se sustituya por un error de mayor prioridad (tipo de error).
- Un lápiz UBS no debe conectarse nunca mediante una softkey.
- La velocidad al ajustar la cota incremental, la velocidad de rotación del cabezal y el avance se adapta con volantes electrónicos.
- El control numérico reconoce automáticamente si se importa una tabla o si el formato de la tabla está adaptado.

- Al modificar los subficheros de configuración, el control numérico ya no interrumpe el programa de prueba, sino que solo muestra una advertencia.
- Sin ejes referenciados no puede ni fijar un punto de referencia ni modificar un punto de referencia.
- Cuando al desactivar el volante todavía estén activos los potenciómetros del volante, el control numérico emite una advertencia.
- Al utilizar los volantes HR 550 o HR 550FS se emitirá una advertencia cuando la batería tenga una tensión baja.
- El fabricante puede determinar si una herramienta se calcula junto con CUT 0 la desviación R-OFFS.
- El fabricante puede modificar la posición de cambio de herramienta simulada.
- En los parámetros de máquina decimalCharakter (nº 100805) puede ajustar si se utilizará un punto o una coma como separador de decimales.

Las funciones de ciclos nuevas y modificadas 77184x-06

- Los ciclos 256 ISLAS RECTANGULARES se han ampliado con los parámetros Q215, Q385, Q369 y Q386. ver "ISLA RECTANGULAR (ciclo 256)", Página 380
- Modificación de detalles en el ciclo 233: supervisado por el mecanizado de acabado, la longitud de la cuchilla (LCUTS) amplía la superficie en el sentido del fresado en Q357 mediante el desbaste con la estrategia de fresado 0-3 (si en este sentido no se ha fijado ninguna limitación). ver "FRESADO PLANO (Ciclo 233)", Página 384
- Los ciclos técnicos antiguos subordinados a OLD CYCLES 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 ya no se pueden insertar mediante el editor. Sin embargo, todavía es posible procesar y modificar estos ciclos.
- Los ciclos de palpación de sobremesa, entre otros, 480, 481, 482 pueden ocultarse.
- Nueva columna SERIAL en la tabla del palpador digital. ver "Datos del palpador digital", Página 425

Nuevas funciones 77184x-07

- Ahora también se puede trabajar con tablas de interfaces, ver "Trabajar con tablas de datos de corte", Página 136
- En el modo de funcionamiento Test del programa se simula un contador definido en el programa NC, ver "Definir un contador ", Página 259
- Un programa NC llamado se puede modificar si se ha procesado completamente en el programa NC llamado.
- En TOOL DEF la introducción funciona mediante parámetro QS, ver "Introducir datos de la herramienta en el programa NC", Página 105
- Ahora se puede leer y escribir con parámetros QS de tablas definibles libremente, ver "FN 27: TABWRITE – Describir tabla de libre definición", Página 266
- La función FN-16 se amplió con el símbolo de introducción *, con el que se pueden escribir líneas de comentarios, ver "Crear fichero de texto", Página 201

- Nuevo formato de salida para la función FN-16 %RS, con el que se pueden emitir textos sin formatear, ver "Crear fichero de texto", Página 201
- Las funciones FN18 se han ampliado, ver "FN 18: SYSREAD Leer datos del sistema", Página 208
- Con la nueva gestión de usuarios se pueden crear y gestionar usuarios con diferentes derechos de acceso.
- Con la nueva función FUNCIÓN ORDENADOR PRINCIPAL se puede transferir el comando a un ordenador principal externo.
- Con la State Reporting Interface, abreviadamente SRI, HEIDENHAIN ofrece una interfaz simple y robusta para registrar los estados del funcionamiento de la máquina.
- Las Softkeys del diseño de pantalla se han adaptado.
- El control numérico comprueba que, antes de procesarse, todos los programas NC estén completos Si se inicia un programa NC incompleto, el control numérico lo cancela con un mensaje de error.
- En el modo de funcionamiento Posicionam. con introd. manual ahora es posible saltarse frases NC.
- El aspecto de la Softkey Parada de ejecución de programa opcional ha cambiado.
- La tecla entre PGM MGT y ERR puede emplearse como tecla de conmutación de pantalla.
- El control numérico soporta dispositivos USB con sistema de archivos exFAT.
- Con un avance <10, el control numérico muestra también una cifra decimal introducida, con <1 el control numérico muestra dos cifras decimales.
- En el modo de funcionamiento Test del programa, el fabricante de la máquina puede fijar si se abre la tabla de herramientas o la gestión de herramientas ampliada.
- El fabricante de la máquina fija cuales tipos de ficheros se pueden importar con la función ADECUAR TABLA PGM NC.
- Nuevo parámetro de máquina CfgProgramCheck (Nº. 129800), para fijar ajustes para los ficheros de uso de herramientas.

Funciones modificadas 77184x-07

- El ordenador de datos de corte se ha actualizado, ver "Contador de datos de corte", Página 133
- El control numérico no ejecuta ninguna macro de cambio de herramienta, si en la llamada de herramienta no se ha programado ningún nombre de herramienta ni ningún número de herramienta, sino el mismo eje de herramienta que en la frase anterior **TOOL CALL**, ver "Llamar datos de la herramienta", Página 106
- El control numérico comprueba en SQL-UPDATE y SQL-INSERT la longitud de las columnas de tabla a describir, ver "SQL UPDATE", Página 225, ver "SQL INSERT", Página 227
- Con la función FN-16 M_CLOSE y M_TRUNCATE actúa igual en la entrega en la pantalla, ver "Emitir avisos en pantalla", Página 207

- La tecla GOTO actúa ahora en el modo de funcionamiento Test del programa como en los otros modos de funcionamiento.
- La Softkey ACTIVAR AKTIPTO.REF. actualiza asimismo los valores de un línea de la gestión de puntos de referencia que ya se encuentra activa.
- Desde el tercer escritorio, con las teclas de modo de funcionamiento se puede cambiar a cualquier modo de funcionamiento.
- La indicación de estado adicional en el modo de funcionamiento Test del programa se ha adaptado al modo de funcionamiento Funcionamiento manual.
- El control numérico permite la actualización del Web-Browser
- E protector de pantalla Glideshow se ha retirado.
- El fabricante de la máquina puede fijar cuales funciones M están permitidas en el modo de funcionamiento Funcionamiento Manual.
- El fabricante de la máquina puede fijar los valores estándar para las columnas L-OFFS y R-OFFS de la tabla de herramientas.

Las funciones de ciclos nuevas y modificadas 77184x-07

La tabla del sistema de palpación se ha ampliado con una columna REACCIÓN.



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

M

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

APELIGRO

¡Atención! ¡Peligro para el operario!

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

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

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

- 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

 \odot

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

	1	100%	F-OVR FUNCIONES	LIMIT 1 ADMINISTR:		30 <u>R</u> OT	OFF TABLA
Ovr 100%	M 5/9	10.0%	S-OVP	LIVE	eprorre_noro	n prate.d	F100% W
S 0	F Omm/min		PGM CA	LL I T HALA		(+) 00:00:00	OFF
* 0	T 0 Z			LBL	REP		0
				LBL			S100%
			1		\$		
					Pt		
			02.10		MS0	MS	
			DL-TAB DL-PGM	+0.0000	DR-TAB DR-PGM	+0.0000	- ÷
-			L	+0.0000	R	+0.0000	т 🔿
7	+500.000		T :	0 NULLWERKZ	EUG		
Y	+0.000			Z +0.000			7
X	+0.000	0	RFTEÓ	X +0.000			S E
Posvisual	Liz. MODO: NOML.		Resume	PGM LBL CYC M	POS TOOL TT	TRANS QPARA	
							× _
	onanizon co n	unduz			rogram		

2.3 Programar la primera pieza

Seleccionar modo de funcionamiento

Sólo se pueden crearprogramas 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 65

Elementos de manejo importantes del control numérico

Tecla	Funciones de diálogo
ENT	Confirmar la entrada y activar la siguiente pregunta del diálogo
NO o la	Saltar la pregunta del diálogo
END	Finalizar el diálogo antes de tiempo
DEL D	Interrumpir el diálogo, cancelar entradas
	Softkeys en pantalla mediante las que, según el modo de funcionamiento, se seleccionan las funciones
Informacione	es detallada respecto a este tema

- Crear y modificarProgramas NC
 Información adicional: "Editar programa NC", Página 78
- Resumen de las teclas
 Información adicional: "Elementos de manejo del control numérico", Página 2

⇒

- 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..

- Con las teclas de flecha seleccionar la carpeta donde quiere crearse el fichero nuevo
- GOTC
- Pulsar la tecla GOTO
- El control numérico abre un teclado de pantalla en la ventana de transición.
- Introducir un hombre 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

 Seleccionar la unidad de medida: pulsar la Softkey MM o INCH.

El control numérico genera automáticamente la primera y la última frase NC del programa NC Posteriormente, estas frases NC ya no se pueden modificar.

Informaciones detallada respecto a este tema

Gestión de ficheros
 Información adicional: "Gestión de ficheros", Página 84

 Crear nuevo Programa NC
 Información adicional: "Programas NC abrir y ejecutar", Página 71

Be lost+found De BeB_ML11 Be DIN Be Klartext Be demo De system De table Be table	113_128.h Nombre fichero Drehen_turn .113.H 13.128.h	Byte E	stad	9 Fecha	Tiempo	
C nc_prog C nc_prog D BHB_ML11 C DIN C Klartext C Klartext D demo D system D system D table D troguide	∲ Nombre fichero ☐ ☐Drehen_turn 	Byte E	stad	Fecha	Tiempo	
DIN demo system dable dable dable	Drehen_turn 113.H	1299		19-05-2016	12.21.10	
De demo De system De table De tncguide	Drehen_turn 113.H 113_128.h	1299			10.21.10	
B-demo D-system B-stable D-stable	113.H 113_128.h	1299		19-05-2016	13:21:19	
B⊂ system B⊂ table B⊂ tncguide	113_128.h			19-05-2016	13:21:18	
D thoguide		4483		19-05-2016	13:21:18	
w- theguide	1GB.h	1381	•	19-05-2016	13:21:18	
	EX14.H	821		19-05-2016	13:21:18	
	HEBEL . H	541	м	19-05-2016	13:21:18	
	Pleuel.dxf	259K		19-05-2016	13:21:18	
	Pleuel.stp	451K		19-05-2016	13:21:18	
	STAT.h	44		19-05-2016	13:21:18	
	wheel.dxf	16573		19-05-2016	13:21:18	
	_Stempel_stamp.h	6778		19-05-2016	13:21:18	
		4000		19-09-2010	13:21:10	
	- 12 fichero(s) 19.32 GByt	e libre		_	~	

Definición de la pieza en bruto

Una vez abierto un nuevo programa NC es posible definir una pieza en bruto. Por ejemplo, puede definir un paralelepípedo introduciendo los puntos MÍN y MÁX cada vez respecto al punto de referencia seleccionado.

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

- Plano mecanizado en gráfica: XY?: introducir el eje de cabezal activo. Z es el ajuste por defecto, aceptar con la tecla ENT
- Definición de la pieza en 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 de la pieza en 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 de la pieza en 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 de la pieza en 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 de la pieza en 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 de la pieza en 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.

Ejemplo

0 INICIO PGM NUEVO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0 2 X+100 Y+100 7+0	

3 FINAL PGM NUEVO MM

Informaciones detallada respecto a este tema

```
    Definición de la pieza en bruto
    Información adicional: "Abrir nuevo programa de mecanizado",
Página 73
```





Estructura de programas

Siempre cuando sea posible, losProgramas 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 \$5000
4 Z+250 R0 FMAX
5 X RO FMAX
6 Z+10 R0 F3000 M13
7 X R- F500
16 X RO FMAX
17 Z+250 R0 FMAX M2
18 END PGM BSPCONT MM

- 1 Acceder a la herramienta, definir eje de herramienta
- 2 Retirar la herramienta
- 3 Posicionamiento previo en las inmediaciones del punto de inicio del contorno
- 4 Realizar posicionamiento previo sobre la pieza o al mismo nivel, si es necesario, activar cabezal/refrigerante
- 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 114

Estructura de programa recomendada para programas con ciclos sencillos

Ejemplo

O 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 \$5000
4 Z+250 R0 FMAX
5 PATTERN DEF POS1(X Y Z)
6 CYCL DEF
7 CYCL CALL PAT FMAX M13
8 Z+250 R0 FMAX M2
9 END PGM BSBCYC MM

- 1 Acceder a la herramienta, definir eje de herramienta
- 2 Retirar la herramienta
- 3 Definir las posiciones de mecanizado
- 4 Definir el ciclo de mecanizado
- 5 Llamar ciclo, activar cabezal/refrigerante
- 6 Retirar la herramienta, finalizar el Programa NC
- Informaciones detallada respecto a este tema
- Programación de ciclos
 Información adicional: "Nociones básicas / Resúmenes", Página 291

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 haber abierto un diálogo con una tecla de función, introduzca todos los datos solicitados por el control numérico en la parte superior de la pantalla.

TOOL CALL

Ζ

- Llamar a la herramienta: Introducir los datos de herramienta. Confirmar los datos cada vez con la tecla ENT, no olvidar el eje de herramienta.
- Avance libre de la herramienta: Pulsar la tecla de eje naranja Z e introducir el valor correspondiente a la posición a acceder, p. ej., 250. Confirmar con la tecla ENT
- ¿Correc.radio:R+/R-/sin correc.? Confirmar con tecla ENT: No activar ninguna corrección del radio
- Avance F=? confirmar con la tecla ENT: desplazar en marcha rápida (FMAX)
- Confirmar la ¿Función auxiliar M? con la tecla END
- El control numérico guarda la frase de desplazamiento introducida.
- Preposicionar la herramienta en el plano de mecanizado: pulsar la tecla de eje naranja X e introducir el valor para la posición a la que se debe desplazar, p. ej., -20
- ¿Correc.radio:R+/R-/sin correc.? Confirmar con tecla ENT: No activar ninguna corrección del radio
- Avance F=? confirmar con la tecla ENT: desplazar en marcha rápida (FMAX)
- Confirmar la ¿Función auxiliar M? con la tecla END
- El control numérico guarda la frase de desplazamiento introducida.
- Pulsar la tecla de eje naranja Y e introducir el valor para la posición a acceder p. ej., -20 Confirmar con la tecla ENT
- ¿Correc.radio:R+/R-/sin correc.? Confirmar con tecla ENT: No activar ninguna corrección del radio
- Avance F=? confirmar con la tecla ENT: desplazar en marcha rápida (FMAX)
- Confirmar la ¿Función auxiliar M? con la tecla END

HEIDENHAIN | TNC 128 | Manual del usuario Programación en lenguaje conversacional | 10/2018

 El control numérico guarda la frase de desplazamiento introducida.



Х



Ζ

X

Υ

Х

Υ

Х

- Profundización de la herramienta: Pulsar la tecla de eje naranja Z e introducir el valor correspondiente a la posición a acceder, p. ej., -5. Confirmar con la tecla ENT
 - ¿Correc.radio:R+/R-/sin correc.? Confirmar con tecla ENT: No activar ninguna corrección del radio
 - ¿Avance F=? Introducir el avance de posicionamiento, p. ej., 3000 mm/min, confirmar con la tecla ENT
 - ¿Función auxiliar M? Conectar el cabezal y el refrigerante, por ejemplo M13, confirmar con la tecla END
 - El control numérico guarda la frase de desplazamiento introducida.
 - Aproximar al punto de contorno 1: pulsar la tecla de eje naranja X e introducir el valor para la posición 5 que se debe buscar
 - ¿Correc.radio:R+/R-/sin correc.? Pulsar la Softkey R-: El recorrido de desplazamiento se acorta lo equivalente al radio de la herramienta
 - ¿Avance F=? Introducir el avance de mecanizado, p. ej., 700 mm/min, guardar con la tecla END
 - Aproximar al punto de contorno 2: pulsar la tecla de eje naranja Y e introducir el valor para la posición 95 que se debe buscar
 - ¿Correc.radio:R+/R-/sin correc.? Pulsar la Softkey R+: El recorrido de desplazamiento se alarga lo equivalente al radio de la herramienta, guardar con la tecla END
 - Aproximar al punto de contorno 3: pulsar la tecla de eje naranja X e introducir el valor para la posición 95 que se debe buscar
 - ¿Correc.radio:R+/R-/sin correc.? Pulsar la Softkey R+: El recorrido de desplazamiento se alarga lo equivalente al radio de la herramienta, guardar con la tecla END
 - Aproximar al punto de contorno 4: pulsar la tecla de eje naranja Y e introducir el valor para la posición 5 que se debe buscar
 - ¿Correc.radio:R+/R-/sin correc.? Pulsar la Softkey R+: El recorrido de desplazamiento se alarga lo equivalente al radio de la herramienta, guardar con la tecla END
 - Aproximar al punto de contorno 1 y retirar la herramienta: pulsar la tecla de eje naranja X e introducir el valor 0 para la posición que se debe buscar
 - ¿Correc.radio:R+/R-/sin correc.? Pulsar la Softkey R+: El recorrido de desplazamiento se alarga lo equivalente al radio de la herramienta, guardar con la tecla END

Ζ

- Avance libre de la herramienta: Pulsar la tecla de eje naranja Z para el avance libre en el eje de la herramienta, e introducir el valor correspondiente a la posición a acceder, p. ej., 250. Confirmar con la tecla ENT
- ¿Correc.radio:R+/R-/sin correc.? Confirmar con tecla ENT: No activar ninguna corrección del radio
- Avance F=? confirmar con la tecla ENT: desplazar en marcha rápida (FMAX)
- ¿Función auxiliar M? Introducir M2 para el final del programa, confirmar con la tecla END
- > El control numérico guarda la frase de desplazamiento introducida.

Informaciones detallada respecto a este tema

- Crear nuevo Programa NC
 Información adicional: "Programas NC abrir y ejecutar", Página 71
- Tipos de avance programables
 Información adicional: "Posibles introducciones de avance", Página 76
- Corrección del radio de la herramienta
 Información adicional: "Corrección del radio de la herramienta en frases de posicionamiento paralelas al eje", Página 110
- Funciones auxiliares M Información adicional: "Funciones auxiliares para control de la ejecución del programa, cabezal y refrigerante ", Página 155

Elaboración de un programa de ciclos

Los taladros mostrados en la imagen 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.

TOOL

Ζ

- Llamar a la herramienta: Introducir los datos de herramienta. Confirmar los datos cada vez con la tecla ENT, no olvidar el eje de herramienta.
- Avance libre de la herramienta: Pulsar la tecla de eje naranja Z e introducir el valor correspondiente a la posición a acceder, p. ej., 250. Confirmar con la tecla ENT
- Corrección del radio.: R+/R-/sin correcc.? confirmar con la tecla ENT: Corrección de radio sin activar
- Avance F=? confirmar con la tecla ENT: desplazar en marcha rápida (FMAX)
- ¿Función auxiliar M? confirmar con la tecla END
- El control numérico guarda la frase de desplazamiento introducida.
- Llamar el menú para funciones especiales: pulsar la tecla SPEC FCT
- Mostrar funciones para el mecanizado de puntos



- Seleccionar definición de modelo
- Seleccionar entrada de puntos: introducir las coordenadas de los 4 puntos, confirmar cada vez con la tecla ENT. Después de introducir el cuarto punto, guardar la frase NC con la tecla END
- Llamar el menú de ciclos: Pulsar la tecla CYCL DEF



77

CYCL DEF

- Mostrar ciclos de taladro
- Seleccionar un ciclo de taladro estándar 200
- El control numérico inicia el programa para definir el ciclo.
- Introduzca paso a paso los parámetros que solicita el control numérico, confirmar cada introducción con la tecla ENT
- > El control numérico muestra en la pantalla derecha un gráfico adicional en el que se representa el parámetro del ciclo correspondiente
- Mostrar el menú para la definición de la llamada de ciclo: pulsar la tecla CYCL CALL









56

CYCLE CALL PAT

Ζ

2

- Ejecutar el ciclo de taladro sobre el modelo definido:
- Avance F=? confirmar con la tecla ENT: desplazar en marcha rápida (FMAX)
- ¿Función auxiliar M? Conectar el cabezal y el refrigerante, p. ej. M13, confirmar con la tecla END
- El control numérico guarda la frase de desplazamiento introducida.
- Introducir Avance libre de la herramienta: Pulsar la tecla de eje naranja Z, e introducir el valor para la posición a acceder, p. ej., 250. Confirmar con la tecla ENT
- Corrección del radio.: R+/R-/sin correcc.? confirmar con la tecla ENT: Corrección de radio sin activar
- Avance F=? confirmar con la tecla ENT: desplazar en marcha rápida (FMAX)
- ¿Función auxiliar M? Introducir M2 para el final del programa, confirmar con la tecla END
- El control numérico guarda la frase de desplazamiento introducida.

Ejemplo

0 BEGIN PGM C200 M	M				
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Definición de la pieza en bruto			
2 BLK FORM 0.2 X+10	00 Y+100 Z+0				
3 TOOL CALL 5 Z S45	00	Llamada a la herramienta			
4 Z+250 R0 FMAX		Retirar la herramienta			
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	;REFERENCIA PROFUNDIDAD				
7 CYCL CALL PAT FMA	AX M13	Cabezal y refrigerante ON, llamar ciclo			
8 Z+250 R0 FMAX M2		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 71
- Programación de ciclos
 Información adicional: "Nociones básicas / Resúmenes", Página 291

2

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.

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

Determinar la 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 64



 Selección de la subdivisión de la pantalla mediante Softkey



Teclado

El TNC 128 se suministra con un teclado integrado.

- Teclado de control de la máquina
 Para más información: Manual de instrucciones de la máquina
- **2** Gestión de ficheros
 - Calculadora
 - Función MOD
 - Función HELP
 - Visualización de los avisos de error
 - Conmutar la pantalla entre los modos de funcionamiento
- 3 Modos de Programación
- 4 Modos de funcionamiento Máquina
- 5 Abrir diálogos de programación
- 6 Teclas de navegación e indicación de salto GOTO
- 7 introducción numéricaselección de eje y programación de frases este posicionamiento

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

 \bigcirc

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.

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.



	T C Pro	ogramar		00.30
	TNC: \nc_pro	g\TNC128*		_
B- nc_prog B- demo	• Nombre fi	chero Byt	e Estado Fecha Tiempo	
B ☆ TNC128 D → nc_prog - Kopie	Intro	ducción de texto	13-03-2013 09:41:14	
B-C system B-C table	1.pr A		15-11-2012 07:36:11	
D- tncguide	12 1		15-11-2012 07-37-0	
		7 8 9	23.07.2012 13.18.11	
Fict	nero nuevo		13-03-2013 07:22:0	
		-7 ABC DEF	15-06-2012 06:31:5-	
	mbre del		13-03-2013 08:31:53	
			09-10-2012 08:42:11	-
		GHI JKL MNO	09-10-2012 11:06:11	
			13-03-2013 06:57:11	
	OK	1 2 3	15-11-2012 07:35:11	
	un	PORS TUV WXYZ	13-09-2012 11:38:3	
	upr.		12-09-2012 09:51:3	
	ZYK.	0	25-07-2012 06:55:0	
		0[1		the state of the state
		OK INTERRU	P	-
				the second se
	15 fichero	(s) 146.96 GByte libre		
OK INTERRUP.		States and states in	abc/ABC	Backspace espacio hacia atrás

Introducir texto con el teclado de pantalla

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

- Puls para con
 El co se r dígit letra
 Puls para con
 El co se r dígit letra
 Puls que
 Esp cifra la circa
 - 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
 - ок
- 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**.

3.3 Modos de funcionamiento

Funcionamiento Manual y Volante El.

El ajuste de la máquina se realiza en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**. En este modo de funcionamiento, se pueden posicionar de forma manual o por incrementos los ejes de la máquina y fijar los 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 (seleccionar según lo descrito anteriormente)

м	S	F	FUNCIONES PALPADOR	ADMINISTR: PTO. REF.		3D ROT	TABLA HERRAM
		1009	S-OVR	LIMIT 1			OFF O
Ovr 100%	M 5/9		PGM act	tivo:_T-Halt	eplatte_holde	r_plate.h	F100%
S 0	F Omm/min		PGM CAI	LL .		• ••:••:••	OFF
@ 0	TO	3		LBL	REP		0
			()	LBL			S1005 E
					- 6		
					960		1
			DL-PGM	+0.0000	UK-PGM	+0.0000	
			DL-TAB	+0.0000	DR-TAB	+0.0000	⊜++
4	+500.000		L	+0.0000	R	+0.0000	тЛ
7	+500.000	5	T :	0 NULLWERKG	EUG		
Y	+0.000			Z +0.000			4
X			IO TEO	Y +0.000			S
Posvisual	liz. MODO: NOML.		Resumer	PGM LBL CYC M	POS TOOL TT	TRANS QPARA	
							M gran

DNC 🔛 Programar

🕐 Funcionamiento manual

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

	_	Resumen	PGM LBL CYC M	POS TOOL TT T	RANS QPARA	[
*\$mdi.h	1	10-100	Y +0.000			
BEGIN PGM SMDI MM			Z +0.000			
X+150 R0 FMAX M3		T : 6	NULLWERKZ	EUG		
END PGM \$MDI MM		L	+0.0000	R	+0.0000	s 🗐
	- 14	DL-TAB	+0.0000	DR-TAB	+0.0000	- +
		DL-PGM	+0.0000	DR-PGM	+0.0000	
				M58	MS	. 0
				21		·
		2		φ		¥ .
						i
			LBL			1
100% B.OVR			LBL	REP		
		PGM CAL		0	00:00:00	I
100% F-OVR LINIT 1		PGM act	ivo: TNC:\nc_pro	g\\$mdi.h		S100%
a x +0.000)					0 1
× +0.000	1					OFF C
+0.000	4					ELOOP DI
Z +500.000)					in M
() () () () () () () () () ()			TO	2050	00	lore .
Modo: NOML.						OFF C

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



Desarrollo test

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

softkeys para la subdivisión de la pantalla

Softkey	Ventana
PROGRAMA	Programa NC
PGM + ESTADO	Izquierda: Programa NC. Derecha: Indicación de estado
PROGRAMA + PIEZA	Izquierda: Programa NC. Derecha: Pieza
PIEZA	Pieza



Ejecución continua del programa y ejecución del programa frase a frase

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

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

Softkeys para la subdivisión de la pantalla

Softkey	Ventana
PROGRAMA	Programa NC
ESTRUCT. + PROGRAMA	Izquierda: Programa NC, Derecha: Estructuración
PGM + ESTADO	Izquierda: Programa NC. Derecha: Indicación de estado
PROGRAMA + PIEZA	Izquierda: Programa NC. Derecha: Pieza
PIEZA	Pieza



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
Х	Y	Z
Y	Z	Х
Z	Х	Y

Coordenadas polares

Cuando el plano de la pieza está acotado en coordenadas cartesianas, el programa NC también se elabora en coordenadas cartesianas. En piezas con arcos de círculo o con indicaciones angulares, es a menudo más sencillo, determinar posiciones en coordenadas polares.

A diferencia de las coordenadas cartesianas X, Y y Z, las coordenadas polares sólo describen posiciones en un plano. Las coordenadas polares tienen su punto cero en el polo CC (CC = circle centre; ingl. punto central del círculo). De esta forma una posición en el plano queda determinada claramente por:

- Radio en coordenadas polares: Distancia entre el polo CC y la posición
- Ángulo de las coordenadas polares: ángulo entre el eje de referencia angular y la trayectoria que une el polo CC con la posición





Determinación del polo y del eje de referencia angular

El polo se determina mediante dos coordenadas en el sistema de coordenadas cartesianas. Además estas dos coordenadas determinan claramente el eje de referencia angular para el ángulo en coordenadas polares PA.

Coordenadas del polo (plano)	Eje de referencia angular
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



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 <mark>2</mark>	Taladro <mark>3</mark>
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 <mark>6</mark> , referido al taladro <mark>5</mark>
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm





Х

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 utilizaran los ciclos para la traslación de coordenadas.

Información adicional: "Desplazamiento del PUNTO CERO (Ciclo 7)", Página 397

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 el ciclo **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 el Lenguaje conversacional de HEIDENHAINDIN/ISO

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.

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

Frase NC



Número de frase

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

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

O 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

i

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 de mecanizado

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



Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla
 Programar

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

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

NOMBRE DEL FICHERO = NUEVO.H



- Introducir nuevo nombre de programa
- мм
- 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

PLANO DE MECANIZADO EN GRÁFICA: XY



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



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.

6

¡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 ¿COORDENADAS ?



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



> y pasar con ENT a la siguiente pregunta

¿CORREC. RADIO:R+/R-/SIN CORREC.?



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

¿AVANCE F=? / F MAX = ENT

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



> y pasar con ENT a la siguiente pregunta

¿FUNCION AUXILIAR 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	
F MAX	Desplazar en marcha rápida, actúa por frases	
F AUTO	Desplazar con el avance calculado automática- mente en la frase TOOL CALL	
F	Desplazar con el avance programado (unidad mm/min o 1/10 pulgadas/min) En los ejes girato- rios el control numérico interpreta el avance en grados/minuto, independientemente de si el programa NC está escrito en mm o en pulgadas	
FU	Definir el avance por vuelta (unidad mm/1 o pulgadas/1). Atención: en programas de pulga- das, FU no es compatible con M136	
FZ	Definir el avance por cuchilla (unidad mm/cuchilla o pulgadas/cuchilla) El número de cuchillas debe estar definido en la tabla de herramientas, colum- na CUT.	
Tecla	Funciones de diálogo	
NO <u>o ta</u>	Saltar la pregunta del diálogo	
END	Finalizar el diálogo antes de tiempo	
DEL	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
- EJE
- > 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



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

Mientras crea o modifica un programa NC puede seleccionar con la tecla cursora 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
INICIO	Salto al comienzo del programa
FIN	Salto al final del programa
	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
	Sin función, si el programa NC es completamen- te visible en la pantalla
	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
	Sin función, si el programa NC es completamen- te visible en la pantalla
t t	Saltar de Frase NC a Frase NC
-	Seleccionar palabras sueltas en la frase NC
бото	Seleccionar Determinar frase NC
	Información adicional: "Emplear la tecla GOTO", Página 120

Softkey / Tecla	Función	
CE	Fijar el valor de la palabra deseada a ceroBorrar un valor erróneoBorrar el aviso de error (borrable)	
NO ola	Borrar la palabra seleccionada	
DEL	Borrar la frase NC seleccionadaBorrar ciclos y partes de un programa	
ÚLTIMO FRASE NC INTROD.	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

Memorizar modificaciones

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

- Seleccionar la barra de Sotkeys con las funciones para la memorización
- ALMACENAR
- Pulsar la softkey ALMACENAR
- El control numérico guarda todos los cambios que haya realizado desde el último guardado.

Almacenar un programa NC en un nuevo fichero

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

 Seleccionar la barra de Sotkeys con las funciones para la memorización

GUARDAR COMO

- Pulsar la softkey GUARDAR COMO
- El control numérico muestra una ventana en la que puede introducir el directorio y los nuevos nombres de fichero.
- Dado el caso, con la softkey VISTA seleccionar la carpeta de destino
- Introducir nombre del fichero
- Confirmar con la softkey OK o la tecla ENT o finalizar el proceso con la softkey INTERRUMP

6

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

Deshacer modificaciones

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

 Seleccionar la barra de Sotkeys con las funciones para la memorización

RECHAZAR	
MODIFIC.	

- 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 tecla 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 cursoras (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 cursora hasta que esté marcada la palabra con un recuadro
- ŧ
- Seleccionar la frase NC con las teclas cursoras
 - 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, recortar e insertar 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
BLOCK RE- CORTAR	Recortar el bloque marcado
INSERTAR BLOQUE	Añadir el bloque que se encuentra memorizado
COPIAR BLOQUE	Copiar el bloque marcado

Proclanamionto m. Programa r
 Programa r
 Productor and response response

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: Softkey SELECC. Pulsar 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.

Ĭ

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 cursoras, seleccionar la frase NC detrás de la cual se quiere añadir la parte del programa copiada (recortada)
- Añadir la parte del programa memorizada: 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

FIN

- Iniciar proceso de búsqueda
- El control numérico salta a la siguiente frase NC en la que esté guardado el texto buscado.
- Repetir proceso de búsqueda
- > El control numérico salta a la siguiente frase NC en la que esté guardado el texto buscado.
- 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
- UtilizarSUSTITUIR 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 lafrase NC en la que se encuentra memorizada la palabra que se va a buscar



- 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.



SUSTITUIR

FIN

- Iniciar proceso de búsqueda
- El control numérico salta al siguiente texto buscado.
- 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
- Finalizar la función de búsqueda: Pulsar la Softkey Fin

3.6 Gestión de ficheros

Ficheros

Ficheros en el control numérico	Тіро
Programas NC en formato HEIDENHAIN	.Н
Tablas paraHerramientasCambiadores de herramientaPuntos ceroPuntosPuntos de referenciaPalpadores digitalesFicheros de copia de seguridadDatos dependientes (p. ej., puntos de clasificación)Tablas libremente definibles	.T .TCH .D .PNT .PR .TP .BAK .DEP .TAB
Textos como Archivos ASCII Archivos de texto Archivos HTML, p. ej. Protocolos de resulta- dos de los ciclos del sistema de palpación Archivos auxiliares	.A .TXT .HTML .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 ficheros de hasta **2 Gigabytes** de tamaño.



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

Nombres de ficheros

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

Nombre del fichero	Tipo de fichero:		
PROG20	.Н		

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

Están permitidos los siguientes caracteres:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ -

Los siguientes caracteres tienen un significado especial:

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

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



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 87

Mostrar los ficheros creados externamente en el control numérico

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

Tipos de ficheros	Тіро
Ficheros PDF	pdf
Tablas Excel	xls
	CSV
Ficheros de Internet	html
Ficheros de texto	t×t
	ini
Ficheros gráficos	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 λ .



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.



Softkey	Función	Página
	Copiar ficheros individuales	92
SELECC.	Visualizar un determinado tipo de ficheros	90
	Ejecutar el fichero nuevo	91
ULTIMOS FICHEROS	Visualizar los últimos 10 ficheros seleccio- nados	95
BORRAR	Borrar fichero	96
MARCAR	Marcar fichero	97
	Renombrar ficheros	98
PROTEGER	Proteger el fichero contra borrado y modificaciones	99
	Eliminar la protección del fichero	99

Resumen: de funciones de la gestión de ficheros

Softkey	Función	Página
ADECUAR TABLA PGM NC	Importar fichero de un iTNC 530	Véase el manual de instruccio- nes Configurar, probar y ejecutar programas NC.
	Adaptar el formato de la tabla	267
RED	Administrador de red	Véase el manual de instruccio- nes Configurar, probar y ejecutar programas NC.
SELECC. EDITOR	Seleccionar editor	99
CLASIFIC	Clasificar los ficheros según sus caracte- rísticas	98
COPIA DIR	Copiar directorio	95
BORRAR TODO	Borrar directorio con todos los subdirectorios	
ARBOL ARCT.	Actualizar directorio	
	Renombrar directorio	
	Crear nuevo directorio	

Llamar a la gestión de ficheros



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

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

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

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

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





Seleccionar unidades, directorios y ficheros



Ir a la gestión de ficheros: pulsar 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

Paso 1: Seleccionar la unidad

Marcar la unidad en la ventana izquierda



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



Paso 2: Seleccionar directorio

 Marcar el directorio en la ventana izquierda: automáticamente la ventana derecha muestra todos los ficheros del directorio seleccionados (destacados en un color más claro)

Paso 3: Seleccionar fichero



VISUAL.

FILTRO

SELECC .

► Softkey SELECC. TIPO

- Pulsar la Softkey del tipo de fichero deseado o
- visualizar todos los ficheros: pulsar la softkey VIS.TODOS, o
- Emplear la extensión de ficheros (Wildcards), p. ej. 4*.h: visualizar todos los ficheros del tipo .h que empiecen por 4
- Marcar el fichero en la ventana derecha
 - Pulsar la softkey SELECC. o

- Pulsar 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.

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

ок
INTERRUP.

- 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

Copiar fichero individual

Desplazar el cursor sobre el fichero a copiar

Pulsar la softkey COPIAR:	seleccionar	la fu	nción
de copiar			

 El control numérico abre una ventana de superposición.

Copiar el fichero en el directorio actual



- 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



ок

> 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
- MARCAR FICHERO
- 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

COPIAR АВС→ХҮΖ

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

Información adicional: "Marcar ficheros", Página 97

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
- Pulse 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



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



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

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



Mueve el cursor arriba y abajo en una ventana

ок

ENT

i

Seleccionar el fichero: pulsar la softkey OK o

Pulsar tecla ENT

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



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
- 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 la el directorio.
- Alternativamente, pulsar la softkey INTERRUP.
- > El control numérico interrumpe el proceso.

Marcar ficheros

Softkey	Función para marcar		
MARCAR FICHERO	Marcar ficheros sueltos		
MARCAR TODOS FICHEROS	Marcar todos los ficheros del directorio		
ANULAR MARCA	Eliminar la marca del fichero deseado		
ANULAR TODAS LAS MARCAS	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

MARCAR

 Visualizar la función de marcar: Pulsar la softkey MARCAR



- Marcar fichero: Pulsar la softkey
 MARCAR FICHERO
- ↑ ↓ MARCAR

FICHERO

Mover el cursor sobre otro fichero

 Marcar otros 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 ficheros

- Seleccionar la carpeta en la que desea clasificar los ficheros
- CLASIFIC
- 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 fichero y retirar la protección de fichero

Desplazar el cursos hasta el fichero a proteger

	MAS
	FUNCIONES
Ì	

- Seleccionar otras funciones: Pulsar la softkey MAS FUNCIONES
- PROTEGER
- Activar protección de fichero: Pulsar la softkey PROTEGER
- > Al fichero se le asigna el símbolo Protect.



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

Seleccionar editor

> Desplazar el cursor hasta el fichero a abrir



 Seleccionar otras funciones: Pulsar la softkey MAS FUNCIONES

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

Conectar y retirar un dispositivo USB

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

Para retirar un dispositivo USB, siga las siguientes indicaciones:



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

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

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 = ?**.

A

Para que la máquina funcione en marcha rápida se puede también programar el valor numérico correspondiente, p. ej., **F30000**. Al contrario de lo que ocurre con **FMAX**, esta marcha rápida no solo tiene efecto frase a frase, sino hasta que se programa un nuevo avance.

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

i

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 TOOL CALL sin nombre de herramienta, número de herramienta, con el mismo eje de herramienta que en la frase 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.

> **Caracteres permitidos**: # \$ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Al memorizar, el Control numérico reemplaza automáticamente las minúsculas por las mayúsculas correspondientes.

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

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

Longitud de la herramienta L

Debe introducirse la longitud de la herramienta L básicamente como longitud absoluta referida al punto de referencia de la herramienta.

Radio de la herramienta R

Introducir directamente el radio R de la herramienta.

104

Ť

Х

7

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, dicho valor se indica en la programación mediante el acceso a la herramienta **TOOL CALL**.

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 ±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 de la frase **TOOL CALL** 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.

Introducir datos de la herramienta en el programa NC

 \bigcirc

i

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:



Pulsar la tecla TOOL DEF



- Pulsar la Softkey deseada
 - Número de herramienta
 - 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



Llamar datos de la herramienta

Antes de llamar la herramienta, la ha definido en una frase **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:

TOOL

Pulsar la tecla TOOL CALL

- Número 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 en una frase de posicionamiento o en una frase TOOL CALL se programa un nuevo avance
- 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

106

SELECC.

En los casos siguientes, el control numérico cambia f) únicamente el número de revoluciones: Frase **TOOL CALL** sin nombre de herramienta. número de herramienta y eje de herramienta Frase TOOL CALL sin nombre de herramienta, número de herramienta, con el mismo eje de herramienta que en la frase 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 de superposición

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

- GOТО □
- Pulsar la tecla GOTO
- Alternativamente, pulsar la softkey BUSCAR
- Introducir el nombre de la herramienta o el número de la herramienta
- EN
- 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 hacer clic en una columna de la cabecera de la tabla, el control numérico ordena los datos en orden ascendente o descendente.
- Al hacer clic en 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 superpuesta mostrara en la búsqueda según el número de herramienta y según nombre de herramienta de forma separada. 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 **TOOL DEF** para la siguiente herramienta a utilizar. Para ello, introducir el número de herramienta, un parámetro Q, 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 (por ejemplo, **TOOL CALL 0**

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

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

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

En la corrección de la longitud se tienen en cuenta los valores delta tanto de la frase **TOOL CALL**, como de la tabla de herramientas.

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

L:	Longitud de herramienta L de la frase TOOL DEF o de la tabla de herramientas
DL TOOL CALL:	Sobremedida DL para la longitud de de una frase TOOL CALL
DL _{TAB} :	Sobremedida DL para la longitud de la tabla de herramientas

Corrección del radio de la herramienta en frases de posicionamiento paralelas al eje

El control numérico puede corregir el radio de la herramienta en el espacio de trabajo mediante frases de posicionamiento paralelas al eje. De este modo, se pueden introducir directamente las cotas del dibujo, sin tener que convertir previamente las posiciones. El recorrido de desplazamiento se acorta o se alarga lo equivalente al radio de la herramienta.

- R+ prolonga el recorrido de la herramienta lo equivalente al radio de la herramienta
- R- acorta el recorrido de la herramienta lo equivalente al radio de la herramienta
- **R0** posiciona la herramienta con el centro de la herramienta

La corrección de radio actúa en cuanto se llama a una herramienta y con un movimiento paralelo al eje se desplaza en el plano de mecanizado con \mathbf{R} +/ \mathbf{R} -.

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 = $\mathbf{R} + \mathbf{D}\mathbf{R}_{\text{TOOL CALL}} + \mathbf{D}\mathbf{R}_{\text{TAB}}$ con

R:	Radio de herramienta R de la frase TOOL DEF o
	de la tabla de herramientas
DD	Sobromodido DP para al radio do upo fraco TOO

DR _{TOOL CALL}: Sobremedida DR para el radio de una frase TOOL CALL

DR TAB: Sobremedida **DR** para el radio desde la tabla de htas.

Movimientos de trayectoria sin corrección de radio: R0

La herramienta avanza en el espacio de trabajo con su punto central , y en las coordenadas programadas. Empleo: Taladros, posicionamientos previos.





i

Introducción de la corrección del radio

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.?

R+
R –

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



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.

- Х
- 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 en frases de posicionamiento paralelas al eje", Página 110

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 161

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 181

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.?

```
RØ
```

- 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



ENT

- De forma alternativa, desplazar en marcha rápida:
 - pulsar la softkey **FMAX**
- 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.

HEIDENHAIN | TNC 128 | Manual del usuario Programación en lenguaje conversacional | 10/2018

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 RO FMAX	Posicionamiento previo de la herramienta
7 Z+2 RO 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	



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 un posición determinada.

Debe procederse de la siguiente forma:



- Pulsar la tecla GOTO
- El control numérico muestra una ventana de superposición.
- Introducir número



 Mediante Softkey, seleccionar la instrucción de salto, p. ej. Saltar el número introducido hacia abajo

El control numérico ofrece las posibilidades siguientes:

Softkey	Función
N LINEAS	Saltar hacia arriba el número de filas introducidas
N LINEAS	Saltar hacia abajo el número de filas introducidas
GOTO LINEA NÚMERO	Saltar al número de frase introducido

Emplear la función de salto **GOTO** únicamente al programar y probar programas NC. Al procesar, emplear la función Avance de proceso

Información adicional: 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:



A

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 295

Abrir la ventana de selección con la tecla GOTO

Si el control numérico ofrece un menú de selección, con la tecla **GOTO** se puede abrir la ventana de selección. Por consiguiente, se ven las introducciones posibles

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
к		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**.

GOTO

8

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

i

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.



- Seleccionar la frase deseada detrás de la cual desea añadir la frase de estructuración
- SPEC FCT

Pulsar la tecla SPEC FCT

AYUDAS DE PROGRAM. INSERTAR

COMENTARIO

Pulsar la softkey AYUDAS DE PROGRAM.

- Pulsar la softkey INSERTAR COMENTARIO
- Introducir el texto

Comentario durante la introducción del programa

0

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 NCpropia



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 la 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



Alternativa

Pulsar la tecla > en el teclado alfanumérico

Pulsar la softkey ELIMINAR COMENTARIO

- El control numérico eliminará el ; (punto y coma) al principio de la frase.
- Pulsar la tecla FIN

Funciones al editar el comentario

Softkey	Función
	Saltar al principio del comentario
FIN	Saltar al final del comentario
ULTIMA PALABRA	Saltar al principio de una palabra. Separe las palabras con un espacio en blanco
SIGUIENTE PALABRA	Saltar al final de una palabra. Separe las palabras con un espacio en blanco
INSERTAR SOBRESCR.	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:



Pulsar la tecla PGM MGT

> El control numérico abre la gestión de ficheros.

MAS
FUNCIONES
SELECC.
EDITOR

- Pulsar la softkey MAS FUNCIONES
- Pulsar la Softkey SELECC. EDITOR
 El control numérico abre una ventana de selección.
- Seleccionar la opción EDITOR DE TEXTO
- Confirmar la selección con OK
- Completar la sintaxis deseada

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:

- Û
- introducir ?
- > El control numérico abre una nueva frase NC.
- ____
- Completar la sintaxis deseada
- Confirmar la introducción con END

6	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 representan en una ventana propia y se pueden ejecutar o completar. Para ello, utilizar una subdivisión de la pantalla conveniente.

El control numérico gestiona los puntos de estructuración añadidos en un fichero separado (extensión .SEC.DEP). Con ello se aumenta la velocidad al navegar en la ventana de estructuración.

En los modos de funcionamiento siguientes se puede seleccionar la subdivisión de pantalla **ESTRUCT. + PROGRAMA**:

- Ejecución frase a frase
- Ejecución continua
- Programar

Visualizar la ventana de estructuración/cambiar la ventana activa



- Visualizar la ventana de estructuración: Para la subdivisión de pantalla, pulsar la Softkey ESTRUCT. + PROGRAMA
- Cambiar la ventana activa: pulsar la softkey
 CAMBIAR VENTANA

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)

Los puntos de estructuración pueden sangrase 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	Х^Ү
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	Ver
Borrar valor	CE
Unidad dimensional	mm o pulgadas
Representar el valor angular en radianes (estándar: valor angular 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

A

- 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 calcula- dora
ORDENADOR DE DATOS DE CORTE	Abrir el contador de datos de corte
0	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
- se abre la casilla de diálogo de la entrada de la velocidad de giro en la frase TOOL CALL
- se abre la casilla de diálogo para la introducción del avance en frases de desplazamiento o ciclos.
- 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	e 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
0	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
APLICAR	Aceptar el valor del ordenador de datos de corte en el Programa NC
CALCULAR AVANCE F VELOCID. S	Conmutar entre cálculo del avance y cálculo de la velocidad de giro
INTRODUC. AVANCE FZ FU	Conmutar entre avance por diente y avance por vuelta (revolución)
INTRODUC. ADOPTAR VC S	Conmutar entre velocidad de giro y velocidad de corte
CUTTING DATA TABLE OFF ON	Conectar o desconectar Trabajar con tabla de datos de corte
SELECC.	Seleccionar la herramienta desde la tabla de herramientas
ţ	Desplazar el contador de datos de corte en la dirección de la flecha
CALCULAD. DE BOLSIL.	Cambiar a la calculadora
INCH	Utilizar valores en pulgadas en el contador de datos de corte
FIN	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 clasifican los materiales en clases de materiales con las mismas condiciones de corte, 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
- Seleccionar en la ventana superpuesta Activar datos de corte desde tabla
- Seleccionar WMAT del menú de Drop-down

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.

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	A1Cu4PBMg	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**.



Emplear estas tablas simplificadas si se emplean herramientas con únicamente un diámetro o si el diámetro para el avance no es relevante p. ej plaquitas.

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
- FAvance

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 Ø 0 mm
- **F_D_0_1**: Avance con Ø 0,1 mm
- **F_D_0_12**: Avance con Ø 0,12 mm
- ····

A

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

NR A	IAT_CLASS	NODE	TMAT	VC	FTYPE
0	10	Rough	HSS	28	
1	10	Rough	VHM	70	
2	10	Finish	HSS	30	
3	10	Finish	VHM	70	
4	10	Rough	HSS coated	78	
5	10	Finish	HSS coated	82	
6	20	Rough	VHM	90	
7	20	Finish	VHM	82	
8	100	Rough	HSS	150	
9	100	Finish	HSS	145	
10	100	Rough	VHM	450	
11	100	Finish	VHM	440	
12					
13					
14					

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_
	1						0.0010			0.0010	
	2									0.0020	
	3						0.0010			0.0010	
	4						0.0010			0.0010	
	5									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	
- 3	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	

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**.

6

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 determinado de forma inequívoca
- violeta: elemento de contorno todavía no determinado de forma inequívoca
- 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
- RESET + START

 Reiniciar los datos de la herramienta activos hasta ahora y elaborar el gráfico: pulsar la softkey
 RESET + START

Otras funciones:

Softkey	Función
RESET + START	Reiniciar los datos de la herramienta activos hasta ahora. Elaborar gráfico de programación
START INDIVID.	Elaborar el gráfico de programación por frases
START	Elaborar el gráfico de programación completo o completarlo después de RESET + START
STOP	Detener gráfico de programación. Esta softkey solo aparece cuando el control numérico está creando un gráfico de programación
	Seleccionar vistas Vista en planta Vista frontal Vista lateral
REC.HERR. VISUAL. OMITIR	Mostrar u ocultar los recorridos de la herramienta
MOSTRAR CAMI.F-MAX OFF ON	Mostrar u ocultar los recorridos de la herramienta en marcha rápida

Mostrar y ocultar los números de frase



Conmutar la barra de Softkeys

MOSTRA	R N≌
DE BL	OQUE
OFF	ON

- Mostrar números de frase: Poner la softkey
 NºDE FRASE MOSTRAR OCULTAR en MOSTRAR
- Ocultar números de frase: Poner la softkey
 N°DE FRASE MOSTRAR OCULTAR en OCULTAR

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:





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

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



El control numérico utiliza diferentes colores para las distintas clases de error:

- rojo para error
- amarillo para advertencias
- verde para instrucciones
- azul para informaciones

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

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

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

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

Abrir ventana de error



Pulsar la tecla ERR

 El control numérico abre la ventana de error y visualiza todos los avisos de error que se hayan producido.

Cerrar la ventana de error

FIN

- Pulsar la softkey FIN, o
- ERR
- Pulsar la tecla ERR
- > El control numérico cierra la ventana de error.

Avisos de error detallados

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

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

Softkey INFO INTERNA

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

Abrir ventana de error



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

Softkey FILTRO

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

Abrir ventana de error



Pulsar la softkey MAS FUNCIONES



 Pulsar la softkey FILTRO. El Control numérico filtra las advertencias idénticas



 Abandonar el filtro: Pulsar la softkey RETROCEDER

umber	Type Text					<u> </u>	
0009	🖗 Programa	ción FK: bloque	e de posicion	amiento no a	dmisible		
iusa:	gramado una fra	ise de posicion	amiento no p FK RND/CHF, J	ermitida dent APPR/DEP, fra	ro de una se ses L con co	cuencia FK mponentes	
p na pro p resuel p movimi	ta con excepció ento con excepc	ión de vertica	les al plano	PN.			
e na pro p resuel e movimi emedio: esolver p permit	ta con excepció ento con excepc primero la secu idas. No se pe	encia FK por c	les al plano ompleto o bo: es de travec	rrar las fras foria que es	es de posici tán definida	onamiento s mediante	
e na pro p resuel e movimi esolver p permit as tecla e mecani	ta con excepció ento con excepci primero la secu idas. No se pe s grises de fun zado (Excepción	encia FK por c ermiten funcion ción de trayec : RND, CHF, AP	les al plano ompleto o bo: es de trayec toria y coor PR/DEP).	FK. rrar las fras toria, que es denadas conte	es de posici tán definida nidas en el	onamiento s mediante plano	

Borrar error

Borrar errores fuera de la ventana de errores



i

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

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

Borrar error

Abrir ventana de error



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

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

0

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

Protocolo de errores

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

Abrir la ventana de error.



FICHERO

ACTUAL

Pulsar la softkey FICHEROS PROTOCOLO

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

FICHEROS PROTOCOLO	Pulsar la softkey FICHEROS PROTOCOLO
PROTOCOLO	 Abrir protocolo de teclas: Pulsar la softkey
PALPACION	PROTOCOLO PALPACION
FICHERO	En caso necesario, ajustar el protocolo de teclas
ANTERIOR	anterior: Pulsar la softkey FICHERO ANTERIOR
FICHERO	 En caso necesario, ajustar el protocolo de teclas
ACTUAL	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
FIN	Salto al final del protocolo de teclas
BUSQUEDA	Buscar texto
FICHERO ACTUAL	Protocolo de teclas actual
FICHERO ANTERIOR	Protocolo de teclas anterior
t	Retroceder/avanzar línea
Ŧ	



Regreso al menú principal

Texto de aviso

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

Memorizar ficheros de servicio técnico

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

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

Memorizar ficheros de servicio

Abrir ventana de error



- Pulsar la softkey FICHEROS PROTOCOLO
- GUARDAR FICHEROS SERVICIO

ок

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

Llamar al sistema de ayuda TNCguide

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

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

6.12 Sistema de ayuda sensible al contexto TNCguide

Aplicación

6

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

Información adicional: "Descargar ficheros de ayuda actuales", Página 152

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



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

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

- Manual del usuario Programación en lenguaje conversacional (BHBKlartext.chm)
- Manual de instrucciones 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**.

Contents Index	Find	Switch-on				
 Controls of the Fundamentals Contents 	TNC	Switcl Refer	h-on and crossing over to your machine many	the reference points can al.	vary depending on the machine	tool.
First Steps with Introduction	h the TNC 320	Switch on the powe SYSTEM STARTU	er supply for TNC and i P	nachine. The TNC then di	splays the following dialog	
Programming:	Fundamenta	> TNC is st	arted			
Programming:	Programmin	POWER INTERRU	PTED			
Programming:	Tools	CE	> TNC me	ssage that the power was	internated-clear the message	
Programming:	Programmin	COMPLEARICS	POZPAN			
Programming:	Data transfe	The DIC	COMPILE A PLC PROGRAM			
Programming:	Subprogram	DELAY EXT. DO V		automatically complete		
Programming:	Q Parameters	RELAY EXT. DC VOLTAGE MISSING				
Programming:	Miscellaneo	Switch on external dc voltage. The TNC checks the functioning of the EMERGENCY STOP circuit				
Programming:	Special func	MANUAL OPERAT	ION			
Programming:	Multiple Axis	TRAVERSE REFER	RENCE POINTS			
 Manual operation 	ion and setup		E Cross	the reference points man	ually in the displayed sequence	: For each axis press the
· Switch-on, sw	ritch-off		macr	ine START BURGE, GE		
Switch-on		X	Cross betto	the reference points in an for each axis until the re	ny sequence: Press and hold th lerence point has been traverse	e machine axis direction d
 Noving the m 	achine axes	(Y)				
BACK		PAGE	PAGE	DIRECTORY	WINDOW	ТТСН
						END END

Trabajar con el TNCguide

Llamar al TNCguide

Para iniciar el TNCguide, existen varias posibilidades:

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



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

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

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

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

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

Contents Index	Find	Switch-on					
Controls of the Fundamentals Contents	TNC	Switch-on Refer to y	and crossing over our machine many	the reference points can al.	vary depending on the ma	achine tool.	
First Steps wit Introduction	h the TNC 320	Switch on the power sa SYSTEM STARTUP	pply for TNC and	nachine. The TNC then d	isplays the following dialo	9	
Programming:	Fundamenta	TNC is starte	d				
Programming:	Programmin	POWER INTERRUPTE	D				
Programming:	Tools	CE	> TNC me	ssage that the power was	interrupted-clear the me	055300	
Programming:	Programmin						
Programming:	Data transfe	COMPILE & PEC PRO	GRAM				
Programming:	Subprogram	 The PLC prog 	ram of the TNC is	automatically complied			
Programming:	Q Parameters	RELAY EXT. DC VOLT	AGE MISSING				
Programming: Miscellaneo I Switch on external dc voltage. The TNC checks the functioning of the EMERGENCY STOP exercit			3ENCY				
Programming:	Special func						
Programming:	Multiple Axis	TRAVERSE REFEREN	CE POINTS				
· Manual operat	tion and setup	0	> Cross	the reference points mar	ually in the displayed sec	puence: For each ax	is press the
· Switch-on, se	witch-off	10000	mach	ine START button, or			
Switch-on		X	> Crost	the reference points in a	ny sequence: Press and I	hold the machine ax	is direction
Switch-off			butto	for each axis until the re	ference point has been tra	wersed	
Noving the n	nachine axes	Y					
BACK	FORWARD	PAGE	PAGE	DIRECTORY	WINDOW	SWITCH	6
-		A 1	1		- -		END

Navegar en el TNCguide

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

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

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

Softkey	Función
	 El índice a la izquierda está activo: Seleccionar el registro de encima o el de debajo La vontana do toxto de la derecha está activa;
•	La ventana de texto de la defecha esta activa. Desplazar la página hacia abajo o hacia arriba, si el texto o los gráficos no se visualizan totalmente
-	 El índice a la izquierda está activo: Abrir el índice.
	La ventana de texto a la derecha está activa: Sin función
+	 El índice a la izquierda está activo: Cerrar el índice.
	La ventana de texto a la derecha está activa: Sin función
ENT	 El Índice a la izquierda está activo: Visualizar la página seleccionada mediante la tecla cursora
	La ventana de texto a la derecha está activa: Si el cursor está sobre un enlace, entonces salta a la página enlazada
	El índice a la izquierda está activo. Cambiar de pestaña entre visualización del directorio índice, visualización del directorio de palabras clave y la función Búsqueda de texto completo, y conmutar al lado derecho de la pantalla
	 La ventana de texto a la derecha está activa: Salto atrás a la ventana izquierda
I	 El índice a la izquierda está activo: Seleccionar el registro de encima o el de debajo
Ē	 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

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

FIN

Finalizar el TNCguide

Directorio palabra clave

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

La página izquierda está activa.

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

Alternativa:

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

6

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.

A

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 ficheros de ayuda actuales

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

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

Controles TNC

A

- ▶ Serie, p. ej., TNC 100
- Número de Software NC deseado, p. ej.TNC 128 (77184x-07)
- Seleccionar en la tabla Online-Hilfe (TNCguide) la versión de idioma deseada
- Descargar fichero ZIP
- Descomprimir fichero ZIP
- Transferir los ficheros CHM comprimidos en el control numérico dentro del directorio TNC:\tncguide\de o bien en el correspondiente subdirectorio lingüístico

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

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



7.1 Introducir funciones auxiliares M

Nociones básicas

Con las funciones auxiliares de control numérico (también llamadas funciones M) puede controlar

- la ejecución del programa, p. ej., una interrupción de la ejecución
- las funciones de la máquina, como la conexión y desconexión del giro del cabezal y el refrigerante
- en el comportamiento de la herramienta en la trayectoria

Es posible introducir un máximo de dos funciones auxiliares M al final de una frase de posicionamiento o también en una frase NC separada. El control numérico muestra entonces el diálogo:

¿Función auxiliar M?

Normalmente en el diálogo se indica el número de la función auxiliar. En algunas funciones auxiliares se continúa con el diálogo para poder indicar parámetros de dicha función.

En los modos de funcionamiento **Funcionamiento manual** y **Volante electrónico** se introducen las funciones auxiliares por medio de la softkey **M**.

Efectividad de las funciones auxiliares

Tener en cuenta que algunas funciones auxiliares son efectivas al principio de una frase de posicionamiento, otras al final, independientemente de la secuencia en la que estén en la frase NC correspondiente

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

Algunas funciones auxiliares solo actúan en la frase NC en la cual han sido programadas. Cuando la función auxiliar no es efectiva solo por frases, se la debe anular nuevamente en una frase NC siguiente con función M separada, o el control numérico la anulará automáticamente en el final del programa.



Cuando se han programado varias funciones M en una frase NC, en la ejecución la secuencia resulta de la forma siguiente:

- Las funciones M activas al principio de la frase se ejecutan antes de las que están activas al final de la frase
- Cuando todas las funciones M están activas al principio o al final de la frase, se ejecutan en la secuencia programada

7.2 Funciones auxiliares para control de la ejecución del programa, cabezal y refrigerante

Resumen

ക	Rogamos consulte el manual de la máquina.
S	El fabricante de la máquina puede modificar el
	comportamiento de las funciones adicionales descritas.

Μ	Funcionamiento Ac	túa al	Inicio de la frase	final de la frase
M0	PARADA en la ejecución del pro PARADA del cabezal	ograma		•
M1	PARADA opcional de la ejecució programa dado el caso, PARADA del cabe dado el caso, Refrigerante DES TADO (la función la establece e cante de la máquina)	zal CONEC- I fabri-		•
M2	PARADA de la ejecución del pgr PARADA del cabezal Refrigerante desconectado Retroceso a la frase 1 Borrado de la visualización de e El alcance de la función depend parámetro de máquina resetAt (Nº 100901)	m stado le del		•
M3	Cabezal CONECTADO en sention horario	o		
M4	Cabezal CONECTADO en sentio	lo antiho-	•	
M5	PARADA del cabezal			
M6	Cambio de herramienta PARADA del cabezal PARADA de la ejecución del pro	ograma		-
M8	Refrigerante CONECTADO			
M9	Refrigerante DESCONECTADO			-
M13	Cabezal CONECTADO en sentio horario refrigerante CONECTADO	ol	•	
M14	Cabezal CONECT. en sentido ar refrigerante conectado	itihorario	•	
M30	como M2			

7

7.3 Funciones adicionales para indicar coordenadas

Programación de coordenadas referidas a la maquina: M91/M92

Punto cero de la regla

En las reglas la marca de referencia indica la posición del punto cero de la misma.



Punto cero de máquina

El punto cero de la máquina se precisa para:

- Fijar los limites de desplazamiento (finales de carrera de software)
- Aproximación a posiciones fijas de la máquina (p. ej., posición de cambio de herramienta)
- fijar un punto de referencia en la pieza

El fabricante de la máquina introduce para cada eje la distancia desde el punto cero de la máquina al punto cero de la regla en un parámetro de 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

Cuando en una frase de posicionamiento las coordenadas se refieren al punto cero de la máquina, se introduce en dicha frase NC M91.

i

Si se programan coordenadas incrementales en una frase M91, estas coordenadas se referirán a la última posición M91 programada. Si el programa NC activo no contiene ninguna posición M91, las coordenadas se referirán a la posición actual de la herramienta.

El control numérico indica los valores de coordenadas referidos 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 (punto de referencia de la máquina).

El constructor de la máquina determina para cada eje la distancia del punto de ref. de la máquina al punto cero de la misma.

Cuando en las frases de posicionamiento las coordenadas se refieren al punto de referencia de la máquina, deberá introducirse en dichas frases NC M92.



Con **M91** o **M92** el control numérico también realiza correctamente la corrección de radio. Sin embargo, **no** se tiene en cuenta la longitud de la herramienta.

Funcionamiento

M91 y M92 solo funcionan en las frases NC en las cuales está programada M91 o M92.

M91 y M92 se activan al inicio de la frase.

Punto de referencia de la pieza

Si las coordenadas se refieren siempre al punto cero de la máquina, se puede bloquear la fijación del punto de referencia para uno o varios ejes.

Cuando está bloqueada la fijación del punto de referencia para todos los ejes, el control numérico ya no muestra la softkey **FIJAR PUNTO REFER.** en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**.

La figura muestra sistemas de coordenadas con puntos cero de la máquina y de la pieza.

M91/M92 en el modo de funcionamiento Test del programa

Para poder simular también gráficamente los movimientos M91/ M92, es preciso activar la supervisión del espacio de trabajo visualizando la pieza en bruto en relación con el punto de referencia fijado,

Información adicional: 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

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

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.

Ejemplo: reducir los valores de visualización de todos los ejes giratorios activos

M94

Ejemplo: reducir el valor de visualización del eje C

M94 C

Ejemplo: redondear la visualización de todos los ejes giratorios activados y a continuación desplazar el eje C al valor programado

C+180 FMAX M94

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 inserción: 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 x 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

En programas NC con la unidad en pulgadas no está permitido combinar **M136** con la alternativa de avance **FU**.

Con M136 activa, el cabezal no debe estar regulado.

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

i

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.

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

6

Con **M140 MB MAX** se puede retirar solo en dirección positiva.

Antes de **M140**, definir una llamada de herramienta con el eje de herramienta, de lo contrario no está definida la dirección de desplazamiento.



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. Cada número LABEL o bien 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 únicamente por la memoria interna.



¡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.

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 O**
- 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

- 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.

164



LBL CALL

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 Cualquier programa NC como subprograma

Resumen de Softkeys

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

Softkey	Función
PROGRAMA SELECC.	Llamar programa NC con PGM CALL
PUNTO CERO PTO.REF. CAMINO	Seleccionar tabla de puntos cero con SEL TABLE
SELECCION. TABLA PUNTOS	Seleccionar tabla de puntos con SEL PATTERN
SELECC. PROGRAMA	Seleccionar programa NC con SEL PGM
LLAMAR PROGRAMA SELECC.	Llamar el último fichero seleccionado con CALL SELECTED PGM
SELECC. CICLO	Seleccionar cualquier programa NC con SEL CYCLE como ciclo de mecanizado

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 ha definido subprogramas con label en el programa NC llamado, 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 .l detrás del nombre del programa.
- Un programa NC cualquiera también puede ser llamado con el ciclo 12 PGM CALL.
- También puede llamar cualquier programa NC mediante la función Seleccionar el ciclo (SEL CYCLE).
- En una llamada de programa PGM CALL, los parámetros Q actúan en principio globalmente. Tener en cuenta, por consiguiente, que la modificaciones en los parámetros Q en el programa NC llamado también tengan efecto en el programa NC a llamar.

Comprobación 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 prueba 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 usted selecciona otro programa NC.
- El control numérico comprueba que estén completos los programas NC llamados, antes de su ejecución. Si falta la frase NC END PGM, se interrumpe el control numérico con una 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:

- partiendo de la carpeta de los programas NC que se van a llamar, un nivel de carpeta hacia arriba ..\PGM1.H
- partiendo del orden de carpeta de los programas NC que se van a llamar, un nivel de carpeta hacia abajo DOWN\PGM2.H
- partiendo del orden de los programas NC que se van a llamar, un nivel hacia arriba y en otra carpeta ..\THERE\PGM3.H

Llamada a cualquier programa NC como subprograma

Llamada con PGM CALL

Con la función **PGM CALL** se llama un programa NC cualquiera como subprograma. El control numérico ejecuta el programa NC llamado en la posición en la que se ha realizado la llamada en el programa.

Debe procederse de la siguiente forma:

PGM CALL Pulsar la tecla PGM CALL



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



- 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

Llamada con SEL PGM y CALL SELECTED PGM

Con la función **SEL PGM** se selecciona un programa NC cualquiera como subprograma y se llama en otra posición en el programa NC. El control numérico ejecuta el programa NC llamado en la posición en la que se ha realizado la llamada en el 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:

c	-
I	PGM
L	0411

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.
- 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

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.

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 208

8.5 Imbricaciones

Tipos de imbricaciones

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

Profundidad de imbricación

La profundidad de imbricación determina las veces que se pueden introducir partes de un programa o subprogramas en otros subprogramas o repeticiones parciales de un programa.

- Máxima profundidad de imbricación para subprogramas: 19
- Profundidad máxima de imbricación para llamadas de programas principales: 19, en las que un CYCL CALL actúa como una llamada a un programa principal
- 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 R0 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. Regreso a la frase NC 1 y final del programa

Repetición de repeticiones parciales de un programa

Ejemplo

U DEGIN FOM KEFS 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. Regreso a la frase NC 1 y final del programa

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 R0 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. Regreso a la frase NC 1 y final del programa

8.6 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+1	00 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S30	000	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	;REFERENCIA PROFUNDIDAD	
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+10	0 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	00	Llamada de herramienta Broca de centrado
4 Z+250 R0 FMAX		Retirar la herramienta
5 CYCL DEF 200 TALADRAR		Definición del ciclo Centraje
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	;REFERENCIA PROFUNDIDAD	
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 \$500		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 M	99	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		


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.

Utilizar Parámetros Q p. ej. para:

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

Con los Parámetros Q se puede también:

- programar contornos que se determinan mediante funciones matemáticas
- hacer depender la ejecución de pasos del mecanizado de condiciones lógicas

Los Parámetros Q constan siempre de letras y números. En su composición, las letras determinan el tipo de parámetro Q y los números el área del parámetro Q.

Puede encontrar información más detallada en la tabla siguiente



Tipo de parámetro Q	Area del parámetro Q	Significado
Parámetros Q :		Los parámetros actúan sobre todos los Programas NC en la memoria del control numérico
	0 – 99	Parámetros para el usuario , si no hay coincidencias con los ciclos SL de HEIDENHAIN
	100 – 199	Parámetros para funciones especiales del control numérico que son leídos por Programas NC del usuario o por ciclos
	200 – 1199	Parámetros que se utilizan preferentemente para los ciclos HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Parámetros que se emplean preferentemente en ciclos de fabri- cante, si se devuelven valores al programa de usuario.
	1400 – 1599	Parámetros que se emplean preferentemente para parámetros de introducción de ciclos de fabricante
	1600 – 1999	Parámetros para el Usuario
Parámetros QL :		Los parámetros actúan únicamente localmente dentro de un Programa NC
	0 – 499	Parámetros para el Usuario
Parámetros QR :		Los parámetros actúan de forma permanente (remanente) sobre todos los Programas NC de la memoria del control numérico, también durante una interrupción de tensión
	0 – 99	Parámetros para el Usuario
	100 – 199	Parámetros para funciones HEIDENHAIN (por ejemplo, ciclos)
	200 – 499	Parámetros para el fabricante de la máquina (por ejemplo, ciclos)

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.

Tipo de parámetro Ω	Área del parámetro Q	Significado
Parámetros QS :		Los parámetros actúan sobre todos los Programas NC en la memoria del control numérico
	0 – 99	Parámetros para el usuario , siempre que no hay coincidencias con los ciclos SL de HEIDENHAIN
	100 – 199	Parámetros para funciones especiales del control numérico que son leídos por Programas NC del usuario o por ciclos
	200 – 1199	Parámetros que se utilizan preferentemente para los ciclos HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Parámetros que se emplean preferentemente en ciclos de fabri- cante, si se devuelven valores al programa de usuario.
	1400 – 1599	Parámetros que se emplean preferentemente para parámetros de introducción de ciclos de fabricante
	1600 – 1999	Parámetros para el Usuario

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

Instrucciones de programación

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

A los parámetros Q se les puede asignar valores numéricos entre -999 999 999 y +999 999 999. El margen de introducción está limitado a máx. 16 caracteres, de los cuales hasta 9 dígitos antes de la coma. El control numérico puede calcular internamente valores numéricos hasta 10¹⁰.

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 251

El control numérico almacena valores numéricos internamente en formato binario (norma IEEE 754). Empleando el formato normalizado, el control numérico no puede representar algunos decimales con un 100% de exactitud en formato binario (fallo de redondeo). Tenga en cuenta dicha circunstancia, especialmente al utilizar contenidos de parámetros Q calculados en órdenes de salto o posicionamientos.

Los parámetros Ω se pueden reponer al estado de **Indefinido**. Si una posición se programa con un parámetro Ω que está indefinido, el control numérico ignora este movimiento.

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 BASICAS	Funciones matemáticas básicas	187
FUNCIONES TRIGONOM.	Funciones angulares	190
CALCULO	Función para calcular el círculo	191
SALTO	Condición si/entonces, salto	192
FUNCIONES DIVERSAS	Otras funciones	196
FORMULA	Introducción directa de una fórmula	234
0	Cuando usted define o asigna un parán control numérico muestra las softkeys Mediante estas softkeys puede selecci parámetro deseado. A continuación, de de parámetro.	netro Q, el Q, QL y QR . onar el tipo de efina el número
	también se puede abrir directamente e introducción de la fórmula pulsando la t	atico con USB, I diálogo para la tecla Q .

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

Aplicación

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

Ejemplo

15 FN O: 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 = Q1
Altura del cilindro:	H = Q2
Cilindro Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Cilindro Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50



9.3 Describir contornos mediante funciones matemáticas

Aplicación

Con los parámetros Q se pueden programar en el Programa NC, funciones matemáticas básicas:

- Selección de parámetros Q: Pulsar la tecla Q (situada en el campo para la introducción de valores numéricos, a la derecha). La barra de softkeys indica las funciones de los parámetros Q.
- Selección de funciones matemáticas básicas: pulsar la softkey FUNCIONES BASICAS.
- > El control numérico muestra las siguientes softkeys

Resumen

Softkey	Función
FNØ X = Y	FN 0 : ASIGNACIÓN p. Ej. FN 0: Q5 = +60 asignar valor directo reponer valor de parámetro Q
FN1 X + Y	FN 1 : ADICIÓN p. ej. FN 1: Q1 = -Q2 + -5 Formar suma a partir de dos valores y asignar
FN2 X - Y	FN 2 : SUSTRACCIÓN p. ej. FN 2: Q1 = +10 - +5 Formar diferencia a partir de dos valores y asignar
FN3 X * Y	FN 3 : MULTIPLICACIÓN p. ej. FN 3: Q2 = +3 * +3 Formar producto a partir de dos valores y asignar
FN4 X / Y	FN 4 : DIVISIÓN p. ej., FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2 Formar cociente a partir de dos valores y asignar Prohibido: ¡División por 0!
FN5 RAIZ	 FN 5: RAÍZ CUADRADA, por ejemplo, FN 5: Q20 = SQRT 4 extraer la raíz cuadrada de un número y asignar Prohibido: raíz cuadrada de un valor negativo.

A la 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

ASIGNACIÓN

Ejemplo

16 FN 0: Q5 = +10

17 FI	۷3:	Q12	= +Q5	* +7
-------	-----	-----	-------	------



Seleccionar función de parámetro Q: Pulsar la tecla Q



 Selección de funciones matemáticas básicas: Pulsar la softkey FUNCIONES BASICAS

Selección de la función de parámetro Q ASIGNACION: Pulsar la Softkey FN 0 X = Y

¿N° DE PARAMETRO PARA EL RESULTADO?



 Introducir 5 (número del parámetro Q) y confirmar con la tecla ENT

¿1er VALOR O PARAMETRO?

►

ENT

Introducir **10**: Asignar a Q5 el valor numérico 10 y confirmar con la tecla **ENT**.

MULTIPLICACIÓN



Q

- Seleccionar función de parámetro Q: Pulsar la tecla Q
- FUNCIONES
- Selección de funciones matemáticas básicas: Pulsar la softkey FUNCIONES BASICAS



 Seleccionar la función de parámetro Q MULTIPLICACIÓN: Pulsar la Softkey FN 3 X * Y.

¿N° DE PARAMETRO PARA EL RESULTADO?



 Introducir 12 (número del parámetro Q) y confirmar con la tecla ENT.

¿1er VALOR O PARAMETRO?



Introducir Q5 como primer valor y confirmar con la tecla ENT.

2. ¿VALOR O PARAMETRO?



Introducir 7 como segundo valor y confirmar con tecla ENT

Reponer	Parámetros	Q
Et a ser a la s		

Ejemplo

16 FN 0: Q5	SE	T UNDEFINED
17 FN 0: Q1	= (25
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 de parámetro ASIGNACIÓN: pulsar la softkey FN 0 X = Y
¿N° DE PARA	ME	TRO PARA EL RESULTADO?
ENT		Introducir 5 (número del parámetro Q) y confirmar con la tecla ENT

1: ¿VALOR O PARAMETRO?

SET UNDEFINED

6

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: Coseno: sen $\alpha = a / c$ cos $\alpha = b / c$

Tangente:

 $\cos \alpha = b / c$ tan $\alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Siendo

- c la hipotenusa o lado opuesto al ángulo recto
- a la cara opuesta al ángulo
- b el tercer lado

El control numérico puede calcular el ángulo de la tangente:

 α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)



Ejemplo:

 $\begin{array}{l} a=25 \text{ mm} \\ b=50 \text{ mm} \\ \hlinelpha \mbox{ arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57^{\circ} \\ \mbox{ Además se tiene:} \\ a^2+b^2=c^2 \mbox{ (mit }a^2=a \mbox{ x a)} \\ c=\sqrt{(a^2+b^2)} \end{array}$

Programación de funciones trigonométricas

Las funciones trigonométricas aparecen cuando se pulsa la softkey **FUNCIONES TRIGONOM.**. El control numérico muestra las softkeys que aparecen en la tabla de la parte inferior.

Softkey	Función
FN6 SIN(X)	FN 6 : SENO p. ej. FN 6: Q20 = SIN-Q5 Determinar el seno de un ángulo en grados (°) y asignar
FN7 COS(X)	FN 7 : COSENO p. ej. FN 7: Q21 = COS-Q5 Determinar el coseno de un ángulo en grados (°) y asignar
FN8 X LEN Y	FN 8: RAÍZ CUADRADA DE UNA SUMA DE CUADRADOS p. ej. FN 8: Q10 = +5 LEN +4 Formar la longitud a partir de dos valores y asignar
FN13 X ANG Y	FN 13: ÁNGULO p. B. FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1 Determinar y asignar el ángulo con arctan del cateto opuesto y el cateto contiguo o el sin y cos del ángulo (0 < ángulo < 360°)

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
FN23	FN 23: calcular los DATOS DEL CIRCULO a partir
CIRC. DE	de tres puntos del mismo
3 PUNTOS	p. ej. FN 23: Q20 = CDATA Q30

Los pares de coordenadas de tres puntos del círculo deben estar memorizados en el parámetro Q30 y en los siguientes cinco parámetros – aquí hasta Q35.

El control numérico guarda el punto central del círculo del eje principal (X en el eje del cabezal Z) en el parámetro Q20, el punto central del círculo del eje auxiliar (Y en el eje del cabezal Z) en el parámetros Q21 y el radio del círculo en el parámetro Q22.

Softkey	Función
FN24 CIRC. DE 4 PUNTOS	FN 24: Calcular los DATOS DEL CIRCULO a partir de cuatro puntos del mismo
	p. ej. FN 24: Q20 = CDAIA Q30

Los pares de coordenadas de cuatro puntos del círculo deben estar memorizados en el parámetro Q30 y los siguientes siete parámetros – aquí hasta Q37.

El control numérico guarda el punto central del círculo del eje principal (X en el eje del cabezal Z) en el parámetro Q20, el punto central del círculo del eje auxiliar (Y en el eje del cabezal Z) en el parámetros Q21 y el radio del círculo en el parámetro Q22.



Deberá tenerse en cuenta que **FN 23** y **FN 24** además del parámetro del resultado, también sobrescriben automáticamente los dos parámetros siguientes.

9.6 Decisiones condicionales con parámetros Q

Aplicación

Con condiciones si/entonces, el control numérico compara un parámetro Q con otro parámetro Q o un valor numérico. Si se cumple la condición, el control numérico continúa con el p Programa NC de mecanizado en el label que está programado al final de la condición.

Información adicional: "Introducción de subprogramas y repeticiones parciales de un programa", Página 162

Si la condición no se cumple, el control numérico continúa con la siguiente frase NC.

Cuando se quiere llamar a otro programa NC como subprograma, se programa una llamada de programa detrás de Label con **PGM CALL**.

Saltos incondicionales

Los saltos incondicionales son aquellos que cumplen siempre la condición (= incondicionalmente), p. ej.,

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

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):	lr a
UNDEFINED	(no definido):	No definido
DEFINED	(definido):	Definido

Programación de condiciones 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:

- LBL-NAME
- LBL-NUMMER
- QS

Las condiciones si/entonces aparecen al pulsar la softkey **SALTOS**. El control numérico muestra las siguientes softkeys:

Softkey	Función
FNS IF X EQ Y GOTO	FN 9: SI IGUAL, SALTO p. ej. FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25" Si ambos valores o parámetros son iguales, saltar al Label indicado
FN9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED	FN 9 : SI INDEFINIDO, SALTO p. B. FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25" en el caso de que el parámetro indicado no esté definido, saltar al label indicado
FN9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED	 FN 9: SI DEFINIDO, SALTO p. B. FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25" en el caso de que el parámetro indicado esté definido, saltar al label indicado
FN10 IF X NE Y GOTO	FN 10 : SI NO DEFINIDO, SALTO p. Ej. FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10 Si los dos valores o parámetros no son iguales, saltar al label indicado
FN11 IF X GT Y GOTO	FN 11 : SI SUPERIOR, SALTO p. B. FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5 Si el primer valor o parámetro es superior al segundo valor o parámetro, saltar al label indicado
FN12 IF X LT Y GOTO	FN 12 : SI INFERIOR, SALTO p. Ej. FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME" Si el primer valor o parámetro es inferior al segundo valor o parámetro, saltar al label indicado

9.7 Controlar y modificar parámetros Q

Procedimiento

Se pueden controlar y también modificar parámetros Q en todos los modos de funcionamiento.

En caso necesario, interrupción de la ejecución del programa (pulsando p. ej. la tecla NC-STOPP y la Softkey STOP INTERNO) o bien parando el Test del programa



A

- Llamada de las funciones de parámetros Q: pulsar la Softkey Q INFO o la tecla Q
- El control numérico lista todos los parámetros y sus valores actuales asociados.
- Seleccione el parámetro deseado con las teclas cursoras o con la tecla GOTO
- Si se desea modificar el valor, pulsar la softkey EDITAR CAMPO ACTUAL. Introducir el nuevo valor y confirmar con la tecla ENT
- Si no se desea modificar el valor, entonces pulsar la softkey VALOR ACTUAL o cerrar el diálogo con la tecla END

El control numérico utiliza todos los parámetros con comentarios mostrados dentro de ciclos o como parámetro de entrega.

Si se desea controlar o modificar parámetros locales, globales o de cadena, pulsar la softkey **VISUALIZAR PARÁMETRO Q QL QR QS**. El control numérico muestra entonces el tipo de parámetro correspondiente. Las funciones anteriormente descritas también son válidas.

								he
:\nc_pr I-Halter	Lista	parámetr	ros Q					
BEGIN P	5 00		0.0000000	h		13		
MM	01		0.0000000	DO PROFUI	INTRAD ERESADO	6		
BLK FOR	M 02		0.0000000	DO SOLAP	M. TRAYECTORIA			
BLK FOR	M Q3		0.0000000	00 SOBRE	MEDIDA LATERAL			
M3	Q4		0.0000000	00 SOBRE	MEDIDA PROFUND			
CYCL DE	F Q5	100	0.0000000	00 COORD	SUPERFICIE			2
Q215=+	0 06		0.0000000	DI DISTA	CIA SEGURIDAD			
0218=+	3 07		0.0000000	0 ALTUR	A DE SEGURIDAD			
0201=	Q8		0.0000000	00 RADIO	DE REDONDEO			
Q374=+	Q9		0.0000000	DO SENTI	DO DE GIRO			
Q367=+	0 Q10		0.0000000	DO PASO	ROFUNDIZACION			
Q202=+	5 Q11		0.0000000	00 AVANC	PROFUNDIDAD			
0207=+	Q12		0.0000000	00 AVANC	PARA DESBASTE			
Q385=+	Q13		0.0000000	00 HERRA	A. DESBASTE			
Q338=+	0 Q14		0.0000000	00 SOBRE	MEDIDA LATERAL		. 1	
Q200=+	2 Q15		0.0000000	DO TIPO	DE FRESADO			
Q203=+	Q16		0.0000000	00 RADIO				
0351=+	Q17		0.0000000	00 MODO	ACOTACION			
0352=+	018		0.0000000	00 HERRA	A. PREDESBASTE	×		
¥-30			-	ETN	1			
X+0	R			131		10	J	
INICIO		IN	PAGINA	PAGINA	EDITAR	VALOR	VISUALIZ.	CT.
1		4	T		ACTUAL	ACTUAL	DOL OR OS	-11
-1000	ucion	conti	nua			Programar		6
-,	ución	conti	nua			Programar		6
:\nc pr	ución	conti	nua	te.h Resum	DNC	Programar	UNS OPARA	6
:\nc_pr	ución rog__T-F	contin	NUA :tte_holder_pla late.h	te.h Resum	DNC CYC M	Programar POS TOOL TT TRA	INS OPARA	6
:\nc_pr	ución rog_T-F platte_ho KMT-HA	contin Haltepla older_pl	NUA tte_holder_pla late.h TE HOLDEN PLATE	te.h Resum	DNC (101) en PGH LBL CYC H X +0.000 Y +0.000	Programar POS TOOL IT TRU	UNS OPARA	6
:\nc_pr -Halter BEGIN P	UCION rog_T-H platte_he GMT-HA	contin Haltepla older_pl	NUA :tte_holder_pla late.h TE_HOLDER_PLATE	te.h Resum	DNC PCH LBL CYC H X +0.000 Y +0.000 Z +0.000	Programar POS TOOL IT TRU	INS OPARA	6
:\nc_pr -Halter BEGIN P MM BLK FOR	UCION rog__T-H platte_hu NGM _T-HA	contin faltepla older_pl LTEPLAT X-50 Y-5	NUA itte_holder_pla late.h TE_HOLDER_PLATE 50 Z-20	te.h Resun	DNC 000 PGH LBL CYC H X +0.000 X +0.000 Z +0.000 4 MILL_D8 R	Programar POS TOOL IT TRU	INS OPARA	6
-Halter Halter MM BLK FOR	UCION rog__T-H platte_hr CM_T-HA RM 0.1 Z RM 0.2 X	contin Haltepla older_pl LTEPLAT X-50 Y-5	NUA tte_holder_pla (ate.h TE_HOLDER_PLATE 50 Z-20 50 Z+0	te.h Resum	DNC	Programar Pos Tool IT TRJ DUGH R .	WS GPARA	× _
-Halter -Halter BEGIN P MM BLK FOR BLK FOR	UCION rog__T-H platte_hr KM 0.1 Z KM 0.2 X KUL "MILL	contin faltepla older_pl TEPLAT X-S0 Y-t (+S0 Y+t _D8_ROUT	nua itte_holder_pla late.h TE_HOLDER_PLATE 50 Z-20 50 Z+0 cst_2 ssoon	te.h Resum	DNC	Programar POS TOOL TT TRU DOUGH R - DR-TAB	NIS GPARA	× 4
-Halter Halter BEGIN P MM BLK FOR BLK FOR TOOL CA M3 CYCL DE	UCION rog__T-F platte_hi NGM_T-HA NM 0.1 Z NM 0.2 X NUL "MILL F 253 FR	contin faltepla older_pl LTEPLAT X-50 Y-5 (+50 Y+5 _D8_ROUP (FSADO F	NUA itte_holder_pla late.h TE_HOLDER_PLATE 50 Z-20 50 Z-20 50 Z-0 nHT_Z_SSOND Lista parámetro	te.h Resum	DNC 000 1 X +0.000 Y +0.000 2 +0.000 4 MILL_08,R +40.000	Programar Pos Tool TT TRU POSH R. TAB DRPCH	NIS GPARA 4.0000 6.0000	
-Halteg -Halteg SEGIN P MM BLK FOR TOOL CA M3 CYCL DE 0215=+	UCION rog__T-P platte_ha NGM_T-HA NM 0.1 Z NM 0.2 X NUL -MILL F 253 FR 0 :TI	contil faltepla older_pl X-50 Y-5 +50 Y+5 _D8_ROU ESADO F PO MECA	NUA itte_holder_pla itte_holder_platu TE_HOLDER_PLATU 50 Z-20 50 Z-20	te.h Resum	DNC 1000 en PCH LBL CYC H 1 X +0.000 7 +0.000 2 +0.000 4 NILL DB R +40.000	Programar Pos Tool IT TRU BOGH R TAB DR FOR MSB	NE CPARA -4.0000 -0.0000 -0.0000 PS	
:\nc_pr -Halteg <u>SEGIN P</u> MM BLK FOR BLK FOR BLK FOR BLK FOR BLK FOR COOL CA W3 CYCL DE 0215=+ 0218=+	UCION rog_1_T-F platte_hr GM_T-HA RM 0.1 Z RM 0.2 X LL "MILL F 253 FR 0 :TI :30 :LO	contil Haltepla Dider_pl LTEPLAT X-50 Y-1 +50 Y+1 _DB_ROUC HESADO F PO MECH NGITUD	NUA tte_holder_pla iate.h TE-HOLOED_PLAT 50 Z-20 50 Z-0 0 Z-20 0 L 10	te.h RFTC	DNC 2000 PCN LBL CYC H X +0.000 Y +0.000 Z +0.000 4 NILL 08.R +40.0000	Programar Pos Tool IT TRU BOOCH R DR-TAB DR-TAB DR-TAB DR-FOH MSO PB	NS CRARA 44.0000 0.0000 10.0000 105	
:\nc_pr -Halteg <u>SEGIN P</u> MM BLK FORI 5LK FORI 5	UCION rog_T-F platte_hr CM_T-HA NM_0.1 Z NM_0.2 X ALL -MILL F 253 FR F 253 FR F 0 ;TI :30 ;LO :10 ;AN	contil Haltepla Dider_pl LTEPLAT X-50 Y-1 -DS_ROUC HESADO F PO MECA NGGIUD ICHURA F	NUA itte_holder_pla late.h TE-HoldeR PLATE 50 Z=0 50 Z=0 Lista parámetro 0 0L	te.h Resum	DHC 200 PCH LBL CYC H X +0.000 Y +0.000 2 +0.000 4 HILL DB R +40.0000	Programar Pos Tool IT TRU DR-TAB DR-TAB DR-FOH MSB AD	NIS GPARA 4.0000 6.0000 10.0000 10.	S T
Anc_pr Halter Halter MM BLK FOR BLK FOR FOR FOR FOR FOR FOR FOR FOR FOR FOR	UCION rog_T-H platte hi GM T-HA MM 0.1 Z MM 0.2 X MU 0.2 X MU 0.2 X MU 0.1 Z MU 0.2 X MU 0.1 Z MU 0.1	contil Haltepla Dider_pl ITEPLAT X-50 Y-t +50 Y-t -D8_ROUC HESADO F PO MECA NGGIUD ICHURA F HOFUNDIE	nUa tte_holder_pla iate.n TE-MOLEA_CLAT 50 Z-20 50 Z	te.h Resum ARTEC T : L	DAC 200 en PCH LBL CYC H X +0.000 Y +0.000 2 +0.000 4 HILL DB R +40.0009	Ргодтатат Рос тооц тт ти оснан В	NE GRADA 44.0000 10.0000 15	
:\nc_pr -Halter -Halter BLK FOR BLK FOR FOR FOR FOR FOR FOR FOR FOR FOR FOR	UCION rog_T-H platte_h RM 0.1 Z MM 0.1 Z MM 0.2 X MM 0.2 X MILL "MILL F 253 FR -0 :TI -30 :LO -10 ;AN 10 ;PR -1 ;DI	contil taltepla older_pl trepLat X-50 Y-5 -DS-ROU resADO F PO MECA NNGITUD GHURA F HOFUNDIC RECCION STOCION	NUA tte_holder_pla late.h freutoidan otate 50 Z-20 50 Z-20 50 Z-20 50 Z-20 Lista parámetro 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	te.h Resum	DMC Entropy en PCH LBL_CYC H 1 X +0.000 Y +0.000 Z +0.000 4 MILL_DE_R +40.0000	Ргодтатат рос тооц тт ти осоон в ов. тав ов. тав ов. тав ов. тав ов. тав ов. тав	NE GRARA 44.0000 10.0000 10.0000 105	
:\nc_pr -Haltep BEGIN P MM BLK FOR TOOL CA 43 CYCL DE 0215=+ 0215=+ 0218=+ 0219=+ 0374=+ 0367=+	UCION tog_T-H platte hi tom_T-HA NM 0.1 Z NM 0.2 X NM 0.2 X NM 0.2 X NM 0.2 X NM 0.1 Z NM 0.2 X NM 0.1 Z NM 0.2 X NM 0.1 Z NM 0.1	contil taltepla older_pl trepLat X-50 Y-5 +50 Y-5 -D8-ROUC HESADO F PO MECA INGITUD ICHURA F HOFUNDIC RECCION HISTOION	NUA tte_holder_pla tte_holder_pla tte_holder_PlaT 50 Z-20 50 Z-0 tista parámetro 0 Lista parámetro 0 L 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	te.h Resum	DKC 000 PCH LBL CYC H X +0.000 Z +0.000 4 HILL DB R +40.000	Programar Pos Tool IT TRU 00000 8	NE CPARA -4.0000 -0.0000 -0.0000 15	
:\nc_pr -Haltep BEGIN P MM BLK FOR TOOL CA 43 CYCL DE 0215=+ 0215=+ 0215=+ 0219=+ 0219=- 0374=+ 0367=+	UCION rog_T-H platte_hind GM T-HA MM 0.1 Z MM 0.2 X MM 0.2 X MILL "MILL F 253 FR 0 ILO 10 AN 10 PR 1 DO 10 PO 10 PO 1	contil faltepla older_pl LTEPLAT X-50 Y-2 C-D8_ROUC PO MECA NGITUD ICHURA F NGITUD ICHURA F ICHURA F ICHUR	nua itte_holder_pla late_h itte_holder_plat 50 Z-20 50 Z-20 50 Z-20 10 Lista parámetro 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	te.h Result Arrest T : L	DNC 000 PCH LEL CYC H X +0.000 Z +0.000 Z +0.000 -40.000	Programar Pos Tool IT TRU 0000H R 08-TAB 08-FOH 08-FOH 559 559 000	NS GPARA 4.0000 6.0000 15. 15.	
:\nc_pr -Halter BECIN P MM BLK FORI TOOL CA M3 CVCL DE 0215=+ 0215=+ 02215=+ 02215=+ 02215=+ 02215=+ 02215=+	UCION rog_T-H platte_hi RM 0.1 Z MM 0.2 X MM 0.2 X MM 0.2 X III -MILL F 253 FR 0 TI 30 :LO 10 :AN 10 :PR 1 :PN 10 :PO 10 :PO	taltepla older_pl treplat x-50 y-t tesADO F PO MECA NGITUD ICHURA F NOFUNDIC RECOIDO ISICION	NUA ttte_holder_pla tate.h ttte_holder_pla tate.h 50 Z-20 50 Z-0 ctilista parámetri 0 ctili	te.h Resum	DAC 000 PCN LBL CYC H X +0.000 Z +0.000 Z +0.000 4 HTLL 00 F +40.0009 NTERRUP.	Programar Pos Tool TT TW Doctor R A DB-TAB DB-TAB Ps QD Ps Ps QD C C C C C C C C C C C C C	NS 07404	
:\nc_pr -Halter SECIN P MM BLK FOR TOOL CA M3 CYCL DE 0215=+ 0215=+ 0215=+ 0219=+ 0201=- 0374=+	UCION rog__T-P platte_h CM T-HA CM T-HA CM 0.1 Z IM 0.2 X LL - MILL FF 253 FR 0 111 30 LO 10 PR 1 DI 0 PPO 100 100 100 100 100 100 100 10	Aaltepla bider pl biteplat X-50 Y-: -D8-ROU HESADO F PO MECA INGITUD IGHURA F NOFUNDIC RECCION ISICION & S-OVR	nua itte_holder_pla iste.h feetboleberge so z-zo o	te h Result Arrest Y : L Dos Q	DRC EFF PCH LEL C/C H 1 X +0.000 2 +0.000 2 +0.000 4 HILLOB A +40.000 NTERRUP:	Ргодтатат Роб Тооц ITT Ти оснон п од. тол - тал од. тол - тол - тал од. тол - тал од. тол - тал од. тол - тол - тол - тол - тол - тол - тол - тол - тол - тал од. тол - тол - т	4.0000 6.0000 8.0000 15 9.0000 15	
:\nc_pr -Halteg SEGIN P MM SLK FOR BLK FOR DSLK FOR CYCL DE 0215=+ 0215=+ 0215=+ 0219=+ 0219=+ 0367=+	UCION rog_T-P platte_br GW_T-HA WM 0.1 Z WM 0.2 X WM 0.2 X ULL "MILL F 253 FR 0 111 30 LO 10 PO 10	Contil faltepla older pl ITEPLAT X-50 Y-: -D8 ROUK -D8 ROUK	nua itte_holder_pla iate.h TE_HOLDER_PLAT 50 Z-0 50 Z-0 00 CHI _ SKADA Lista parametro 0R 0S 0K +0.000	te.h Resum	DNC 000 PCH LEL CYC H X +0.000 Y +0.000 4 PTLL_04,R +40,000 NTERRUP.	Programar Pos tool IT TN De Tool IT TN De Tool IT TN De Tool I Pos Pos Pos Pos Pos Pos Pos Pos Pos Pos	HIS CPARA 4.0000 6.0000 85 85 85 85 85	
- 400 - 100	UCION rog_T-F platte nr row T-HA NM 0.1 Z NM 0.2 X LL -WILL F 253 FR 0 TI 10 PR 10 PR	contil taltepla older_pl tFDLAT X-50 Y-: -b8-ROUC -b8-ROUC -b8-ROUC -b9-ROUC	nua tte_holder_pla iate.h tt_holder_pla iate.h tt_holder_pla isto.h tt_holder_plat so 2-20 so 2-20 ol cl	te.h Resum T: T: L Ds Q	DAC 000	Programar Pos Tool TT TN 00-Pos 00-Pos Ps Ps Ps platte_holder.p	4.0000 4.0000 4.0000 40.000 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80	
:\nc_pr -Halteg BEGIN P MM BLK FORI TOOL CA 4/3 CYCL DE 0215=+ 0215=+ 0219=+ 0215=+ 0219=+ 02074=+	UCION COG__T-F platte_hr KM T-HA MM 0.1 Z MM 0.2 Z MM 0.2 X THA MM 0.1 Z MM 0.2 X THA MM 0.1 Z MM 0.2 X THA MM 0.1 Z THA MM	contil taltepla older_pl treplat X-50 Y- pB_Rouv ESADO F PO MECT NGITUD ICHURA F NOFUNDIC RECCION SIGION SIGION SIGION	nua tte_holder_plan tte_holder_plan tr_Holder_plan b0 2-20 b0 2-20 b0 2-20 o o o o o o o v ox v	te.h Resum A RYTE	DAC 001 101 101 101 101 1 101 101 101 1 1	Programar Pos Tool IT TN DR.TAM Pos Pos Pos Pos Pos Pos Pos Pos Pos Pos	NE 07000 6.860 6.800 75 75 81.80100 75	
:\nc_pr -Halter BCIN P MM BLK FOR BLK FOR BLK FOR BLK FOR C215=+ 0215=+ 0215=+ 0218=+ 0219=- 0367=+	UCION COG_1_T-F platte hi KM T-HA MM 0.1 Z MM 0.2 X MM 0.2 X	contil faltepla older_pl breplat x-90 Y-5 -50 Y-50 Y-5 -50 Y-50 Y-50 Y-50 Y-50 Y-50 Y-50 Y-50 Y	NUA tte_holder_pla tate.n 77.00070.00457 50 2-20 00 2-0 00 2-0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 0	te.h Resum	DAC 000	Programar Pos Took TT TW Da TAB O Da TAB O Da TAB O BA TAB O Da TABO O	4.0000 4.0000 4.0000 85 85 80 80 80 1ate.h	
:\nc_pr Halter Halter Halter HMM HMM HMM HMM HMM HMM HMM HMM HMM HM	UCION COG.1.T-F PLATE DI COU T-HA MM 0.1 Z MM 0.1 Z	contil taltepla older pl treplat x-50 Y-: -cso Y-:	NUA tte holder pla tate h te holder pla tate h te h te holder pla tate h te h	te h Resum	DAC Bit Fill F	Programar Pos Tool IT TW OCOM R B B B B B B B B B B B B B B B B B B	NE 07444 4.0000 9.0000 16.0000 16.00100 16.00100	
1: \nc_pri 	UCION rog._T-H DIAITO H RUM 0.1 Z RUM 0.2 X LL - MILL FF 253 FR 0 :TI :30 :LO :10 :AN 10 :PR 10 :P	contil (altepla older pl (TEDIAT X-50 Y-2 (SO Y-2 (NUA Ite_holdes_pla Ite_holdes_pla Ite_holdes_pla Ite_holdes_pla Ite_holdes_pla Ite_holdes OK +0,000 +0,000 +40,000 L ØK60,000 L ØK60,000 L	te.h Resum ARTEC T.L DS Q	DAC #1 FM LSL CYC # Y +0.000 Y +0.000 4 PRLL 0.1 # +40,0000	Programar Pos Took TT TW OOUN R Da TAA Da TAA Da TAA Pa Q Pa Q Pa Q Q Pa Q Q Da TAA Da	AC 09300 4.0000 6.0000 80.0000 80.0000 80.00100 1210.1	
1: \nc_pr - Halter - Halter BLK FOR MM MM BLK FOR DLK FOR 0215=- 0215	UCION rog_T-H platto hu CM 0.1 Z CM 0.2 X LC - MLL F 253 FR 0 :II :0 :PO :0 :PO :0 :PO :0 :PO :0 :F :0 :F	contil faltepla older_pl older_pl treplat x-50 y-2 iso y-2	NUA Itte holder pla atte h	to, h Resum RTEC Y : L DS 0	Image: Control and	Programar Pos Tool IT TN Pos Tool IT TN Pos Tool IT TN Pos Pos Pos Pos Pos Pos Pos Pos Pos Pos Pos Pos Pos Pos Pos P	NG 0994A	
:\nc_pr -Halter MM Blk FOR Blk FOR FOR FOR FOR FOR FOR FOR FOR FOR FOR	UCION rog.l.T-H platte hu M 0.1 Z M 0.2 X III - HA III - HA	saltepla saltepla <t< td=""><td>NUA Ite_holdes_pla Ite_holdes_pla Ite_holdes_pla Ite_holdes_pla Ite_holdes_pla Ite_holdes OK +0,000 +0,000 +460,000 L Ø#0</td><td>te n Pesun T t L T t L T t L T t L T t L</td><td>Out </td><td>Programar Postost TT The Post Tools TT Tools TT Tools To</td><td>AL 0000 4.0000 80.0000 80.0000 80.00108 80.00108</td><td></td></t<>	NUA Ite_holdes_pla Ite_holdes_pla Ite_holdes_pla Ite_holdes_pla Ite_holdes_pla Ite_holdes OK +0,000 +0,000 +460,000 L Ø#0	te n Pesun T t L T t L T t L T t L T t L	Out	Programar Postost TT The Post Tools TT Tools TT Tools To	AL 0000 4.0000 80.0000 80.0000 80.00108 80.00108	

En todos los modos de funcionamiento (A excepción del modo de funcionamiento **Programar**), se pueden mostrar los parámetros Q en la visualización de estados adicional.

- En caso necesario, interrumpir la ejecución del programa (pulsando p. ej. la tecla NC-STOPP y la softkey STOP INTERNO) o bien parando el test de programa
- O

PGM

ESTADO

- Llamar a la barra de Softkeys para la subdivisión de la pantalla
- Seleccionar la representación de la pantalla con visualización de estado adicional
- El control numérico visualiza el formulario de estado en la mitad derecha de la pantalla Resumen.
- ESTADO PARAM. Q
- Pulsar la Softkey ESTADO PARAM. Q
- LISTA PARAMET. Q
- Pulsar la Softkey LISTA PARAMET. Q
- > El control numérico abre una ventana de superposición.
- Definir para cada tipo de parámetro (Q, QL, QR, QS) los números de parámetros que se desea controlar. Los parámetros Q individuales se separan con una coma, los parámetros Q consecutivos se unen con un guión, p. ej., 1,3,200-208. El campo de introducción por cada tipo de parámetro comprende 132 caracteres.

La visualización en la pestaña **QPARA** contiene siempre ocho decimales. El control numérico muestra el resultado de Q1 = COS 89,999, por ejemplo, como 0,00001745. Los valores muy grandes o los muy pequeños los indica el control numérico en forma exponencial. El control numérico muestra el resultado de Q1 = COS 89,999 * 0,001 como +1,74532925e-08, por lo que e-08 corresponde al factor 10-8.

9.8 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	197
FN16 F-PRINT	FN 16: F-PRINT Emitir textos o valores de parámetros Q formateados	201
FN18 LEER DATOS SIS	FN 18: SYSREAD Leer datos del sistema	208
FN19 PLC=	FN 19: PLC Entrega de los valores al PLC	209
FN20 ESPERAR A	FN 20: WAIT FOR Sincronizar NC y PLC	210
FN26 ABRIR TABLA	FN 26: TABOPEN Abrir tabla de libre definición	265
FN27 ESCRIBIR TABLA	FN 27: TABWRITE Escribir en una tabla de libre definición	266
FN28 LEER TABLA	FN 28: TABREAD Leer en una tabla de libre definición	267
FN29 PLC LIST=	FN 29: PLC Entrega de hasta ocho valores al PLC	211
FN37 EXPORT	FN 37: EXPORT exportar parámetros Q o parámetros QS locales en un programa NC que está llamando	212
FN38 ENVIAR	FN 38: SEND Enviar informaciones del programa NC	212

FN 14: ERROR: Emitir avisos 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 en la ejecución del programa o test del programa el control numérico llega a una Frase NC con **FN 14: ERROR**, la interrumpe y emite un mensaje. A continuación se deberá iniciar de nuevo el programa NC.

Rango números de error	Diálogo estándar	
0 999	Diálogo que depende de la máquina	
1000 1199	Avisos de error internos	

Ejemplo

El control numérico debería emitir un mensaje si el cabezal no está encendido.

180 FN 14: ERROR = 1000

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

Número de error	Texto
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
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

Número de error	Texto
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
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

Número de error	Texto
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.

FN 16: F-PRINT – Emitir textos o valores de parámetros Q formateados

Fundamentos

Con la función **FN 16: F-PRINT** se pueden emitir formateados los valores de parámetros Q y textos, por ejemplo, para guardar resultados de la medición.

Se pueden modificar los valores del modo siguiente:

- guardar en un fichero en el control numérico
- visualizar en la pantalla como ventana superpuesta
- guardar en un fichero externo
- imprimir en una impresora conectada

Procedimiento

Para poder emitir valores de parámetro Q y textos, proceder del modo siguiente:

- Crear fichero de texto que especifique el formato de emisión y el contenido
- En el programa NC, emplear la función FN 16:F-PRINT, para emitir el protocolo.

Si los valores se emiten en un fichero, el tamaño máximo del fichero emitido será de 20 Kilobyte.

En los parámetros de máquina **fn16DefaultPath** (N.º 102202) y **fn16DefaultPathSim** (N.º 102203) se puede definir una ruta estándar para la emisión de ficheros de protocolo.

Crear fichero de texto

Para emitir el texto formateado y los valores de los parámetros Q, se elabora un fichero de texto con el editor de textos del control numérico. En dicho fichero se establece el formato y los parámetros Q 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:

Signos especiales	Función		
""	Determinar el formato de la emisión de textos y variables entre comillas		
%F	 Formato para parámetros Q, QL y QR: %: Fijar formato F: Floating (número decimal), Formato para Q, QL, QR 		
9.3	 Formato para parámetros Q, QL y QR: 9 posiciones en total, (incluido el punto decimal) , de las cuales 3 son decimales 		
%S	Formato para variables de texto QS		
%RS	Formato para variables de texto QS Acepta el texto siguiente sin modificar, sin forma- tear		
%D o %I	Formato para número entero (Integer)		
,	Signo de separación entre el formato de emisión y el parámetro		
;	Carácter de final de frase, finaliza una línea		
*	Inicio de frase de una línea de comentario Los comentarios se visualizan en el protocolo		
\n	Salto de línea		
+	Valor de parámetro Q alineado a la derecha		
-	Valor de parámetro Q alineado a la izquierda		

Ejemplo

, ,			
Introducción	Significado		
"X1 = %+9.3F", Q31;	Formato para parámetros Q:		
	"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	Función	
CALL_PATH	Emite el nombre de la ruta del programa NC, en el cual se encuentra la función FN 16. Ejemplo: "Programa de medición: %S",CALL_PATH;	
M_CLOSE	Cierra el fichero, en el cual se escribe con FN 16. Ejemplo: M_CLOSE;	
M_APPEND	Con una nueva emisión, el protocolo será anexado al protocolo existente. Ejemplo: M_APPEND;	
M_APPEND_MAX	Con una nueva emisión, el protocolo se añade al protocolo ya existente hasta que se haya rebasado el tamaño máximo del fichero a indicar en kilobytes. Ejemplo: M_APPEND_MAX20;	
M_TRUNCATE	Con una nueva emisión sobrescribe el protocolo. Ejemplo: M_TRUNCATE;	
L_ENGLISH	Salida de textos sólo en el idioma de diálo- go inglés	
L_GERMAN	Salida de textos sólo en el idioma de diálo- go alemán	
L_CZECH	Salida de textos sólo en el idioma de diálo- go checo	
L_FRENCH	Salida de textos sólo en el idioma de diálo- go francés	
L_ITALIAN	Salida de textos sólo en el idioma de diálo- go italiano	
L_SPANISH	Salida de textos sólo en el idioma de diálo- go español	
L_PORTUGUE	Salida de textos sólo en el idioma de diálo- go portugués	
L_SWEDISH	Salida de textos sólo en el idioma de diálo- go sueco	
L_DANISH	Salida de textos sólo en el idioma de diálo- go danés	
L_FINNISH	Salida de textos sólo en el idioma de diálo- go finlandés	
L_DUTCH	Salida de textos sólo en el idioma de diálo- go holandés	
L_POLISH	Salida de textos sólo en el idioma de diálo- go polaco	
L_HUNGARIA	Emitir texto sólo en el idioma de diálogo húngaro	
L_CHINESE	Emitir texto sólo en el idioma de diálogo chino	

Palabra clave	Función
L_CHINESE_TRAD	Emitir texto sólo en el idioma de diálogo chino (tradicional)
L_SLOVENIAN	Emitir texto sólo en el idioma de diálogo esloveno
L_NORWEGIAN	Emitir texto sólo en el idioma de diálogo noruego
L_ROMANIAN	Emitir texto sólo en el idioma de diálogo rumano
L_SLOVAK	Emitir texto sólo en el idioma de diálogo eslovaco
L_TURKISH	Emitir texto sólo en el idioma de diálogo turco
L_ALL	Visualización de texto independientemente del idioma de diálogo
HOUR	Número de horas del tiempo real
MIN	Número de minutos del tiempo real
SEC	Número de segundos del tiempo real
DAY	Día del tiempo real
MONTH	Mes como número en tiempo real
STR_MONTH	Mes como abreviatura de string en tiempo real
YEAR2	Número del año con dos posiciones del tiempo real
YEAR4	Número del año con cuatro posiciones del tiempo real

Ejemplo

Ejemplo de un fichero de texto que determina el formato de emisión:

"RESULTADO DE LA MEDICIÓN PUNTO DE GRAVEDAD DE LA RUEDA DE PALETS";

"FECHA: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;

```
"HORA: %02d:%02d:%02d",HOUR,MIN,SEC;
```

```
"CIFRA DE LOS 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";

Activar la emisión deFN 16 en el programa NC

Dentro de la función **FN 16** se fija el fichero de emisión que contiene los textos emitidos.

El control numérico borra el fichero de emisión.

- en el final del programa (END PGM),
- en caso de una interrupción del programa (Tecla STOP NC)
- mediante la instrucción M_CLOSE

Introduzca la ruta del origen y la ruta del fichero de salida en FN 16-Funktion .

Debe procederse de la siguiente forma:

Pulsar la tecla Q



ENT

Q

Pulsar la softkey FUNCIONES DIVERSAS

Pulsar la Softkey FN16 F-PRINT

- Pulsar la Softkey FICHERO CAMINO
- Seleccionar la fuente, es decir el fichero de texto en el que está definido el formato de emisión
- Confirmar con la tecla ENT
 - Introducir la ruta de emisión

9

Indicación de la 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 fichero 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 fichero que se va a llamar, un nivel de carpeta hacia arriba y en otra carpeta FN 16: F-PRINT .. \MASKE\MASKE1.A/..\PROT1.TXT
- 6

Instrucciones de uso y programación:

- Si emite varias veces el mismo fichero en el programa NC, el control numérico añadirá dentro del fichero de destino la emisión actual al final de los contenidos previamente emitidos.
- 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 fichero de protocolo determina el formato de fichero de la emisión (p. ej., .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- Si se emplea **FN 16**, entonces el fichero UTF-8 no puede estar codificado.
- Puede obtener información relevante e interesante sobre un fichero 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 208

Introducir origen o destino con parámetros

Puede introducir el fichero de origen y el fichero de salida como parámetros Q o parámetros QS. Para ello, defina en el programa NC el parámetro deseado.

Información adicional: "Asignar parámetro de cadena de texto", Página 239

Para que el control numérico reconozca que usted está trabajando con parámetros Q, introduzca en la función **FN 16-**con la siguiente sintaxis:

Introdu	ucción	Función
:'QS1'		Parámetros QS precedidos de dos puntos y entre comillas
:'QL3'.t	txt	En caso necesario, registrar una extensión adicio- nal en el fichero de destino
G Si se quiere emitir una parámetro QS en un fi la función %RS. Con el numérico no interpreta caracteres de formate		quiere emitir una indicación de la ruta con netro QS en un fichero de protocolo, emplear ición %RS . Con ello se garantiza que el control érico no interpreta caracteres especiales como teres de formateado.

Ejemplo

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT

El control numérico crea el fichero PROT1.TXT:

PROTOCOLO MEDICIÓN CENTRO GRAVEDAD RUEDA PALETS

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

También puede utilizar la función **FN 16: F-PRINT** para emitir cualquier mensaje desde el programa NC en una ventana superpuesta en la pantalla. De esta manera pueden visualizarse de forma sencilla textos de ayuda largos en cualquier punto en el programa NC, ante los que el usuario actuará de forma inmediata. También pueden enviarse contenidos de parámetros Q, si el fichero de descripción del protocolo contiene las indicaciones correspondientes.

Para que aparezca el mensaje en la pantalla del control numérico, debe introducirse la ruta de emisión **SCREEN:**.

Ejemplo

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:

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 quiere sobrescribir la ventana superpuesta anterior, programar la función **M_CLOSE** o **M_TRUNCATE**.

Cerrar la ventana superpuesta

Se dispone de las siguientes posibilidades para cerrar la ventana superpuesta:

- Pulsar la tecla CE
- controlada por programa como ruta de emisión sclr:

Ejemplo

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:

Salida externa de avisos

Con la función **FN 16** se pueden guardar los ficheros de Protocolo también externamente.

Para ello debe indicarse el nombre completo de la ruta de destino en la función **FN 16**

Ejemplo

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT

6

Si emite varias veces el mismo fichero en el programa NC, el control numérico añadirá dentro del fichero de destino la emisión actual al final de los contenidos previamente emitidos.

Imprimir mensajes

También puede utilizar la función **FN 16: F-PRINT** para imprimir cualquier mensaje en una impresora vinculada.

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

Para que el mensaje se envíe a la impresora, debe introducir como nombre del fichero de protocolo **Printer:** y, a continuación, un nombre de fichero correspondiente.

El control numérico guarda el fichero en la ruta **PRINTER:** hasta que el fichero se imprima.

Ejemplo

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1

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 ld.), 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**.

Información adicional: "Datos del sistema", Página 444

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, por ejemplo, un control numérico no operativo. Por este motivo, el acceso al PLC está protegido por contraseña. La función FN ofrece a HEIDENHAIN, a su fabricante y a terceros la posibilidad de comunicarse con el PLC mediante un programa NC. No es recomendable que la utilice el operador de la máquina o el programador NC. Durante la ejecución de la función y el subsiguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- Utilizar la función exclusivamente de acuerdo con HEIDENHAIN, el fabricante o la tercera parte
- Tener en cuenta la documentación de HEIDENHAIN, del fabricante y de terceros

Con la función **FN 19: PLC** puede transferir hasta dos valores numéricos o parámetros Q al PLC.

FN 20: WAIT FOR: Sincronizar NC y PLC

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Las modificaciones en el PLC pueden producir comportamientos no deseados y errores graves, por ejemplo, un control numérico no operativo. Por este motivo, el acceso al PLC está protegido por contraseña. La función FN ofrece a HEIDENHAIN, a su fabricante y a terceros la posibilidad de comunicarse con el PLC mediante un programa NC. No es recomendable que la utilice el operador de la máquina o el programador NC. Durante la ejecución de la función y el subsiguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- Utilizar la función exclusivamente de acuerdo con HEIDENHAIN, el fabricante o la tercera parte
- Tener en cuenta la documentación de HEIDENHAIN, del fabricante y de terceros

Con la función **FN 20: WAIT FOR** puede realizar la sincronización entre NC y PLC durante la ejecución del programa. El NC detiene la ejecución hasta que se haya cumplido la condición programada en la frase **FN 20: WAIT FOR-**.

Puede utilizar la función **SYNC** siempre que, por ejemplo, lea en **FN 18: SYSREAD** datos del sistema que requieran una sincronización en tiempo real. El control numérico detiene entonces el cálculo previo y ejecuta primero la siguiente frase NC cuando el programa NC haya alcanzado realmente esta frase NC.

Ejemplo: parar precálculo interno, leer posición actual del eje X

32 FN 20: WAIT FOR SYNC

33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1

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, por ejemplo, un control numérico no operativo. Por este motivo, el acceso al PLC está protegido por contraseña. La función FN ofrece a HEIDENHAIN, a su fabricante y a terceros la posibilidad de comunicarse con el PLC mediante un programa NC. No es recomendable que la utilice el operador de la máquina o el programador NC. Durante la ejecución de la función y el subsiguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- Utilizar la función exclusivamente de acuerdo con HEIDENHAIN, el fabricante o la tercera parte
- Tener en cuenta la documentación de HEIDENHAIN, del fabricante y de terceros

Con la función **FN 29: PLC** se pueden transmitir hasta ocho valores numéricos o parámetros Q al PLC.

FN 37: EXPORT

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Las modificaciones en el PLC pueden producir comportamientos no deseados y errores graves, por ejemplo, un control numérico no operativo. Por este motivo, el acceso al PLC está protegido por contraseña. La función FN ofrece a HEIDENHAIN, a su fabricante y a terceros la posibilidad de comunicarse con el PLC mediante un programa NC. No es recomendable que la utilice el operador de la máquina o el programador NC. Durante la ejecución de la función y el subsiguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- Utilizar la función exclusivamente de acuerdo con HEIDENHAIN, el fabricante o la tercera parte
- Tener en cuenta la documentación de HEIDENHAIN, del fabricante y de terceros

Necesitará la función **FN 37: EXPORT** cuando cree ciclos propios y quiera integrarlos en el control numérico.

FN 38: SEND – Enviar informaciones del programa NC

Con la función **FN 38: SEND**, a partir del programa NC se pueden escribir textos y valores de parámetros Q en el libro de registro y enviarse a una aplicación DNC.

Información adicional: "FN 16: F-PRINT – Emitir textos o valores de parámetros Q formateados", Página 201

La transmisión de datos se realiza a través de una red informática TCP/IP tradicional.



Para información adicional, véase el manual Remo Tool SDK.

Ejemplo

Documentar los valores de Q1 y Q23 en el libro de registro.

FN 38: SEND /»Parámetros Q Q1: %f Q23: %f» / +Q1 / +Q23

9.9 Accesos a tablas con instrucciones SQL

Introducción

G S	i desea acceder al contenido numérico o alfanumérico	
de	e una tabla o manipular la tabla (por ejemplo,	
re	enombrar columnas o filas), utilice las órdenes SQL	
di	isponibles.	
La	a sintaxis de las órdenes SQL internas del control	
ni	umérico disponibles se apoya considerablemente en	
el	l lenguaje de programación SQL, sin embargo, no está	
da	el todo conforme con él. Además, el control numérico	
no	o soporta el todo el volumen del lenguaje SQL.	
Lo	Los nombres de las tablas y las columnas de las tablas	
di	deben comenzar con una letra y no pueden contener	
sí	símbolos matemáticos, por ejemplo, +. Debido a las	
ól	órdenes SQL, estos símbolos pueden causar problemas	
al	al leer o seleccionar datos.	
A	continuación se utilizarán, entre otros, los conceptos	
si	guientes:	
=	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)

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 pueden definirse 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.

•	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 261
	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 .
0	El test de las funciones SQL es posible únicamente en la Ejecución frase a frase, Ejecución continua y en

Posicionamiento manual.

Representación simplificada de las instrucciones SQL

Ejemplo de una transacción SQL:

- 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 y SQL INSERT
- Confirmar o descartar interacción con SQL COMMIT y SQL ROLLBACK
- Habilitar enlaces entre las columnas de la tabla y los parámetros Q con SQL BIND

6

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.

Resumen de funciones

En la tabla siguiente se listan todas las instrucciones SQL disponibles para el usuario.

Resumen de softkey

Softkey	Instrucción	Página
SQL BIND	SQL BIND crea o elimina conexiones entre columnas de la tabla y paráme- tros Q o QS	218
SOL 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)	219
	Información adicional: "Resumen de las instrucciones", Página 215	
SQL FETCH	SQL FETCH transfiere los valores a los parámetros Q enlazados	223
SQL Rollback	SQL ROLLBACK descarga todos los cambios y cierra la transacción	230
SQL Commit	SQL COMMIT guarda todos los cambios y cierra la transacción	228
SQL UPDATE	SQL UPDATE Amplía la transacción con la modificación de una línea existente	225
SQL INSERT	SQL INSERT crea una nueva fila de la tabla	227
SQL SELECT	SQL SELECT lee un valor individual de una tabla y no abre ninguna transacción	232

Resumen de las instrucciones

Las denominadas instrucciones SQL siguientes se van a utilizar en la orden $\ensuremath{\text{SQL}}\xspace$ EXECUTE.

Información adicional: "SQL EXECUTE", Página 219

Instrucciones	Función	
SELECT	Seleccionar datos	
CREATE SYNONYM	Establecer un sinónimo (reemplazar una especificación de ruta larga por un nombre corto)	
DROP SYNONYM	Borrar sinónimo	
CREATE TABLE	Generar tabla	
COPY TABLE	Copiar tabla	
RENAME TABLE	Renombrar tabla	
DROP TABLE	Borrar tabla	
INSERT	Añadir filas de la tabla	
UPDATE	Actualizar filas de la tabla	
DELETE	Borrar fila de la tabla	
ALTER TABLE	 Añadir columnas de la tabla con ADD Borrar la columna de la tabla con DROP 	

RENAME COLUMN Renombrar columnas de la tabla

A

El **Result-set** describe la cantidad de resultado de un fichero de tabla. La cantidad de resultado se recoge mediante una consulta con SELECT. La **Result-set** se origina al realizar la consulta en el servidor SQL y acredita allí los recursos. Dicha consulta actúa como un filtro sobre la tabla, que únicamente hace visible una parte de las frases de datos. Para posibilitar la consulta, el fichero de tabla debe leerse forzosamente en este punto. Para la identificación del Result-set al leer y modificar datos y al concluir la transacción, el SQL Server otorga una Handle. La Handle muestra el resultado de la consulta, visible en el programa NC. El valor 0 identifica una Handle no válida, esto significa que para una consulta no se ha podido poner ningún Resultset. Si ninguna línea cumple la condición indicada se establecerá un Result-set vacío bajo una Handle válida.

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**:

SPEC FCT	Pulsar la tecla SPEC FCT
FUNCIONES PROGRAMA	Pulsar la softkey FUNCIONES PROGRAMA
\triangleright	 Conmutar la barra de Softkeys
÷.	Pulsar la softkey SQL
SQL	 Seleccionar orden SQL mediante softkey
1	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.

Ejemplo

En el siguiente ejemplo se exportará el material definido de la tabla (FRAES.TABy se guardará como texto en un parámetro QS. El próximo ejemplo muestra una posible aplicación y los pasos de programa necesarios. Al realizar la programación se recomienda orientarse con la sintaxis de los ejemplos.



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 201

Ejemplo de sinónimo

0 BEGIN PGM SQL MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC: \table\FRAES.TAB"	Establecer un sinónimo
2 SQL BIND Q\$1800 "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 MM

Pa	ISO	Explicación	
1	Establecer un sinónimo	 A una ruta se le asigna un sinónimo (reemplazar una especificación de ruta larga por un nombre corto) Aquí, la ruta TNC:\table\FRAES.TAB debe estar entre comillas El ainónimo pologgionado on mu table 	
_			
2	Enlazar parámetros OS	Un parametro QS se enlaza a una columna de la tabla	
	purumetros do	 Using a stable se la entrada da la ruta completa 	
		 El sinonimo establece la entrada de la tuta completa La columna definida de la tabla se llama WMAT 	
-	Definin		
3	búsqueda	 El parámetro local QL1 (de libre selección) sirve para identificar la transacción (son posibles varias transacciones simultáneas) 	
		En esta posición se escribe QL1 , con la HANDLE que identifica la transacción.	
		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	 Se realiza el proceso de lectura Con SQL FETCH se copian valores de la Result-set en los parámetros Q o parámetros OS vinculados. 	
		 O proceso de lectura correcto 	
		 1 proceso de lectura erróneo 	
		La sintaxis HANDLE QL1 es la transacción definida mediante el parámetro QL1	
		El parámetro Q1900 es un valor de retorno para controlar si las datos se han leído.	
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)	
	El empleo necesario. introducir p instrucción datos de ru recomiend	de sinónimos no es obligatoriamente Alternativamente, también se puede para el sinónimo la ruta completa en la SQL. No es posible una introducción de uta relativos. Al realizar la programación se a orientarse con la sintaxis de los ejemplos.	

En el siguiente Programa NC se explica la utilización de la indicación de ruta absoluta, empleando para ello el mismo ejemplo.

Ejemplo de una indicación de ruta absoluta

0 BEGIN PGM SQL_TEST MM	
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table\Fraes.TAB'.WMAT"	Enlazar parámetros QS
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:\table\FRAES.TAB' WHERE NR ==3"	Definir búsqueda
3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Ejecutar búsqueda
4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Finalizar las transacciones

HEIDENHAIN | TNC 128 | Manual del usuario Programación en lenguaje conversacional | 10/2018

5 SQL BIND QS 1800

6 END PGM SQL_TEST MM

Desvincular enlace de parámetros

SQL BIND

Ejemplo: enlazar parámetros Q con columnas de la tabla

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"

12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"

13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"

14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"

NC-NC-Program

Ejemplo: desvincular enlace

91 SQL BIND Q881	
92 SQL BIND Q882	
93 SQL BIND Q883	
94 SQL BIND Q884	

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. El enlace finaliza a más tardar cuando acaba el programa NC o el subprograma.

6

Instrucciones de programación:

- Se pueden programar tantos enlaces como se deseen. En los procesos de lectura y escritura se 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.
- SQL BIND... debe programarse antes de las órdenes FETCH, UPDATE e INSERT.
- SQL BIND
- 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

SQL EXECUTE

SQL EXECUTE se utiliza en combinación con diferentes instrucciones SQL.

Información adicional: "Resumen de las instrucciones", Página 215

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**) se utiliza en las órdenes SQL **FETCH** y **UPDATE**.

SQL EXECUTE en combinación con la instrucción SQL **SELECT** selecciona valores de la tabla y los transfiere al **Result-set**. Al contrario que la orden SQL **SQL SELECT**, la combinación de **SQL EXECUTE** y la instrucción **SELECT** puede seleccionar varias columnas y filas al mismo tiempo y abre así siempre una transacción.

En la función **SQL...** En la función **"SELECT...WHERE..."** puede indicar los criterios de búsqueda. Con ello se puede delimitar el número de líneas a transferir. Si no utiliza esta opción, se cargarán todas las filas de la tabla.

En la función **SQL...** Con **"SELECT...ORDER BY..."** indicará el criterio de clasificación. La indicación se compone de la denominación de la columna y de la palabra clave para la clasificación ascendente (**ASC**) o descendiente (**DESC**). Si no utiliza esta opción, las filas se guardarán en una secuencia aleatoria.

Con la función **SQL...** Con **"SELECT...FOR UPDATE"** puede bloquear las filas seleccionadas para otras aplicaciones. Estas líneas pueden leer otras aplicaciones, pero no las puede modificar. Si realiza modificaciones en las entradas de la tabla, necesitará esta opción obligatoriamente.

Result-setvacío: cuando ninguna fila corresponde al criterio de búsqueda, el servidor SQL devuelve una **HANDLE** válida, pero ninguna entrada de la tabla.

Ejemplo: seleccionar filas de la tabla

. . .

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
•••
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM Tab_Example"

Ejemplo: selección de filas de la tabla con la función WHERE

20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM Tab_Example WHERE Mess_Nr<20"

Ejemplo: selección de filas de la tabla con la función WHERE y parámetros Q

20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM Tab_Example WHERE Mess_Nr==:'Q11'"

Ejemplo: nombre de la tabla definido mediante la ruta con nombre de fichero

Nº de parámetro para el resultado
El valor de retorno sirve como característica de identificación de una transacción, siempre que se hubiera abierto una
El valor de lectura sirve para controlar si el proceso de lectura se ha realizado con éxito
En el parámetro indicado se pone la HANDLE bajo la cual, a continuación, se pueden leer datos. La HANDLE es valida hasta que la transacción se haya confirmado o se haya anulado para todas las líneas de Result-set .
0 proceso de lectura erróneo
valor de retorno no igual a 0 de la HANDLE
Base de datos: Instrucción SQL: programar instrucción SQL
 SELECT con las o la columna de la tabla que se va a transferir (separar varias columnas mediante,)
 FROM con sinónimo o ruta de la tabla (ruta entre comillas)
 WHERE (opcional) con nombre de columna, condición y valor comparativo (parámetro Q tras : entre comillas)
 ORDER BY (opcional) con nombre de columna y tipo de clasificación (ASC para clasificación ascendente, DESC para descendiente)
FOR UPDATE (opcional) para bloquear otros

Condición	Programación	
igual	= ==	
n Comparaciones mayor, menor, igual, distinto	!= <>	
menor	<	
menor o igual	<=	
mayor	>	

. . .

Condición	Programación
mayor o igual	>=
vacío	IS NULL
no vacío	IS NOT NULL
Enlazar varias condiciones:	
Y lógico	AND
O lógico	OR

Ejemplos de sintaxis:

Los siguientes ejemplos se citan aquí de forma no coherente. Las frases NC se limitan exclusivamente a las posibilidades de las órdenes SQL SQL EXECUTE.

Ejemplo

9 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC: \table\FRAES.TAB"	Establecer 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 \FRAES2.TAB'"	Copiar tabla
9 SQL Q1800 "RENAME TABLE my_table TO 'TNC:\table \FRAES3.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

Ejemplo:

En el ejemplo siguiente se explica la instrucción SQL, CREATE TABLE empleando para ello un ejemplo.

0 BEGIN PGM SQL_TAB_ERSTELLEN_TEST MM	
1 SQL Q10 "CREATE SYNONYM ERSTELLEN FOR 'TNC: \table\ErstellenTab.TAB"	Crear un sinónimo
2 SQL Q10 "CREATE TABLE ERSTELLEN AS SELECT X,Y,Z FROM 'TNC:\prototype_for_erstellen.tab'"	Crear tabla
3 END PGM SQL_TAB_ERSTELLEN_TEST MM	
Un sinónimo también puede crearse para una ta	abla que

todavía no se ha creado.

Ejemplo para la instrucción SQL EXECUTE:



Las flechas grises y la sintaxis asociada no forman parte inmediatamente de la instrucción **SQL EXECUTE** Flechas negras y la sintaxis asociada muestran procesos internos de **SQL EXECUTE**

SQL FETCH

Ejemplo: transferir número de fila en el parámetro Q

Ljempio. Ransiem numero de ma en el parametro d
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM Tab_Example"
•••

30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

Ejemplo: número de fila programado directamente

• • •

30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5

SQL FETCH lee una línea de la **Result-set** (Cantidad de resultado). Los valores de las celdas individuales se guardarán en los parámetros Q enlazados. 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 se han indicado en la instrucción **SELECT** (orden SQL **SQL EXECUTE**).

SQL FETCH

- 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)
- Base de datos: índice para el resultado SQL: número de línea dentro del Result-set
 - Programar directamente el número de fila
 - Programar el parámetro Q que contiene el índice
 - sin indicación se leerá la fila (n=0)

6

Los elementos de sintaxis opcionales **IGNORE UNBOUND** y **UNDEFINE MISSING** se determinan para el fabricante de la máquina.

Ejemplo para la instrucción SQL FETCH:



Las flechas grises y la sintaxis asociada no forman parte inmediatamente de la instrucción $\ensuremath{\textbf{SQL FETCH}}$

Flechas negras y la sintaxis asociada muestran procesos internos de $\ensuremath{\textbf{SQL}}$ FETCH

SQL UPDATE

Ejemplo: transferir número de fila en el parámetro Q

11 SQL BIND Q881 "TAB	_EXAMPLE.MESS_NR"
-----------------------	-------------------

12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESS_X"

13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESS_Y"

14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"

• • •

20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"

•••

30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

Ejemplo: número de fila programado directamente

40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5

SQL UPDATE modifica una fila en la **Result-set** (memoria de resultado). Los nuevos valores de las celdas individuales se copiarán en los parámetros Q enlazados. La transacción se definirá mediante el **HANDLE** que se va a indicar, la fila mediante **INDEX**. La línea actual en el **Result-set** se sobrescribe completamente.

SQL UPDATE tiene en cuenta todas las columnas que se han indicado en la instrucción SELECT (orden SQL SQL EXECUTE).



A

Nº de parámetro para el resultado (valor resultante para control):

- O Modificación exitosa
- 1 Modificación errónea
- Base de datos: ID de acceso SQL: parámetro Q para definir HANDLE (para identificar la transacción)
- Base de datos: índice para el resultado SQL: número de línea dentro del Result-set
 - Programar directamente el número de fila
 - Programar el parámetro Q que contiene el índice
 - sin indicación se describirá la fila (n=0)

Al escribir en tablas, el control numérico comprueba la longitud de los parámetros de String (cadena). En registros que rebasan la longitud de las columnas a describir se emite antes un mensaje de error. Ejemplo para la instrucción SQL UPDATE:



Las flechas grises y la sintaxis asociada no forman parte inmediatamente de la instrucción **SQL UPDATE**

Flechas negras y la sintaxis asociada muestran procesos internos de SQL UPDATE

SQL INSERT

Ejemplo: transferir número de fila en el parámetro Q

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM Tab_Example"

SQL INSERT crea una nueva fila en **Result-set** (cantidad de resultado). Los valores de las celdas individuales se copiarán en los parámetros Q enlazados. La transacción se definirá mediante el **HANDLE** que se va a indicar.

SQL INSERT tiene en cuenta todas las columnas que se han indicado en la instrucción **SELECT** (orden SQL **SQL EXECUTE**). Las columnas de la tabla sin instrucción **SELECT** correspondiente (no contenidas en el resultado de la consulta) se describirán con valores estándar.



i

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 para la instrucción SQL INSERT:



Las flechas grises y la sintaxis asociada no forman parte inmediatamente de la instrucción $\ensuremath{\text{SQL INSERT}}$

Flechas negras y la sintaxis asociada muestran procesos internos de $\ensuremath{\textbf{SQL}}$ $\ensuremath{\textbf{INSERT}}$

Al escribir en tablas, el control numérico comprueba la longitud de los parámetros de String (cadena). En registros que rebasan la longitud de las columnas a describir se emite antes un mensaje de error.

SQL COMMIT

Ejemplo

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
•••
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM Tab_Example"
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
•••
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
•••• 40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2 ••••

SQL COMMIT vuelve a transferir simultáneamente todas las filas modificadas y añadidas en una transacción a la tabla. La transacción se definirá mediante el **HANDLE** que se va a indicar. De este modo se restablecerá un bloqueo fijado mediante **SELECT...FOR UPDATE**.

El **HANDLE** (proceso) adjudicado en la instrucción **SQL SELECT** pierde su validez.



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 para la instrucción SQL COMMIT:



Las flechas grises y la sintaxis asociada no forman parte inmediatamente de la instrucción **SQL COMMIT**

Flechas negras y la sintaxis asociada muestran procesos internos de $\ensuremath{\text{SQL}}$ COMMIT

SQL ROLLBACK

Ejemplo

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM Tab_Example"
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5

SQL ROLLBACK descarga todos las modificaciones y ampliaciones de una transacción. La transacción se definirá mediante el **HANDLE** que se va a indicar.

La función de la orden SQL SQL ROLLBACK depende del INDEX:

- Sin INDEX:
 - Todos las modificaciones y ampliaciones de la transacción se cancelarán
 - De este modo se restablecerá un bloqueo fijado mediante SELECT...FOR UPDATE.
 - Se cierra la transacción (el HANDLE pierde su validez)

Con INDEX:

- Únicamente la fila indexada se mantiene en el Result-set (el resto de filas se eliminarán)
- Las posibles modificaciones y ampliaciones en las filas no indicadas se cancelarán
- Un bloqueo fijado con SELECT...FOR UPDATE se mantiene exclusivamente para la fila indexada (el resto de bloqueos se restablecerán)
- Las filas indicadas (indexadas) se convertirán en la nueva fila 0 del Result-set
- La transacción no se completa (HANDLE conserva su validez)
- Es necesario finalizar la transacción mediante SQL ROLLBACK o SQL COMMIT

- SQL ROLLBACK
- 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)
- Base de datos: índice del resultado SQL: filas que permanecen en el Result-set
 - Programar directamente el número de fila
 - Programar el parámetro Q que contiene el índice

Ejemplo para la instrucción SQL ROLLBACK:



Las flechas grises y la sintaxis asociada no forman parte inmediatamente de la instrucción $\ensuremath{\textbf{SQL ROLLBACK}}$

Flechas negras y la sintaxis asociada muestran procesos internos de SQL ROLLBACK

SQL SELECT

SQL SELECT lee un valor individual de una tabla y guarda el resultado en el parámetro Q definido.



Puede seleccionar varios valores o varias columnas mediante la orden SQL **SQL EXECUTE** y la indicación **SELECT**.

Información adicional: "SQL EXECUTE", Página 219

Con **SQL SELECT** no hay ni transacciones ni enlaces entre las columnas de la tabla y los parámetros Q. Los posibles enlaces disponibles de la columna indicada no se tienen en cuenta, el valor leído se copiará exclusivamente en el parámetro indicado para el resultado.

Ejemplo: leer y guardar valor

20 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess	_X FROM Tab_	Example WHERE
MESS_NR==3"		

- SQL SELECT
- Núm. de parámetro para el resultado: parámetro Q guardar el valor
- Base de datos: texto de mando SQL: programar instrucción SQL
 - SELECT con la columna de la tabla del valor que se va a transferir
 - FROM con sinónimo o ruta de la tabla (ruta entre comillas)
 - WHERE con denominación de columna, condición y valor comparativo (parámetro Q tras : entre comillas)

El resultado del programa NC siguiente es idéntico al mostrado en el ejemplo de aplicación anterior. **Información adicional:** "Ejemplo", Página 216

Ejemplo

- 0 BEGIN PGM SQL MM
- 1 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table Leer y guardar valor WHERE NR==3"
- 2 END PGM SQL MM

Ejemplo para la instrucción SQL SELECT:



Las flechas negras y sintaxis asociada muestran procesos internos de $\ensuremath{\textbf{SQL}}$ $\ensuremath{\textbf{SELECT}}$

9.10 Introducción directa de una fórmula

Introducción de la fórmula

Puede introducir fórmulas matemáticas que contengan varias operaciones aritméticas directamente en el programa NC mediante softkeys.

\cap	
U.	

Seleccionar funciones de parámetros Q

FORMULA

Pulsar la softkey FORMULA

Seleccionar Q, QL o QR

El control numérico muestra las siguientes softkeys en varias barras:

Softkey	Función de lógica
•	Suma p. ej. Q10 = Q1 + Q5
-	Resta p. ej. Q25 = Q7 - Q108
*	Multiplicación p. ej. Q12 = 5 * Q5
,	División p. ej. Q25 = Q1 / Q2
(Abrir paréntesis p. ej. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)
,	Cerrar paréntesis p. ej. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)
SQ	Elevar al cuadrado (ingl. square) p. ej., Q15 = SQ 5
SQRT	Extraer raíz cuadrada (ingl. square root) p. ej., Q22 = SQRT 25
SIN	Seno de un ángulo p. ej., Q44 = SIN 45
COS	Coseno de un ángulo p. ej., Q45 = COS 45
TAN	Tangente de un ángulo p. ej., Q46 = TAN 45
ASIN	Arcoseno Función inversa del seno; definir el ángulo según la relación cateto opuesto/hipotenusa p. ej., Q10 = ASIN 0,75
ACOS	Arcocoseno Función inversa del coseno; definir el ángulo según la relación cateto contiguo/hipotenusa p. ej., Q11 = ACOS Q40

Softkey	Función de lógica
ATAN	Arcotangente Función inversa de la tangente; definir el ángulo según la relación cateto opuesto/cateto contiguo p. ej., Q12 = ATAN Q50
^	Potenciación p. ej., Q15 = 3^3
PI	Constante PI (3,14159) p. ej., Q15 = PI
LN	Determinar el logaritmo natural (LN) de un número en base 2,7183 p. ej., Q15 = LN Q11
LOG	Hallar el logaritmo de un número, en base 10 p. ej., Q33 = LOG Q22
EXP	Función exponencial, 2,7183 elevado a n p. ej., Q1 = EXP Q12
NEG	Negación (Multiplicación por -1) p. ej., Q2 = NEG Q1
INT	Redondear decimales Formar número entero p. ej., Q3 = INT Q42
ABS	Configurar el valor absoluto de un número p. ej., Q4 = ABS Q22
FRAC	Redondear dígitos antes de la coma, de un número Fraccionar p. ej., Q5 = FRAC Q23
SGN	Comprobar el signo de un número p. Ej. Q12 = SGN Q50 Cuando el valor de retorno Q12 = 0, entonces Q50 = 0 Cuando el valor de retorno Q12 = 1, entonces Q50 > 0 Cuando el valor de retorno Q12 = -1, entonces Q50 < 0
*	Cálculo del valor de módulo (Resto de la división) p. ej., Q12 = 400 % 360 Resultado: Q12 = 40
0	La función INT no redondea, sino que únicamente corta los decimales. Información adicional: "Ejemplo: Redondear valor", Página

Reglas de cálculo

Para la programación de fórmulas matemáticas son válidas las siguientes reglas:

Los cálculos de multiplicación y división se realizan antes que los de suma y resta

Ejemplo

12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35

- 1 cálculo 5 * 3 = 15
- 2 cálculo 2 * 10 = 20
- 3 cálculo 15 + 20 = 35

0

Ejemplo

13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73

- 1 cálculo: elevar 10 al cuadrado = 100
- 2 cálculo: 3 elevado a 3 = 27
- 3 cálculo 100 27 = 73

Propiedad distributiva

Ley de la distribución en el cálculo entre paréntesis a * (b + c) = a * b + a * c

236

Ejemplo de introducción

Calcular el ángulo con el arctan del cateto opuesto (Q12) y el cateto contiguo (Q13); el resultado se asigna a Q25:



 Seleccionar Introducir fórmula: Pulsar la tecla Q y la softkey FORMULA

Pulsar la tecla Q en el teclado alfabético externo

¿N° DE PARAMETRO PARA EL RESULTADO?



Ejemplo

37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)



9.11 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 182

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
STRING	Asignar parámetro de cadena de texto	239
CFGREAD	Seleccionar parámetro de máquina	248
	Parámetros de cadenas de texto en serie	239
TOCHAR	Convertir un valor numérico en un parámetro de cadena de texto	241
SUBSTR	Copiar una cadena de texto parcial desde un parámetro de cadena de texto	242
SYSSTR	Leer datos del sistema	243
Softkey	Funciones de cadena de texto en la función Fórmula	Página
TONUMB	Convertir un parámetro de cadena de texto en un valor numérico	244
INSTR	Comprobación de un parámetro de cadena de texto	245
STRLEN	Calcular longitud de un parámetro de string	246
STRCOMP	Comparar orden alfabético	247



Si se utiliza la función FORMULA STRING, el resultado de la operación de cálculo es siempre una cadena de texto. Si se utiliza la función FORMULA, el resultado de la operación de cálculo realizada es siempre un valor numérico.

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.



Pulsar la softkey FUNCIONES PROGRAMA

Pulsar la tecla SPEC FCT

- Pulsar la softkey FUNCIONES STRING
- STRING
- Pulsar la Softkey DECLARE STRING

Ejemplo

37 DECLARE STRING QS10 = "Herramienta"

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
- FUNCIONES PROGRAMA FUNCIONES STRING
- Pulsar la softkey FUNCIONES PROGRAMA
- Pulsar la softkey FUNCIONES STRING



ENT

- 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, QS13 y QS14

37 QS10 =	QS12	QS13	QS14
-----------	------	------	------

Contenidos de los parámetros:

- QS12: Pieza
- QS13: Estado:
- QS14: Rechazo
- QS10: Estado de la pieza: 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.

SPEC FCT	
FUNCIONES PROGRAMA	
FUNCIONES STRING	

- Visualizar la barra de Softkeys con funciones especiales
- Pulsar la Softkey Funciones de cadena de texto

Abrir el menú de funciones

- FORMULA
- Pulsar la softkey FORMULA STRING
- TOCHAR

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

37 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50 DECIMALS3)

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.



 Visualizar la barra de Softkeys con funciones especiales
 Abrir el menú de funciones

FUNCIONES

FORMULA STRING

SUBSTR

- Pulsar la softkey FORMULA STRING
- Introducir el número del parámetro, en la cual el control numérico debe guardar la secuencia de caracteres copiada, confirmar con la tecla ENT

Pulsar la Softkey Funciones de cadena de texto

- Seleccionar la función para cortar una cadena de texto parcial
- 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

6

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)

37 QS13 = SUBSTR (SRC_QS10 BEG2 LEN4)

Leer datos del sistema

Con la función **SYSSTR** se pueden leer los datos del sistema y guardarlos en los parámetros de cadena de texto. La elección de la fecha del sistema se realiza con un número de grupo (ID). La introducción de IDX y DAT no es necesaria.

Nombre de grupo, ID	Número	Significado	
Información del programa, 10010	1	Ruta del programa principal o programa de palets actual	
	2	Ruta del programa NC visualizado en la visualización de frase	
	3	Ruta del ciclo seleccionado con CYCL DEF 12 PGM CALL	
	10	Ruta del programa NC seleccionado con SEL PGM	
Datos de canal, 10025	1	Nombre del canal	
Valores programados en la llamada de la herramienta, 10060	1	Nombre de la herramienta	
Hora actual del sistema, 10321	1 - 16	1: DD.MM.AAAA hh:mm:ss	
		2 y 16: DD.MM.AAAA hh:mm	
		3: DD.MM.AAAA hh:mm	
		4: AAAA-MM-DD hh:mm:ss	
		5 y 6: AAAA-MM-DD hh:mm	
		7: AA-MM-DD hh:mm	
		8 y 9: DD.MM.AAAA	
		10: DD.MM.AA	
		11: AAAA-MM-DD	
		12: AA-MM-DD	
		13 y 14: hh:mm:ss	
		15: hh:mm	
Datos del palpador digital, 10350	50	Tipo de palpador del palpador digital activo TS	
	70	Tipo de palpador del palpador digital activo TT	
	73	Clave del palpador digital activo TT del MP activeTT	
	2	Ruta de la tabla de palets actualmente seleccionada	
Revisión del Software NC, 10630	10	Identificación de la versión del Software NC	
Datos de herramienta, 10950	1	Nombre de la herramienta	
	2	Registro DOC de la herramienta	
	4	Cinemática del portaherram.	

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.

1	El parámetro QS que convertir solo puede contener un valor numérico, de lo contrario el control numérico emite un mensaje de error.			
٥	Seleccionar funciones de parámetros Ω			
	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 			
\bigcirc	 Conmutar la barra de Softkeys 			
TONUMB	 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

37 Q82 = TONUMB (SRC_QS11)

Comprobación de un parámetro de cadena de texto

Con la función **INSTR** se puede comprobar si un parámetro de cadena de texto está en otro parámetro de cadena de texto, o dónde.



- Seleccionar funciones de parámetros Q
- FORMULA
- 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.

INSTR

- 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 memorizado en un parámetro de cadena de texto seleccionable.



- 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
- 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

37 Q52 = STRLEN (SRC_QS15)

i

Si el parámetro de cadena de texto seleccionado no está definido, el Control numérico proporciona el resultado -1.

Comparar orden alfabético

Con la función **STRCOMP** se puede comparar el orden alfabético de parámetros de cadena de texto.



Seleccionar funciones de parámetro Q

FORMULA

 \triangleleft

- 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
- STRCOMF

A

- 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: los parámetros QS comparados son idénticos
 - -1: el primer parámetro QS se encuentra alfabéticamente antes del segundo parámetro QS
 - +1: el primer parámetro QS se encuentra alfabéticamente después del segundo parámetro QS

Ejemplo: comparae el orden alfabético de QS12 y QS14

37 Q52 = STRCOMP (SRC_QS12 SEA_QS14)

Leer parámetros de la máquina

Con la función **CFGREAD** puede leer los parámetros de máquina del control numérico como valores numéricos o como cadenas de texto. Los valores leídos se dan siempre en unidades métricas.

Para leer un parámetro de máquina hay que determinar el nombre de parámetro, objeto de parámetro y, si existe, el nombre de grupo e índice en el editor de configuración del control numérico:

Símbolo	тіро	Significado	Ejemplo
⊕ <mark>K</mark> ⊃	Tecla	Nombre de grupo del parámetro de máquina (si existe)	CH_NC
⊕ <mark>€</mark>	Entidad	Objeto de parámetro (el nombre comien- za con Cfg)	CfgGeoCycle
	Atributo	Nombre de parámetros de la máquina	displaySpindleErr
⊕ <mark>c⊐</mark>	Índice	Índice de listas de un parámetro de máquina (si existe)	[0]
0	Se puede modificar la visualización de los parámetros existentes, cuando se encuentran en el editor de configuraciones para los parámetros de usuario. En la configuración estándar, se muestran los parámetros con textos cortos y explicativos.		
	Información adicional: N Configurar, probar y ejecu	Vanual de instrucciones utar programas NC	
Antes de CFGREAI entidad y	e poder consultar un parán D hay que definir cada vez / Key.	netro de máquina con la función un parámetro QS con atributo,	
	iogo de la futición CEGNE/	Se consultan los siguientes	

En el diálogo de la función CFGREAD se consultan los siguientes parámetros:

- KEY_QS: nombre de grupo (Key) del parámetro de máquina
- TAG_QS: nombre de objeto (entidad) del parámetro de máquina
- ATR_QS: nombre (atributo) del parámetro de máquina
- IDX: índice del parámetro de máquina

Leer una cadena de texto de un parámetro de máquina

Guardar el contenido de un parámetro de máquina como cadena de texto dentro de un parámetro QS:



Pulsar tecla Q



- Pulsar la softkey FORMULA STRING
- Introducir el número de parámetro de cadena de texto 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 denominación de eje del cuarto eje como String

Ajuste de parámetro en el editor de configuración

DisplaySettings CfgDisplayData axisDisplayOrder [0] a [3]

Ejemplo

14 QS11 = ""	Asignar parámetro de string para Key
15 QS12 = "CfgDisplaydata"	Asignar parámetro de string para entidad
16 QS13 = "axisDisplay"	Asignar parámetro de string para nombre de parámetro
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Seleccionar parámetro de máquina

9

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 sobrelapamiento como parámetro Q

Ajuste de parámetro en el editor de configuración

ChannelSettings

CH_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

Ejemplo

14 QS11 = "CH_NC"	Asignar parámetro de cadena de texto para Key	
15 QS12 = "CfgGeoCycle"	Asignar parámetro de cadena de texto para entidad	
16 QS13 = "pocketOverlap"	Asignar parámetro de cadena de texto para nombre de parámetro	
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Seleccionar parámetro de máquina	

9.12 Parámetros Q preasignados

El control numérico conecta los parámetros Q Q100 a Q199 con valores. A los parámetros Q se les asignan:

- Valores del PLC
- Indicaciones sobre la herramienta y el cabezal
- Indicaciones sobre el estado de funcionamiento
- Resultados de medición de ciclos de palpación, etc.

El control numérico guarda los parámetros Q preasignados Q108, Q114 y Q115 - Q117 en la unidad de medida correspondiente 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

6

NO debe utilizar los parámetros Q preasignados (parámetros QS) entre **Q100** y **Q199** (**QS100** y **QS199**) en programas NC como parámetros de cálculo.

Valores del PLC: Q100 a Q107

El control numérico utiliza los parámetros Q100 a Q107 para capturar valores del PLC en un programa NC.

Radio de la hta. activo: Q108

El valor activo del radio de la herramienta se asigna a Q108. Q108 se compone de:

- Radio de herramienta R (tabla de herramientas o frase TOOL DEF)
- Valor delta DR de la tabla de htas.
- Valor delta DR de la frase TOOL CALL



El control numérico guarda el radio activo de la herramienta también durante una interrupción de corriente.

Eje de la herramienta: Q109

El valor del parámetro Q109 depende del eje actual de la hta.:

Eje de la herramienta	Valor del parámetro
Sin definición del eje de la hta.	Q109 = -1
Eje X	Q109 = 0
Eje Y	Q109 = 1
Eje Z	Q109 = 2
Eje U	Q109 = 6
Eje V	Q109 = 7
Eje W	Q109 = 8

Estado del cabezal: Q110

El valor del parámetro Q110 depende de la última función auxiliar M programada para el cabezal:

Función M	Valor del parámetro
Estado del cabezal no definido	Q110 = -1
M3: cabezal conectado, sentido horario	Q110 = 0
M4: cabezal conectado, sentido antiho- rario	Q110 = 1
M5 después de M3	Q110 = 2
M5 después de M4	Q110 = 3

Estado del refrigerante: Q111

Función M	Valor del parámetro
M8: refrigerante conectado	Q111 = 1
M9: refrigerante desconectado	Q111 = 0

Factor de solapamiento: Q112

El control numérico asigna a Q112 el factor de solapamiento en el fresador de cajeras.

Indicación de cotas en el Programa NC: Q113

Durante las imbricaciones con **PGM CALL**, el valor del parámetro Q113 depende de las indicaciones de cotas del programa NC principal que es el primero que llama a otros programas NC.

Indicación de cotas del pgm principal	Valor del parámetro
Sistema métrico (mm)	Q113 = 0
Sistema de pulgadas (inch)	Q113 = 1
Longitud de herramienta: Q114

A Q114 se le asigna el valor actual de la longitud de la herramienta.



El control numérico guarda la longitud activa de la herramienta también durante una interrupción de corriente.

Coordenadas después de la palpación durante la ejecución del pgm

Después de realizar una medición con un palpador, los parámetros Q115 a Q119 contiene las coordenadas de la posición del cabezal en el momento de la palpación. Las coordenadas se refieren al punto de referencia que está activo en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**.

Para estas coordenadas no se tienen en cuenta la longitud del vástago y el radio de la bola de palpación.

Eje de coordenadas	Valor del parámetro
Eje X	Q115
Eje Y	Q116
Eje Z	Q117
Eje IV Eje dependiente de la máquina	Q118
Eje V dependiente de la máquina	Q119

Desviación nominal real en la medición de herramienta automática, por ejemplo, con el TT 160

Desviación real/nominal	Valor del parámetro
Longitud de herramienta	Q115
Radio de herramienta	Q116



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 276
Trabajar con tablas de libre definición	Página 261

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 espec tecla SPEC FCT 	Seleccionar las funciones especiales: pulsar la tecla SPEC FCT	
Softkey	Función	Descripción	
AJUSTES DE PROGRAMA	Definir especificaciones del programa	Página 257	
MECAN. CONTORNO /PUNTO	Funciones para mecanizados de contorno y de puntos	Página 257	
FUNCIONES PROGRAMA	Definir las diferentes funciones en lenguaje conversacional	Página 258	
AYUDAS DE PROGRAM.	Ayudas de programación	Página 119	



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.

A

Menú Especificaciones del programa

AJUSTES DE	
PROGRAMA	

Pulsar la Softkey requisitos del programa

Softkey	Función	Descripción
BLK FORM	Definición de la pieza en bruto	Página 72
TABLA PTOS.CERO	Seleccionar tabla cero pieza	Página 398
GLOBAL DEF	Definir los parámetros globales de ciclo	Página 298



Menú Funciones para mecanizados de contorno y de puntos

MECAN.
CONTORNO
✓PUNTO

 Pulsar la Softkey para funciones para mecanizados de contorno y de puntos

Softkey	Función	Descripción
PATTERN DEF	Definir un modelo regular de mecanizado	Página 302
SEL PATTERN	Seleccionar fichero de puntos con posiciones de mecanizado	Página 315



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 272
TRANSFORM / CORRDATA	Definir transformaciones de coordenadas	Página 273
FUNCTION	Definir contador	Página 259
FUNCIONES STRING	Definir las funciones de cadenas de texto	Página 238
FUNCTION	Definir un número de revolucio- nes pulsantes	Página 268
FUNCTION FEED	Definir un tiempo de espera repetido	Página 270
FUNCTION	Definir el tiempo de espera en segundos o en revoluciones	Página 285
INSERTAR COMENTARIO	Insertar comentario	Página 124



10.2 Definir un contador

Aplicación



Rogamos consulte el manual de la máquina. El fabricante es el encargado de desbloquear esta función.

Con la función **FUNCTION COUNT** puede controlar un contador sencillo del programa NC. Con este contador puede, por ejemplo, contar el número de piezas fabricadas.

Para la definición debe procederse de la siguiente forma:



 Visualizar la barra de softkeys con funciones especiales

FUNCIONES PROGRAMA Pulsar la softkey FUNCIONES PROGRAMA

FUNCTION

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 mantiene incluso tras un reinicio del control numérico.

Definir FUNCTION COUNT

La función **FUNCTION COUNT** ofrece las siguientes posibilidades:

Softkey	Significado
FUNCTION COUNT INC	Aumentar el contador en 1
FUNCTION COUNT RESET	Reiniciar contador
FUNCTION COUNT TARGET	Fijar la cantidad objetivo (valor final) de un valor Valor de introducción: 0 – 9999
FUNCTION COUNT SET	Fijar un valor en el contador Valor de introducción: 0 – 9999
FUNCTION COUNT ADD	Aumentar un valor en el contador Valor de introducción: 0 – 9999
FUNCTION COUNT REPEAT	Repetir en programa NC desde el label si todavía quedan elementos por fabricar

Ejemplo

5 FUNCTION COUNT RESET	Reiniciar el estado del contador
6 FUNCTION COUNT TARGET10	Introducir cantidad objetivo del mecanizado
7 LBL 11	Introducir label
8	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

10.3 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.

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.



Crear tablas de libre definición

Debe procederse de la siguiente forma:

Dobo pr	
PGM	Pulsar tecla PGM MGT
WGT	 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 263
6	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 que prenies modeles 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
FORMOTO

i

- 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 progra- mas de pulgadas) FEED: Avance (mm/min o 0,1 pulga- das/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 UPTEXT: Introducción de texto en mayús- culas PATHNAME: Nombre de la ruta
Valor por defecto	Valor con el que se preasignan los campos en esta columna
Anchura	Anchura de la columna (número de carac- teres)
Clave primaria	Primera columna de tabla
Denominación columna según idioma	Diálogo según idioma





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

Debe procederse de la siguiente forma:

Ħ	 Pulsar las teclas de navegación para saltar a los campos de introducción de datos.
GOTO □	 Abrir menús desplegables con la tecla GOTO
t	Dentro de un campo de introducción de datos, navegar con las teclas del cursor.
6	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:

ОК	

INTERRUP.

I

- ▶ 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 **FN 26: TABOPEN** se abre cualquier tabla de libre definición, para sobrescribirla, usar **FN 27** o bien leer de la misma con **FN 28**.



En un Programa NC sólo se puede abrir una tabla. Una nueva frase NC con **FN 26: TABOPEN** cierra automáticamente la última tabla que se ha abierto.

La tabla que se abre debe tener la extensión .TAB

Ejemplo: Abrir la tabla TAB1.TAB, memorizada en el directorio TNC: \DIR1

56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB



FN 27: TABWRITE – Describir tabla de libre definición

Con la función **FN 27: TABWRITE** se describe la tabla abierta anteriormente con **FN 26: TABOPEN**.

Se pueden definir, es decir, describir varios nombres de columna en una frase **TABWRITE**. Los nombres de columna deben estar entre comillas y separados por una coma. Puede definir en los parámetros Q el valor que el control numérico debe escribir en la columna correspondiente.



La función FN 27: TABWRITE escribe de forma estándar valores en la tabla abierta actualmente también en el modo de funcionamiento Test del programa.
Con la función FN 18 ID992 NR16 puede consultar en qué modo de funcionamiento se ejecutará el programa NC. Cuando la función FN 27 debe ejecutarse exclusivamente en los modos de funcionamiento
Ejecución frase a frase y Ejecución continua, puede saltarse el segmento del programa correspondiente con una indicación de salto.
Información adicional: "Decisiones condicionales con parámetros Q", Página 192
Si se quieren describir varias columnas en una frase NC, deben guardarse los valores a escribir en números de parámetros Q consecutivos.

Si se quiere escribir en una celda de tabla bloqueada o no existente, el control numérico muestra un mensaje de error.

Si se quiere escribir un campo de texto (p. Ej. Tipo de columna **UPTEXT**), trabajar con parámetros QS. En los campos numéricos, escribir con parámetros Q, QL o QR.

Ejemplo

En la fila 5 de la tabla abierta actualmente, describir las columnas radio, profundidad y D. Los valores que se deben escribir en la tabla, están guardados en los parámetros Q **Q5**, **Q6** y **Q7**.

53 Q5 = 3.75
54 Q6 = -5
55 Q7 = 7.5
56 FN 27: TABWRITE 5/"RADIO, PROFUNDIDAD, D" = Q5

FN 28: TABREAD – Leer tabla de libre definición

Con la función **FN 28: TABREAD** se lee una tabla abierta anteriormente con **FN 26: TABOPEN**.

Se pueden definir, es decir leer, varios nombres de columna en una frase **TABREAD**. Los nombres de columna deben estar entre comillas y separados por una coma. Puede definir el número de parámetro Q en el que el control numérico deberá escribir el primer valor leído en la frase **FN 28**.



Si se leen varias columnas en una frase NC, entonces el control numérico guarda los valores leídos en parámetros Q consecutivos del mismo tipo, p. ej. QL1, QL2 y QL3.

Si se lee un campo de texto, trabajar con parámetros QS. De los campos numéricos, leer con parámetros Q, QL o QR.

Ejemplo

F)

De la fila 6 de la tabla abierta actualmente, leer los valores de las columnas X, Y y D. Memorizar el primer valor en el parámetro Q10 (segundo valor en Q11, tercer valor en Q12).

De la misma fila guardar la columna **DOC** in **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 ficheros antes de la modificación de formato. Por lo tanto, los ficheros 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	Tras la modificación de la versión del software
TABLA	del control numérico, adaptar el formato de las
PGM NC	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.

10.4 Número de revoluciones pulsantes FUNCTION S-PULSE

Programar el número de revoluciones pulsantes

Aplicación

0

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 periodo), con el valor de introducción SCALE la variación del número de revoluciones en tanto por ciento. El número de revoluciones del cabezal cambia en forma senoidal alrededor del valor nominal.

Procedimiento

Ejemplo

13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5

Para la definición debe procederse de la siguiente forma:

SPEC FCT

- Visualizar la barra de softkeys con funciones especiales
- Pulsar la softkey FUNCIONES PROGRAMA



FUNCIONES PROGRAMA

Pulsar la softkey FUNCTION SPINDLE



- Pulsar la softkey SPINDLE-PULSE
- Definir la longitud del periodo 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 visualización del estado, el símbolo muestra el estado de la velocidad de giro pulsante:

Símbolo	Función
s %	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:

i.	
	SPEC
	DILC
	FCT

Visualizar la barra de Softkeys con funciones especiales

Pulsar la softkey FUNCIONES PROGRAMA



FUNCTION SPINDLE

Pulsar la Softkey FUNCTION SPINDLE



Pulsar la Softkey RESET SPINDLE-PULSE

10.5 Tiempo de espera FUNCTION FEED

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 repetitivo en segundos, p. ej., 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:

- SPEC FCT
- 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 espera D-TIME
- Definir la duración del intervalo de arranque de viruta D-TIME

Resetear el 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



FUNCTION

Pulsar la Softkey RESET FEED DWELL



También se puede resetear el tiempo de espera introduciendo 0 en D-TIME El control numérico reinicia automáticamente la función **FUNCTION FEED DWELL** al final de un programa.

HEIDENHAIN | TNC 128 | Manual del usuario Programación en lenguaje conversacional | 10/2018

10.6 Funciones del fichero

Aplicación

A

Con las funciones **FUNCTION FILE** puede copiar, mover y eliminar las operaciones de fichero del programa NC.

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**.

Definir operaciones del fichero

SPEC FCT	 Seleccionar 	funciones especiales
FUNCIONES PROGRAMA	 Seleccionar 	funciones del programa
FUNCTION	 Seleccionar 	operaciones de ficheros
FILE	 El control numérico muestra las funciones disponibles. 	
Softkey	Función	Significado
Softkey FILE COPY	Función FILE COPY	Significado Copiar fichero: Indicar los nombres del camino de búsqueda del fichero a copiar y del fichero de destino.

FILE	FILE	Borrar fichero: Indicar los nombres
DELETE	DELETE	de la ruta del fichero a borrar

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.

10.7 Definir la transformación de coordenadas

Resumen

De forma alternativa al ciclo de transformación de coordenadas 7 **DESPLAZAMIENTO PUNTO CERO**, también se puede utilizar la función en lenguaje conversacional **TRANS DATUM**. Al igual que en el ciclo 7 se pueden programar directamente valores de desplazamiento con **TRANS DATUM** o activar una fila desde una tabla de puntos cero seleccionable. Además, tiene disponible la función **TRANS DATUM RESET**, con la que puede restablecer un decalaje del punto cero activo de una forma sencilla.

TRANS DATUM AXIS

Ejemplo

13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42

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. Para la definición debe procederse de la siguiente forma:



- Visualizar la barra de Softkeys con funciones especiales
- FUNCIONES PROGRAMA
- Pulsar la softkey FUNCIONES PROGRAMA
- CORRDATA

TRANS

DATUM

VALORES

- Seleccionar transformaciones
- Seleccionar el desplazamiento del punto cero TRANS DATUM
- Seleccionar la Softkey para introducción de valores
- Introducir el desplazamiento del punto cero en el eje deseado y confirmar con la tecla ENT

Los valores absolutos introducidos se refieren al punto de referencia de la pieza, el cual se ha determinado a través de Fijar Punto de referencia o mediante un punto de referencia desde la tabla de puntos de referencia.

Los valores incrementales siempre se refieren al último punto cero válido – puede que éste ya haya sido desplazado.

TRANS DATUM TABLE

Ejemplo

13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25

Con la función **TRANS DATUM TABLE** puede definir un decalaje del punto cero seleccionando un número de punto cero de una tabla de puntos cero. Para la definición debe procederse de la siguiente forma:



 Visualizar la barra de Softkeys con funciones especiales



Pulsar la softkey FUNCIONES PROGRAMA



Seleccionar transformaciones

TRANS DATUM TABLA

. o 🗅

A

- Seleccionar el desplazamiento del punto cero TRANS DATUM
- Seleccionar el desplazamiento del punto cero TRANS DATUM TABLE
- Introducir el número de fila que el control numérico debería activar, confirmar con la tecla ENT
- Si se desea, introducir el nombre de la tabla de puntos cero desde la cual se desea activar el número del punto cero, confirmar con la teclaENT. Si no se desea definir una tabla de puntos cero, confirmar con la tecla NO ENT

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**).

TRANS DATUM RESET

Ejemplo

13 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. Para la definición debe procederse de la siguiente forma:



 Visualizar la barra de Softkeys con funciones especiales



Pulsar la softkey FUNCIONES PROGRAMA



Seleccionar transformaciones

TRANS DATUM

ANULACIÓN DESPLAZAM. PUNTO CERO

- Seleccionar el desplazamiento del punto cero TRANS DATUM
- Seleccionar la Softkey
 ANULACIÓN DESPLAZAM. PUNTO CERO

10.8 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	
SIGUIENTE PALABRA	Cursor una palabra a la derecha
ULTIMA PALABRA	Cursor una palabra a la izquierda
	Cursor al principio del fichero
FIN	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 memoriza
- 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
- SELECC. BLOQUE
- 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
BLOCK RE- CORTAR	Borrar el texto marcado y memorizarlo
COPIAR BLOQUE	Guardar el texto marcado en la memoria interme- dia, 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

- COLGAR EN FICH.
- 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.
- LEER FICHERO
- ▶ 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

10.9 Gestión de portaherramientas

Principios básicos

Con la ayuda de la gestión de portaherramientas se pueden crear y gestionar portaherramientas. En los cálculos, el control numérico tiene en cuenta los portaherramientas.

En las máquinas con 3 ejes, los portaherramientas de cabezales acodados en ángulo recto ayudan en mecanizados en los ejes de herramienta X y Y, puesto que el control numérico tiene en cuenta las dimensiones de los cabezales acodados.

Para que el control numérico tenga en cuenta en el cálculo los portaherramientas, deben ejecutarse los pasos del trabajo siguientes:

- Memorizar modelos de portaherramientas
- Parametrizar modelos de portaherramientas
- Asignar portaherramientas parametrizados

Memorizar modelos de portaherramientas

Muchos portaherramientas se diferencian exclusivamente por sus dimensiones, pero en su forma geométrica son idénticos. Para que el usuario no tenga que construirse él mismo todos los portaherramientas, HEIDENHAIN ofrece unos modelos de portaherramientas ya preparados. Los modelos de portaherramientas son modelos 3D geométricamente fijos, pero modificables en lo referente a las dimensiones

Los modelos de portaherramientas deben estar guardados en **TNC: \system\Toolkinematics** y deben llevar la extensión **.cft**.

6

i

A

Si en el control numérico faltan los modelos de portaherramientas, descargar los datos deseados en: http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/en

Si se precisan más modelos de portaherramientas, contactar con el fabricante de la máquina o con un tercer ofertante.

Los modelos de portaherramientas pueden estar compuestos por varios ficheros parciales. Si los ficheros parciales son incompletos, el control numérico emite un aviso de error.

¡Utilizar únicamente modelos de portaherramientas completos!

Parametrizar modelos de portaherramientas

Antes de que el control numérico pueda tener en cuenta los portaherramientas en el cálculo, los modelos de portaherramientas deben proveerse de las dimensiones reales. Esta parametrización se realiza en la herramienta auxiliar **ToolHolderWizard**.

Los portaherramientas parametrizados con la extensión **.cfx** se almacenan en **TNC:\system\Toolkinematics**.

El manejo de la herramienta auxiliar **ToolHolderWizard** se realiza primariamente con un ratón. Con el ratón se puede ajustar también la subdivisión de pantalla deseada, trazando las líneas separadoras entre las áreas **Parámetros**, **Figura auxiliar** y **gráfico 3D** con la tecla izquierda del ratón pulsada.

En la herramienta auxiliar **ToolHolderWizard** se dispone de los iconos siguientes:



el icono correspondiente la herramienta auxiliar **ToolHolderWizard** no ejecuta ninguna función.

10

Parametrizar un modelo de portaherramientas en el modo de funcionamiento Funcionamiento manual

Para parametrizar y guardar un modelo de portaherramientas, proceder de la siguiente manera:



Pulsar la tecla Funcionamiento manual



▶ Pulsar la softkey **TABLA HERRAM.**



- Pulsar la softkey EDITAR
- Posicionar el cursor en la columna CINEMÁTICA



da la

- Pulsar la softkey SELECC.
- Pulsar la softkey TOOL HOLDER WIZARD
 - El control numérico abre la herramienta auxiliar
 ToolHolderWizard en una ventana superpuesta.
- Pulsar el icono ABRIR FICHERO
- El control numérico abre una ventana de superposición.
- Con la ayuda de imagen de vista previa, seleccionar el modelo de portaherramientas deseado
- Pulsar la superficie de conmutación **OK**
- El control numérico abre el modelo de portaherramientas seleccionado.
- El cursor se colocará en el primer valor parametrizable.
- Adaptar los valores
- En el área Fichero de entrega introducir el nombre para el portaherramientas parametrizado
- Pulsar la casilla de conmutación GENERAR FICHERO
- Dado el caso, reaccionar al feedback del control numérico
- Pulsar el icono FINALIZAR
- > El control numérico cierra la herramienta auxiliar

Parametrizar un modelo de portaherramientas en el modo de funcionamiento Programar

Para parametrizar y guardar un modelo de portaherramientas, proceder de la siguiente manera:



Pulsar la tecla Programar

- PGM MGT
- Pulsar la tecla PGM MGT
- Seleccionar la ruta TNC:\system\Toolkinematics
- Seleccionar el modelo de portaherramientas
- El control numérico abre la herramienta auxiliar ToolHolderWizard con el modelo de portaherramientas seleccionado.
- El cursor se colocará en el primer valor parametrizable.
- Adaptar los valores
- En el área Fichero de entrega introducir el nombre para el portaherramientas parametrizado
- Pulsar la casilla de conmutación GENERAR FICHERO
- Dado el caso, reaccionar al feedback del control numérico
- Pulsar el icono FINALIZAR
- > El control numérico cierra la herramienta auxiliar

Asignar portaherramientas parametrizados

Para que el control numérico tenga en cuenta en el cálculo un portaherramientas parametrizado se deberá asignar el portaherramientas a una herramienta y **llamar de nuevo la herramienta**.



Los portaherramientas parametrizados pueden estar compuestos por varios ficheros parciales. Si los ficheros parciales son incompletos, el control numérico emite un aviso de error.

¡Utilizar únicamente portaherramientas parametrizados completos!

Para asignar un portaherramientas parametrizado a una herramienta, proceder de la siguiente manera:



Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla
 Funcionamiento manual

Pulsar la softkey TABLA HERRAM.



- Pulsar la softkey EDITAR
- Posicionar el cursor en la columna CINEMÁTICA de la herramienta que se precisa
- SELECC.
- Pulsar la softkey SELECC.
- El control numérico abre una ventana superpuesta con portaherramientas parametrizados
- Con la ayuda de la imagen de vista previa, seleccionar el portaherramientas deseado
- Pulsar la Softkey OK
- El control numérico incorpora en la en la columna CINEMÁTICA el nombre del portaherramientas seleccionado
- Abandonar la tabla de herramientas



10.10 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
- FUNCIONES PROGRAMA

SPEC FCT

Pulsar la softkey FUNCIONES PROGRAMA



Softkey FUNCTION DWELL



DWELL

Definir la duración en segundos

Pulsar la Softkey DWELL TIME

- Pulsar la Softkey alternativa DWELL REVOLUTIONS
- > Definir el número de revoluciones del cabezal

Incorporar datos de ficheros 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 Ventana Gráfico
- 3 Ventana Vista de listas
- 4 Ventana Información de elementos
- 5 Barra de estado

Formatos de fichero

Con el **CAD-Viewer** se pueden abrir formatos de datos CAD directamente en el control numérico.

El control numérico muestra los siguientes formatos de ficheros:

Fichero	Тіро	Formato	
Step	.STP y .STEP	AP 203	
		AP 214	
lges	.IGS y .IGES	Versión 5.3	
DXF	.DXF	 R10 hasta 2015 	
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:

lcono	Ajuste
	Mostrar u ocultar la ventana de vista de listas para ampliar la ventana de gráficos
7	Visualización de las diferentes capas
٢	Poner punto de referencia o borrar el punto de referencia puesto
×	
\odot	Poner el zoom en la representación más grande posible del gráfico completo
A	Conmutar el color de fondo (negro o blanco)
0,01 0,001	Ajustar la resolución: la resolución deter- mina con cuántas posiciones decimales el control numérico debe generar el programa de contorno.
	Ajuste básico: 4 decimales en mm y 5 decima- les en pulgadas
	Conmutar entre diferentes vistas del modelo p. ej. Arriba
0	Mediante los iconos puede seleccionar contornos y posiciones de taladrado, pero el control numérico no puede ejecutar los elementos.



Nociones básicas / Resúmenes

12.1 Introducción

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!

A

Los ciclos realizan mecanizados de gran volumen. ¡Peligro de colisión!

> Antes del mecanizado debe realizarse un test de programa

Cuando se utilizan asignaciones indirectas de parámetros en ciclos con número mayor a 200 (p.ej. **Q210 = Q1**), después de la definición del ciclo no tiene efecto la modificación del parámetro asignado (p.ej. **Q1**). En estos casos debe definirse directamente el parámetro del ciclo (p.ej. **Q210**)

Cuando se define un parámetro de avance en ciclos de mecanizado con números mayores de 200, entonces 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

CYCL DEF La barra de Softkeys muestra los diferentes grupos de ciclos

Softkey	Grupo de ciclos	Página
TALADRADO ROSCADO	Ciclos para el taladrado en profundidad, escariado, mandrinado , roscado y avella nado	320
CAJERAS/ ISLAS/ RANURAS	Ciclos para el fresado de , islas, ranuras y para el fresa- do de planeadocajeras e islas rectangulares	370
TRANSF. COORD.	Ciclos para la traslación de coordenadas con los cuales s pueden desplazar, girar, refle- jar, ampliar y reducir contorno	396 e s
FIGURA DE PUNTOS	Ciclos para el trazado de figuras de puntos,	309
CICLOS ESPECIAL.	Ciclos especiales tiempo de espera, llamada de programa, orientación del cabezal,	412
	 En su caso, cambiar a ciclos e específicos de la máquina. El su máquina puede habilitar ta 	de mecanizado fabricante de Iles ciclos de

mecanizado.

12.3 Trabajar con ciclos de mecanizado

Ciclos específicos de la máquina

En muchas máquinas se dispone de ciclos. Dichos ciclos los implanta el fabricante de la máquina 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



Preste atención a la descripción de la función correspondiente en el manual de la máquina.

Bajo ciertas condiciones, en ciclos específicos de la máquina se emplean asimismo parámetros de asignación que HEIDENHAIN ya ha utilizado en ciclos estándar. Para la utilización simultánea de ciclos DEF activos (ciclos que el control numérico ejecuta automáticamente en la definición del ciclo) y ciclos CALL activos (ciclos que se han de llamar para la ejecución).

Información adicional: "Llamar ciclo", Página 296

Se pueden evitar problemas en lo relativo a la sobrescritura de parámetros de asignación utilizados varias veces Observar el modo de proceder siguiente:

- Programar básicamente ciclos DEF antes de los ciclos CALL
- Programar un ciclo DEF solo entre la definición de un ciclo CALL y la llamada al ciclo correspondiente, en caso de que no se produzca ninguna interferencia en los parámetros de asignación de ambos ciclos

Definir ciclo mediante Softkeys

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, p. ej. TALADRADO. 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 todos los parámetros que pide el control numérico. Concluir cada introducción con la tecla ENT
- El control numérico finaliza el diálogo después de haber introducido todos los datos precisos

Definir el ciclo a través de la función GOTO

CYCL DEF La barra de Softkeys muestra los diferentes grupos de ciclos

- El control numérico muestra en una ventana superpuesta el resumen de ciclos
- Con las teclas cursoras seleccionar el ciclo deseado o
- Introducir el número de ciclo. Confirmar respectivamente con la tecla ENT El control numérico abre entonces el diálogo del ciclo descrito anteriormente

7 CYCL DEF 200 TALADRADO			
Q200=2	;DISTANCIA SEGURIDAD		
Q201=3	;PROFUNDIDAD		
Q206=150	;AVANCE PROFUNDIDAD		
Q202=5	;PASO PROFUNDIZACION		
Q210=0	;TIEMPO ESPERA ARRIBA		
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE		
Q204=50	;2A DIST. SEGURIDAD		
Q211=0.25	;TIEMPO ESPERA ABAJO		
Q395=0	;REFERENCIA PROFUNDIDAD		



Llamar ciclo

i

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 (función auxiliar M3/M4)
- Definición del ciclo (CYCL DEF)

Deberán tenerse en cuenta otras condiciones que se especifican en las siguientes descripciones de los ciclos.

Los siguientes ciclos son activos a partir de su definición en el programa NC: Estos ciclos no se pueden ni deben llamar:

- los ciclos 220 figura de puntos sobre círculo y 221 figura de puntos sobre líneas
- Ciclos para la transformación de coordenadas
- el ciclo 9 TIEMPO DE ESPERA
- Todos los ciclos del palpador

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 CYCL CALL.



 Programar la llamada de ciclo: pulsar la tecla CYCL CALL

- Introducir la llamada de ciclo: pulsar la Softkey CYCL CALL M
- Si es necesario, introducir la función auxiliar M (p. ej., M3 para conectar el cabezal), o finalizar el diálogo con la tecla END

12

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 muestra PATTERN DEF", Página 302

Información adicional: "Tablas de puntos", Página 314

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 anular el efecto de M89 se programa

- M99 en la frase de posicionamiento en la que se activa el último punto de arranque, o
- se define con CYCL DEF un ciclo de mecanizado nuevo

6

¡El control numérico soporta M89 en combinación con la programación FK!

12.4 Consignas de programa para ciclos

Resumen

Todos los ciclos superiores a 200, siempre utilizan parámetros de ciclo repetitivos como, p. ej., la distancia de seguridad **Q200** que se debe indicar para cada definición de ciclo. A través de la función **GLOBAL DEF** se puede definir este parámetro de ciclo de manera central al principio del programa, con lo que tendrá efectividad para todos los ciclos de mecanizado utilizado dentro del programa NC. En el ciclo de mecanizado correspondiente solamente se asigna el valor que se ha definido al inicio del programa.

Se dispone de las siguientes funciones GLOBAL DEF:

Softkey	Figuras de mecanizado	Página
100 GLOBAL DEF GENERAL	GLOBAL DEF GENERAL Definición de parámetros de ciclos de aplicación general	300
105 GLOBAL DEF TALADRAR	GLOBAL DEF TALADRAR Definición de parámetros de ciclos de taladrado especiales	300
110 GLOBAL DEF FR.CAJERAS	GLOBAL DEF FRESADO DE CAJERAS Definición de parámetros de ciclos de fresado de cajeras especiales	300
111 GLOBAL DEF FR. CONT.	GLOBAL DEF FRESADO DE CONTORNOS Definición de parámetros de fresado de contornos especiales	300
125 GLOBAL DEF POSICION.	GLOBAL DEF POSICIONA- MIENTO Definición del comportamiento del posicionamiento con CYCL CALL PAT	301
120 GLOBAL DEF PALPAR	GLOBAL DEF PALPACIÓN Definición de parámetros de ciclos del palpador especiales	301



Introducir DEF GLOBAL



GLOBAL

GENERAL

- Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla
 Programar
- Seleccionar las funciones especiales: pulsar la tecla SPEC FCT
- Seleccionar funciones para las especificaciones del programa
- Pulsar la Softkey GLOBAL DEF
- Seleccionar la función DEF GLOBAL deseada, p. ej. pulsar la Softkey DEF GLOBAL GENERAL
- Introducir las definiciones necesarias, confirmar con la tecla ENT

Utilizar las indicaciones DEF GLOBAL

Si en el inicio del programa usted ha introducido las correspondientes funciones GLOBAL DEF, entonces en la definición de un ciclo de mecanizado cualquiera se puede hacer referencia a estos valores válidos globalmente.

Debe procederse de la siguiente forma:



CYCL DEF

- Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla
 Programar
- Seleccionar ciclos de mecanizado: Pulsar la tecla CYCLE DEF
- ROSCADO

TALADRADO

- Seleccionar el grupo de ciclos deseado, p. ej., ciclos de taladrado
- Seleccionar el ciclo deseado, p. ej. taladrar
- Si para ello existe un parámetro global, el control numérico hace aparecer la softkey
 FIJAR VALOR ESTANDAR
- FIJAR VALOR ESTANDAR
- Pulsar la softkey FIJAR VALOR ESTANDAR: el control numérico introduce la palabra PREDEF (inglés.: predefinido) en la definición del ciclo. Con ello se establece un acceso directo con el correspondiente parámetro DEF GLOBAL que se ha definido al inicio del programa

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si usted modifica a posteriori los ajustes de programa con **GLOBAL DEF**, las modificaciones realizadas repercutirán en todo el programa NC. Por consiguiente, el proceso de mecanizado se puede modificar considerablemente.

- Emplear GLOBAL DEF conscientemente. Antes del mecanizado debe realizarse un test de programa
- En ciclos de mecanizado introducir un valor fijo, entonces GLOBAL DEF no modifica los valores





Datos globales válidos en general

- Distancia de seguridad: distancia entre la superficie frontal de la herramienta y la superficie de la pieza en la aproximación automática a la posición inicial del ciclo en el eje de la herramienta
- 2ª distancia de seguridad: Posición en la que el control numérico posiciona la herramienta al final de una etapa de mecanizado. A esta altura se realiza el desplazamiento a la próxima posición en el plano de mecanizado
- Avance de posicionamiento F: avance con el que el control numérico desplaza la herramienta dentro de un ciclo
- Avance de retroceso F: avance con el que el control numérico posiciona la herramienta al retroceder



Parámetros válidos para todos los ciclos de mecanizado 2xx.

Datos globales para el taladrado

- Retroceso en rotura de viruta: valor al que el control numérico retrocede la herramienta con rotura de viruta
- Tiempo de espera abajo: tiempo en segundos que espera la hta. en la base del taladro
- Tiempo de espera arriba: tiempo en segundos que espera la hta. a la distancia de seguridad



Parámetros válidos para ciclos de taladrado, roscado con macho y fresado de rosca 200 a 209, 240 y 241.

Datos globales para fresados con ciclos de cajeras 25x

- Factor de solapamiento: el radio de la herramienta x solapamiento de la trayectoria da como resultado la aproximación lateral
- Tipo de fresado: Codireccional/Contrasentido
- Tipo de profundización: profundización helicoidal, pendular o perpendicular en el material



Parámetros válidos para los ciclos de fresado 251 al 257.

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

Comportamiento de posicionamiento: retroceso en el eje de herramienta al final de una etapa de mecanizado a la 2ª distancia de seguridad o a la posición al inicio de la unidad



Parámetros válidos para todos los ciclos de mecanizado, al llamar el ciclo correspondiente con la función **CYCL CALL PAT**.

Datos globales para funciones de palpación

- Distancia de seguridad: distancia entre el vástago y la superficie de la pieza en la aproximación automática a la posición de palpación
- Altura de seguridad: coordenada en el eje de palpación, a la cual el control numérico desplaza el palpador entre los puntos de medición, siempre que esté activa la opción Desplazamiento a la altura de seguridad
- Desplazamientos a la altura de seguridad: seleccionar si el control numérico se desplaza entre los puntos de medición a la distancia de seguridad o a la altura de seguridad



Parámetros válidos para todos los ciclos de palpación 4xx.

12.5 Definición de muestra PATTERN DEF

Utilización

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	304
FILA	FILA Definición de una fila individual, recta o girada	304
MODELO	MODELO Definición de un modelo indivi- dual, recto, girado o deformado	305
MARCO	MARCO Definición de un marco individual, recto, girado o deformado	306
CIRCULO	CÍRCULO Definición de un círculo completo	307
CIRC.GRD.	Círculo parcial Definición de un círculo parcial	308

Introducir PATTERN DEF

⇒	

Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla
 Programar



MECAN. CONTORN

/PUNTO

PATTERN

FILA

Seleccionar las funciones especiales: pulsar la tecla SPEC FCT

- Seleccionar funciones para mecanizados de contorno y de puntos
- Pulsar la Softkey PATTERN DEF
- Seleccionar el modelo de mecanizado deseado, p. ej. pulsar la Softkey Fila única
- Introducir las definiciones necesarias, 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 296

Entonces el control numérico ejecuta el último ciclo de mecanizado definido en el modelo de mecanizado definido por el usuario.

Un modelo de mecanizado permanece activo hasta que i e defina uno nuevo, o se hava seleccionado una tabla de puntos mediante la función SEL PATTERN. Mediante el avance de frase se puede elegir cualquier punto en el que debe comenzar o continuar el mecanizado Más información: Manual de instrucciones Configurar, probar y ejecutar programa NC 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 el valor mayor. Si la superficie de coordenadas en el PATTERN DEF es mayor que la que hay en el ciclo, se calcula la 2ª distancia de seguridad en la superficie de coordenadas del PATTERN DEF. Si la superficie de coordenadas en el ciclo es mayor que la que hay en el PATTERN DEF, se calcula la distancia de seguridad en la suma de las dos superficies de coordenadas. Antes de CYCL CALL PAT se puede emplear la función GLOBAL DEF 125 (se encuentra en SPEC FCT/ especificaciones de programa) con Q352=1. Entonces posiciona el control numérico entre los taladros siempre en la 2ª distancia de seguridad que se definió en el ciclo.

Definir posiciones de mecanizado únicas

Se pueden introducir un máximo de 9 posiciones de mecanizado, confirmar la entrada con la tecla **ENT**.

POS1 debe programarse con coordenadas absolutas. POS2 a POS9 puede programarse en valores absolutos y/ o incrementales.

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.

PUNTO

i

POS1: Coordenada X posición mecanizado (valor absoluto): Introducir coordenada X

- POS1: Coord. Y posición de mecanizado (valor absoluto): Introducir coordenada Y
- POS1: Coordenadas superficie pieza (valor absoluto): Introducir coordenada Z, en la cual empieza el mecanizado
- POS2: Coordenada X posición mecanizado (valor absoluto): Introducir coordenada X
- POS2: Coord. Y posición de mecanizado (valor absoluto o incremental): introducir coordenada Y
- POS2Coordenadas superficie pieza (valor absoluto o incremental): introducir coordenada Z

Definir filas únicas



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.



Punto inicial X (absoluto): Coordenada del punto inicial de la fila en el eje X

- Punto inicial Y (valor absoluto): Coordenada del punto inicial de la fila en el eje Y
- Distancia posiciones mecanizado (valor incremental): Distancia entre las posiciones de mecanizado. Valor a introducir positivo o negativo
- Número de mecanizados: Número total de posiciones de mecanizado
- Posic. giro del total de figura (valor absoluto): Ángulo de giro alrededor del punto de partida introducido. Eje de referencia: eje principal del plano de mecanizado activo (p. ej., X con eje de herramienta Z). Valor a introducir positivo o negativo
- Coordenadas superficie pieza (valor absoluto): Introducir coordenada Z, en la cual empieza el mecanizado

Ejemplo

10 Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0) POS2 (X+15 IY+6,5 Z+0)







Definición del modelo único

Si se ha definido una **Superficie de la pieza en Z** con un valor distinto de 0, entonces este valor actúa adicionalmento a la superficie de la pieza **Q203** que s

adicionalmente a la superficie de la pieza **Q203** que se ha definido en el ciclo de mecanizado.

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.

MODELO

i

- Punto inicial X (valor absoluto): Coordenada del punto de partida de la Figura en el eje X
- Punto inicial Y (valor absoluto): Coordenada del punto de partida de la Figura en el eje Y
- Distancia posic. mecanizado X: distancia entre las posiciones de mecanizado en dirección X. Valor a introducir positivo o negativo
- Distancia posic. mecanizado Y: distancia entre las posiciones de mecanizado en dirección X. Valor a introducir positivo o negativo
- Número de columnas: número total de columnas de la Figura
- Número de filas: número total de filas de la Figura
- Posic. giro del total de figura (valor absoluto): Ángulo de giro alrededor del cual el total de Figura gira alrededor del punto de partida introducido. Eje de referencia: eje principal del plano de mecanizado activo (p. ej., X con eje de herramienta Z). Valor a introducir positivo o negativo
- Posición giro del eje principal: ángulo de giro alrededor del cual se deforma exclusivamente el eje principal del plano de mecanizado referido al punto de partida introducido. Valor a introducir positivo o negativo.
- Posición giro del eje auxiliar: ángulo de giro alrededor del cual se deforma exclusivamente el eje auxiliar del plano de mecanizado referido al punto de partida introducido. Valor a introducir positivo o negativo.
- Coordenadas superficie pieza (valor absoluto): Introducir coordenada Z, en la cual debe empezar el mecanizado

- 10 Z+100 R0 FMAX
- 11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)



Definir marcos únicos

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.

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.

MARCO

i

- Punto inicial X (valor absoluto): Coordenada del punto inicial del marco en el eje X
- Punto inicial Y (valor absoluto): Coordenada del punto inicial del marco en el eje Y
- Distancia posic. mecanizado X: distancia entre las posiciones de mecanizado en dirección X. Valor a introducir positivo o negativo
- Distancia posic. mecanizado Y: distancia entre las posiciones de mecanizado en dirección X. Valor a introducir positivo o negativo
- Número de columnas: número total de columnas de la Figura
- Número de filas: número total de filas de la Figura
- Posic. giro del total de figura (valor absoluto): Ángulo de giro alrededor del cual el total de Figura gira alrededor del punto de partida introducido. Eje de referencia: eje principal del plano de mecanizado activo (p. ej., X con eje de herramienta Z). Valor a introducir positivo o negativo
- Posición giro del eje principal: ángulo de giro alrededor del cual se deforma exclusivamente el eje principal del plano de mecanizado referido al punto de partida introducido. Valor a introducir positivo o negativo.
- Posición giro del eje auxiliar: ángulo de giro alrededor del cual se deforma exclusivamente el eje auxiliar del plano de mecanizado referido al punto de partida introducido. Valor a introducir positivo o negativo.
- Coordenadas superficie pieza (valor absoluto): Introducir coordenada Z, en la cual empieza el mecanizado

- 10 Z+100 R0 FMAX
- 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



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.

- CIRCULO
- Centro círculo taladros X (valor absoluto): coordenada del punto central del círculo en el eje X
- Centro círculo taladros Y (valor absoluto): coordenada del punto central del círculo en el eje Y
- Diámetro círculo de taladros: diámetro del círculo de taladros
- Angulo inicial: ángulo polar de la primera posición de mecanizado. Eje de referencia: eje principal del plano de mecanizado activo (p. ej., X con eje de herramienta Z). Valor a introducir positivo o negativo
- Número de mecanizados: número total de posiciones de mecanizado en el círculo
- Coordenadas superficie pieza (valor absoluto): Introducir coordenada Z, en la cual empieza el mecanizado

Ejemplo

10 Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF CIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z +0)



Definir círculo graduado

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.

CIRC.GRD.

i

 Centro círculo taladros X (valor absoluto): coordenada del punto central del círculo en el eje X

- Centro círculo taladros Y (valor absoluto): coordenada del punto central del círculo en el eje Y
- Diámetro círculo de taladros: diámetro del círculo de taladros
- Angulo inicial: ángulo polar de la primera posición de mecanizado. Eje de referencia: eje principal del plano de mecanizado activo (p. ej., X con eje de herramienta Z). Valor a introducir positivo o negativo
- Paso angular/Angulo final: ángulo polar incremental entre dos posiciones de mecanizado. Valor a introducir positivo o negativo. Alternativamente puede introducirse el ángulo final (conmutar mediante softkey)
- Número de mecanizados: número total de posiciones de mecanizado en el círculo
- Coordenadas superficie pieza (valor absoluto): Introducir coordenada Z, en la cual empieza el mecanizado

Ejemplo

10 Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF PITCHCIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30 NUM8 Z+0)



12.6 FIGURA DE PUNTOS SOBRE CÍRCULO (Ciclo 220)

Desarrollo del ciclo

i

- El control numérico posiciona la hta. en marcha rápida desde la posición actual al punto de partida del primer mecanizado.
 Secuencia:
 - Aproximación a la 2ª 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 2ª distancia de seguridad)
- 4 Este proceso (1 a 3) se repite hasta que se han realizado todos los mecanizados

¡Tener en cuenta durante la programación!

El ciclo 220 se activa a partir de su definición DEF, es decir el ciclo 220 llama automáticamente al último ciclo de mecanizado definido.

Al combinar uno de los ciclos de mecanizado 200 a 207 y 251,253 y 256 con ciclo 220 o con ciclo 221, se activa la distancia de seguridad, la superficie de la pieza y la 2ª distancia de seguridad del ciclo 220 o 221. Esto sigue vigente dentro del programa NC hasta que los parámetros afectados se sobrescriban de nuevo. Ejemplo: si en un programa NC se define ciclo 200 con Q203=0 y, a continuación, se programa un ciclo 220 con Q203=-5, entonces en las siguientes llamadas M99 y CYCL CALL se emplea Q203=-5. Los ciclos 220 y 221 sobrescriben los parámetros mencionados anteriormente de los ciclos de mecanizado CALL activos (si en ambos ciclos hay los mismos parámetros de introducción).

Si se hace ejecutar este ciclo en funcionamiento de frase individual, el control se mantiene entre los puntos de un patrón de puntos.

Parámetros de ciclo



Q216 ¿Centro 1er eje? (valor absoluto): Punto central del círculo teórico en el eje principal del plano de mecanizado Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999

- Q217 ¿Centro segundo eje? (valor absoluto): Punto central del círculo teórico en el eje transversal del plano de mecanizado Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q244 ¿Diámetro arco circular?: Diámetro del arco de círculo. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q245 ¿Angulo inicial? (valor absoluto): Ángulo entre el eje principal del plano de mecanizado y el punto inicial del primer mecanizado sobre el círculo teórico. Campo de introducción -360.000 hasta 360.000
- Q246 ¿Angulo final? (valor absoluto): ángulo entre el eje principal del plano de mecanizado 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. Campo de introducción -360.000 hasta 360.000
- Q247 ¿Angulo incremental? (valor 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). Campo de introducción -360.000 hasta 360.000
- Q241 ¿Número mecanizados?: Número de mecanizados sobre el arco de círculo. Campo de introducción 1 a 99999
- Q200 Distancia de seguridad? (valor incremental): Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. Campo de introducción 0 hasta 99999.9999



53	CYCL DEF 22	20 FIGURA CIRCULAR
	Q216=+50	;CENTRO 1ER EJE
	Q217=+50	;CENTRO SEGUNDO EJE
	Q244=80	;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

- Q203 Coordenadas superficie pieza? (valor absoluto): Coordenada de la superficie de la pieza. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q204 ¿2ª distancia de seguridad? (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se puede producir ninguna colisión entre la hta. y la pieza (medio de sujeción). Campo de introducción 0 hasta 99999.9999
- Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)?: Determinar cómo debe ser desplazada la herramienta entre los mecanizados:
 0: Desplazar entre los mecanizados a la distancia de seguridad
 1: Desplazar entre los mecanizados a la 2ª distancia de seguridad

12.7 FIGURA DE PUNTOS SOBRE LÍNEAS (Ciclo 221)

Desarrollo del ciclo

- El control numérico posiciona la hta. automáticamente desde la posición actual al punto de partida del primer mecanizado Secuencia:
 - Aproximación a la 2ª 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 2ª distancia de seguridad)
- 4 Este proceso (1 a 3) se repite hasta que se han ejecutado todos los mecanizados de la primera línea. La herramienta están en el último punto de la primera línea
- 5 Después el control numérico desplaza la hta. al último punto de la segunda línea y realiza allí el mecanizado
- 6 Desde allí el control numérico posiciona la hta. en dirección negativa al eje principal hasta el punto inicial del siguiente mecanizado
- 7 Este proceso (6) se repite hasta que se han ejecutado todos los mecanizados de la segunda línea
- 8 A continuación el control numérico desplaza la hta. sobre el punto de partida de la siguiente línea
- 9 Todas las demás líneas se mecanizan con movimiento oscilante

¡Tener en cuenta durante la programación!

El ciclo 221 se activa a partir de su definición DEF, es decir el ciclo 221 llama automáticamente al último ciclo de mecanizado definido.

Cuando se combinan uno de los ciclos de mecanizado 200 a 207 y 251,253 y 256 con el ciclo 221, se activan la distancia de seguridad, la superficie de la pieza, la 2ª distancia de seguridad y la posición de giro del ciclo 221.

Si se hace ejecutar este ciclo en funcionamiento de frase individual, el control se mantiene entre los puntos de un patrón de puntos.



î

Parámetros de ciclo



- Q225 ¿Punto inicial 1er eje? (valor absoluto): Coordenada del punto de partida en el eje principal del plano de mecanizado
- Q226 ¿Punto inicial 2º eje? (valor absoluto): Coordenada del punto de partida en el eje transversal del plano de mecanizado
- Q237 ¿Distancia 1er eje? (valor incremental): Distancia entre los puntos de una línea
- Q238 ¿Distancia segundo eje? (valor incremental): Distancia entre las líneas
- Q242 ¿Número columnas?: Número de mecanizados sobre una línea
- Q243 ¿Número líneas?: Número de líneas
- Q224 ¿Angulo de giro? (valor absoluto): ángulo, según el cual se gira toda la disposición de la figura; el centro de giro se encuentra en el punto de partida.
- Q200 Distancia de seguridad? (valor incremental): Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. Campo de introducción 0 hasta 99999.9999
- Q203 Coordenadas superficie pieza? (valor absoluto): Coordenada de la superficie de la pieza. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q204 ¿2ª distancia de seguridad? (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se puede producir ninguna colisión entre la hta. y la pieza (medio de sujeción). Campo de introducción 0 hasta 99999.9999
- Q301 ¿Ir a altura de seguridad (0/1)?: Determinar cómo debe ser desplazada la herramienta entre los mecanizados:
 0: Desplazar entre los mecanizados a la distancia de seguridad
 1: Desplazar entre los mecanizados a la 2ª

1: Desplazar entre los mecanizados a la 2ª distancia de seguridad



54 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=+30	;COORD. SUPERFICIE			
Q204=50	;2A DIST. SEGURIDAD			
Q301=1	;IR ALTURA SEGURIDAD			

12.8 Tablas de puntos

Aplicación

Cuando se quiere ejecutar un ciclo, o bien varios ciclos sucesivamente, sobre una figura de puntos irregular, entonces se elaboran tablas de puntos.

Cuando se utilizan ciclos de taladrado, las coordenadas del plano de mecanizado en la tabla de puntos corresponden a las coordenadas del punto central del taladro. 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.

Introducir tabla de puntos

- \$
- Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla
 Programar
- PGM MGT
- Ir a la gestión de ficheros: pulsar la tecla
 PGM MGT

¿NOMBRE DEL FICHERO?

ENT	 Introducir nombre y tipo de fichero de la tabla de puntos. Confirmar con la tecla ENT
MM	 Seleccionar la unidad de medida: pulsar la Softkey MM o INCH. El control numérico cambia a la ventana del programa y muestra una tabla de puntos vacía
INSERTAR LINEA	 Insertar nuevas líneas con la Softkey INSERTAR LINEA. Introducir las coordenadas del lugar de mecanizado deseado.

Repetir el proceso hasta que se hayan programado todas las coordenadas deseadas.



(cuarta barra de Softkeys) se puede establecer cuales coordenadas se quieren introducir en la tabla de puntos.

Omitir puntos individuales para el mecanizado

En la tabla de puntos se puede identificar el punto definido en la fila correspondiente mediante la columna **FADE** para que se omita en el mecanizado.



Seleccionar la tabla de puntos en el programa NC

En el modo de funcionamiento **Programar**, seleccionar el programa NC, para el que se activa la tabla de puntos:

PGM	
I GIWI	
CALL	
CALL	

 Llamada a la función para seleccionar la tabla de puntos: pulsar la tecla PGM CALL



CAMINO

- Softkey SELECCION. Pulsar
 SELECCION. TABLA PUNTOS
- Pulsar la softkey FICHERO CAMINO
- Seleccionar la tabla de puntos y concluir con la softkey OK.

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

Ejemplo

7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"

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**:

- CYCL CALL
- Programar la llamada de ciclo: pulsar la tecla CYCL CALL
- Llamar la tabla de puntos: pulsar la Softkey CYCL CALL PAT
- Introducir el avance con el que el control numérico realiza el desplazamiento entre los puntos o Softkey F MAX (sin introducción: desplazamiento con el último avance programado)
- Si es 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 el valor mayor.

Antes de **CYCL CALL PAT** se puede emplear la función **GLOBAL DEF 125** (se encuentra en **SPEC FCT**/especificaciones de programa) con Q352=1. Entonces posiciona el control numérico entre los taladros siempre en la 2ª distancia de seguridad que se definió en el ciclo.

Si se desea desplazar el eje del cabezal en el posicionamiento previo con un avance reducido, se utiliza la función auxiliar 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. Cuando se quieren utilizar en las tablas de puntos coordenadas definidas en el eje de la hta. como coordenadas del punto inicial, se define la coordenada de la superficie de la pieza (Q203) con 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. Cuando se quieren utilizar en las tablas de puntos coordenadas definidas en el eje de la hta. como coordenadas del punto inicial, se define la coordenada de la superficie de la pieza (Q203) con 0.



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**.

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 2ª distancia de seguridad del ciclo de mecanizado!

Programar antes GLOBAL DEF 125 POSICIONAR y el control numérico tiene en cuenta únicamente en el punto respectivo la altura segura de la tabla de puntos.



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
240	240 CENTRADO Con posicionamiento previo automático, 2ª distancia de seguridad, introducción opcio- nal del diámetro/profundidad de centraje	322
200	200 TALADRADO Con posicionamiento previo automático 2ª distancia de seguridad	324
201	201 ESCARIADO Con posicionamiento previo automático 2ª distancia de seguridad	326
202	202 MANDRINADO Con posicionamiento previo automático 2ª distancia de seguridad	328
203	203 TALADRADO UNIVERSAL Con posicionamiento previo automático, 2ª distancia de seguridad, rotura de viruta, reducción de cota	331
284	204 REBAJE INVERSO Con posicionamiento previo automático 2ª distancia de seguridad	336
205 ↓↓↓	205 TALADRADO PROFUNDO UNIVERSAL Con posicionamiento previo automático, 2ª distancia de seguridad, rotura de viruta, distancia previa de posicionamiento	340

Softkey	Ciclo	Página
206	206 ROSCADO Con mandril flotante, 2ª distan- cia de seguridad, tiempo de espera abajo	359
207 RT	207 ROSCADO GS Con profundidad de roscado, paso de rosca	362
241	241 TALADRADO PROFUNDO CON BROCA DE UN SOLO FILO Con posicionamiento previo automático en el punto de partida más profundo, defini- ción refrigerante, nº de revolu- ciones	348

13.2 CENTRADO (ciclo 240)

Desarrollo del ciclo

i

- 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 La herramienta centra con el avance programado **F** hasta el diámetro de centrado programado, o hasta la profundidad de centrado programada
- 3 En el caso de que esté definido, la herramienta permanece en espera en la base de centrado
- 4 Finalmente la herramienta se desplaza con FMAX a la distancia de seguridad o a la 2ª distancia de seguridad. La 2ª distancia de seguridad Q204 actúa solo cuando esta se ha programado mayor que la distancia de seguridad Q200

¡Tener en cuenta durante la programación!

Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el plano de mecanizado con la corrección de radio **RO**.

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.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina displayDepthErr (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

Parámetros de ciclo



- Q200 Distancia de seguridad? (valor incremental): Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza; introducir siempre valor positivo. Campo de introducción 0 a 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 sobre el diámetro introducido, se debe definir el ángulo extremo de la herramienta en la columna ángulo T de la tabla de herramientas TOOL.T

0: Centrar a la profundidad introducida1: Centrar al diámetro introducido

- Q201 ¿Profundidad? (valor incremental): Distancia entre la superficie de la pieza y la base de centrado (extremo del cono de centrado). Solo es efectiva si está definido Q343=0. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q344 Diámetro de avellando (signo): Diámetro de centrado. Solo es efectiva si está definido Q343=1. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q206 Avance al profundizar?: velocidad de desplazamiento de la herramienta en el centraje en mm/min. Campo de introducción 0 a 99999,999 alternativo FAUTO, FU
- Q211 ¿Tiempo de espera abajo?: tiempo en segundos que espera la herramienta en la base del taladro. Campo de introducción 0 a 3600,0000
- Q203 Coordenadas superficie pieza? (valor absoluto): Coordenada de la superficie de la pieza. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q204 ¿2ª distancia de seguridad? (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se puede producir ninguna colisión entre la hta. y la pieza (medio de sujeción). Campo de introducción 0 hasta 99999.9999



11 CYCL DEF 240 CENTRAR			
Q200=2 ;DISTANCIA SEGURIDAD			
Q343=1 ;SELEC. DIA./PROF.			
Q201=+0 ;PROFUNDIDAD			
Q344=-9 ;DIAMETRO			
Q206=250 ;AVANCE PROFUNDIDAD			
Q211=0.1 ;TIEMPO ESPERA ABAJO			
Q203=+20 ;COORD. SUPERFICIE			
Q204=100 ;2A DIST. SEGURIDAD			
12 X+30 R0 FMAX			
13 Y+20 R0 FMAX M3 M99			
14 X+80 R0 FMAX			
15 Y+50 R0 FMAX M99			

13.3 TALADRAR (ciclo 200)

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 retornar la herramienta con FMAX hasta la distancia de seguridad, permanece allí, en el caso que se haya programado, y a continuación la hace desplazar de nuevo con FMAX hasta la distancia de seguridad sobre el primer paso de profundización
- 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 haber alcanzado la profundidad de ranura introducida (el tiempo de permanencia de Q211 actúa en cada aproximación)
- 6 Finalmente la herramienta se desplaza con FMAX desde el fondo de taladrado hasta la distancia de seguridad o hasta la 2ª distancia de seguridad. La 2ª distancia de seguridad Q204 actúa solo cuando esta se ha programado mayor que la distancia de seguridad Q200

¡Tener en cuenta durante la programación!

Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el plano de mecanizado 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.

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.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina displayDepthErr (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

F
Parámetros de ciclo



- Q200 Distancia de seguridad? (valor incremental): Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza; introducir siempre valor positivo. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q201 ¿Profundidad? (valor incremental): distancia entre la superficie de la pieza y la base del taladro. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q206 Avance al profundizar?: velocidad de desplazamiento de la herramienta en el taladrado en mm/min. Campo de introducción 0 a 99999,999 alternativo FAUTO, FU
- Q202 Profundidad de pasada? (valor incremental): Medida, según la cual la hta. penetra cada vez en la pieza. Campo de introducción 0 a 99999,9999

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
- Q210 ¿Tiempo de espera arriba?: tiempo en segundos que espera la herramienta a la distancia de seguridad, después de que el control numérico la ha retirado del taladro para desahogar la viruta. Campo de introducción 0 a 3600,0000
- Q203 Coordenadas superficie pieza? (valor absoluto): Coordenada de la superficie de la pieza. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q204 ¿2ª distancia de seguridad? (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se puede producir ninguna colisión entre la hta. y la pieza (medio de sujeción). Campo de introducción 0 hasta 99999.9999
- Q211 ¿Tiempo de espera abajo?: tiempo en segundos que espera la herramienta en la base del taladro. Campo de introducción 0 a 3600,0000
- 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 el control numérico debe referir la profundidad a la parte cilíndrica de la herramienta, se debe definir el ángulo extremo de la herramienta en la columna T-ANGLE de la tabla de la herramienta TOOL.T.

0 = Profundidad referida al extremo de la herramienta

1 = Profundidad referida a la parte cilíndrica de la herramienta



Ejemplo

11 CYCL DEF 200 TALADRADO				
Q200=2 ;D	ISTANCIA SEGURIDAD			
Q201=-15 ;P	ROFUNDIDAD			
Q206=250 ;A	VANCE PROFUNDIDAD			
Q202=2 ;P	ASO PROFUNDIZACION			
Q210=0 ;T	IEMPO ESPERA ARRIBA			
Q203=+20 ;C	OORD. SUPERFICIE			
Q204=100 ;2	A DIST. SEGURIDAD			
Q211=0.1 ;T	IEMPO ESPERA ABAJO			
Q395=0 ;R PF	EFERENCIA ROFUNDIDAD			
12 X+30 FMAX				
13 Y+20 FMAX M3 M99				
14 X+80 FMAX				
15 Y+50 FMAX M9	9			

13.4 ESCARIADO (ciclo 201)

Desarrollo del ciclo

Ĭ.

- 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 hta. en el avance F a la distancia de seguridad o a la 2ª distancia de seguridad. La 2ª distancia de seguridad Q204 actúa solo cuando esta se ha programado mayor que la distancia de seguridad Q200

¡Tener en cuenta durante la programación!

Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el plano de mecanizado 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.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina displayDepthErr (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

Parámetros de ciclo



- Q200 Distancia de seguridad? (valor incremental): Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. Campo de introducción 0 hasta 99999.9999
- Q201 ¿Profundidad? (valor incremental): distancia entre la superficie de la pieza y la base del taladro. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q206 Avance al profundizar?: velocidad de desplazamiento de la herramienta en el escariado en mm/min. Campo de introducción 0 a 99999,999 alternativo FAUTO, FU
- Q211 ¿Tiempo de espera abajo?: tiempo en segundos que espera la herramienta en la base del taladro. Campo de introducción 0 a 3600,0000
- Q208 ¿Avance salida?: velocidad de desplazamiento de la herramienta al retirarse del taladro en mm/min. Si se introduce Q208 = 0, entonces se aplica el avance de escariado. Campo de introducción 0 a 99999.999
- Q203 Coordenadas superficie pieza? (valor absoluto): Coordenada de la superficie de la pieza. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q204 ¿2ª distancia de seguridad? (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se puede producir ninguna colisión entre la hta. y la pieza (medio de sujeción). Campo de introducción 0 hasta 99999.9999



14 X+80 FMAX 15 Y+50 FMAX M9

HEIDENHAIN | TNC 128 | Manual del usuario Programación en lenguaje conversacional | 10/2018

327

13.5 MANDRINADO (ciclo 202)

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 La hta. taladra con el avance de taladrado hasta la profundidad programada
- 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 seleccionado el desplazamiento libre, el control numérico se desplaza 0,2 mm hacia atrás en la dirección programada (valor fijo)
- 6 A continuación, el control numérico hace retornar la herramienta en el avance de retroceso hasta la distancia de seguridad o desde allí con FMAX hasta la 2ª distancia de seguridad. La 2ª 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
- 7 Finalmente, el control numérico posiciona la hta. de nuevo en el centro del taladro

¡Tener en cuenta durante la programación!

Tanto la máquina y el control deben estar preparados por el constructor de la máquina. Este ciclo solo es aplicable en máquinas con cabezal controlado

6

Ö

Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el plano de mecanizado 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.

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.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina displayDepthErr (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se selecciona incorrectamente la dirección del retroceso, existe riesgo de colisión. Una simetría eventualmente existente en el espacio de mecanizado no se tiene en cuenta para la dirección del retroceso. Por el contrario, las transformaciones activas se tienen en cuenta en el retroceso.

- Comprobar la posición de la punta de la herramienta si se ha programado una orientación del cabezal en el ángulo introducido en el 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 para que la herramienta se retire del borde del taladro

Parámetros de ciclo

- 202
- Q200 Distancia de seguridad? (valor incremental): Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. Campo de introducción 0 hasta 99999.9999
- Q201 ¿Profundidad? (valor incremental): distancia entre la superficie de la pieza y la base del taladro. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q206 Avance al profundizar?: velocidad de desplazamiento de la herramienta en el mandrinado en mm/min. Campo de introducción 0 a 99999,999 alternativo FAUTO, FU
- Q211 ¿Tiempo de espera abajo?: tiempo en segundos que espera la herramienta en la base del taladro. Campo de introducción 0 a 3600,0000
- Q208 ¿Avance salida?: velocidad de desplazamiento de la herramienta al retirarse del taladro en mm/min. Si se introduce Q208 = 0, entonces se aplica el avance de profundización. Campo de introducción 0 a 99999,999 alternativamente FMAX, FAUTO
- Q203 Coordenadas superficie pieza? (valor absoluto): Coordenada de la superficie de la pieza. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q204 ¿2ª distancia de seguridad? (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se puede producir ninguna colisión entre la hta. y la pieza (medio de sujeción). Campo de introducción 0 hasta 99999.9999

Q214 Dirección retroceso (0/1/2/3/4)?: determinar la dirección con la que el control numérico hace retirar la herramienta en la base del taladro (tras la orientación del 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

Q336 ¿Angulo orientación cabezal? (valor absoluto): ángulo sobre el cual el control numérico posiciona la herramienta antes de retirarla. Campo de introducción -360.000 hasta 360.000



Ejemplo

10 Z+100 R0 FMAX				
11 CYCL DEF 202	MANDRINADO			
Q200=2 ;I	DISTANCIA SEGURIDAD			
Q201=-15 ;	PROFUNDIDAD			
Q206=100 ;/	AVANCE PROFUNDIDAD			
Q211=0.5 ;	TIEMPO ESPERA ABAJO			
Q208=250 ;/	AVANCE SALIDA			
Q203=+20 ;(COORD. SUPERFICIE			
Q204=100 ;2	2A DIST. SEGURIDAD			
Q214=1 ;I	DIRECCION RETROCESO			
Q336=0 ;/	ANGULO CABEZAL			
12 X+30 FMAX				
13 Y+20 FMAX N	3 M99			
14 X+80 FMAX				
14 Y+50 FMAX M	99			

13.6 TALADRADO UNIVERSAL (ciclo 203)

Desarrollo del ciclo

Proceder sin rotura de viruta, sin decremento:

- El control numérico posiciona la herramienta en el eje del cabezal en marcha rápida FMAX a la DISTANCIA
 SEGURIDADQ200 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 hace introducir de nuevo la herramienta en marcha rápida en el taladro y taladra a continuación un nuevo paso de profundización con PASO PROFUNDIZACION Q202 AVANCE PROFUNDIDAD Q206
- 5 Al trabajar sin rotura de viruta, después de cada paso de profundización el control numérico retira la herramienta del taladro con AVANCE SALIDA Q208 a la DISTANCIA SEGURIDADQ200 y espera allí, dado el caso, el TIEMPO ESPERA ARRIBA Q210.
- 6 Este proceso se va repitiendo hasta que se haya alcanzado la **profundidad Q201**.
- 7 Cuando se ha alcanzado la PROFUNDIDAD Q201, el control numérico hace retirar la herramienta con FMAX desde el taladro hasta la DISTANCIA SEGURIDAD Q200 o hasta 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:

- 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 hace retirar la herramienta en el AVANCE SALIDA Q208 del taladro hasta 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 El proceso 2 a 7 se va repitiendo hasta que se haya alcanzado la **PROFUNDIDAD Q201**.
- 9 Cuando se ha alcanzado la PROFUNDIDAD Q201, el control numérico hace retirar la herramienta con FMAX desde el taladro hasta la DISTANCIA SEGURIDAD Q200 o hasta la 2A DIST. SEGURIDAD La 2A DIST. SEGURIDAD Q204 actúa solo cuando esta se ha programado mayor que la DISTANCIA SEGURIDAD Q200

Proceder con rotura de viruta, con decremento

- El control numérico posiciona la herramienta en el eje del cabezal en marcha rápida FMAX a la DISTANCIA DE SEGURIDADQ200 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, que disminuye continuamente, del PASO PROFUNDIZACION Q202 actualizado menos VALOR DECREMENTO Q212, nunca podrá ser inferior a PASO PROF. MINIMO Q205 (Ejemplo: Q202=5, Q212=1, Q213=4, Q205= 3: La primera profundidad de aproximación es 5 mm, la segunda profundidad de aproximación es 5 - 1 = 4 mm, la tercera profundidad de aproximación es 4 - 1 = 3 mm, la cuarta profundidad de aproximación es también 3mm)
- 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 hace retirar la herramienta en el AVANCE SALIDA Q208 del taladro hasta 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 El proceso 2 a 7 se va repitiendo hasta que se haya alcanzado la **PROFUNDIDAD Q201**.
- 9 En el caso de que se haya introducido, el control numérico espera ahora el **TIEMPO ESPERA ABAJO Q211**
- 10 Cuando se ha alcanzado la PROFUNDIDAD Q201, el control numérico hace retirar la herramienta con FMAX desde el taladro hasta la DISTANCIA SEGURIDAD Q200 o hasta la 2A DIST. SEGURIDAD La 2A DIST. SEGURIDAD Q204 actúa solo cuando esta se ha programado mayor que la DISTANCIA SEGURIDAD Q200

¡Tener en cuenta durante la programación!

6

Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el plano de mecanizado 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.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina displayDepthErr (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

Parámetros de ciclo



- Q200 Distancia de seguridad? (valor incremental): Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. Campo de introducción 0 hasta 99999.9999
- Q201 ¿Profundidad? (valor incremental): distancia entre la superficie de la pieza y la base del taladro. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q206 Avance al profundizar?: velocidad de desplazamiento de la herramienta en el taladrado en mm/min. Campo de introducción 0 a 99999,999 alternativo FAUTO, FU
- Q202 Profundidad de pasada? (valor incremental): Medida, según la cual la hta. penetra cada vez en la pieza. Campo de introducción 0 a 99999,9999

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



Ejemplo

11 CYCL DEF 203 TALAD. UNIVERSAL				
Q200=2	;DISTANCIA SEGURIDAD			
Q201=-20	;PROFUNDIDAD			
Q206=150	;AVANCE PROFUNDIDAD			
Q202=2	;PASO PROFUNDIZACION			
Q210=0	;TIEMPO ESPERA ARRIBA			

- Q210 ¿Tiempo de espera arriba?: tiempo en segundos que espera la herramienta a la distancia de seguridad, después de que el control numérico la ha retirado del taladro para desahogar la viruta. Campo de introducción 0 a 3600,0000
- Q203 Coordenadas superficie pieza? (valor absoluto): Coordenada de la superficie de la pieza. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q204 ¿2ª distancia de seguridad? (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se puede producir ninguna colisión entre la hta. y la pieza (medio de sujeción). Campo de introducción 0 hasta 99999.9999
- Q212 ¿Valor decremento? (valor incremental): Valor según el cual el control numérico reduce Q202 Prof.posic. tras cada aproximación. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q213 Nº roturas viruta antes salida?: Número de roturas de viruta después de las cuales el control numérico retira la herramienta del taladro. Para el arranque de viruta el control numérico retira la herramienta según el valor de retroceso de Q256. Campo de introducción 0 a 99999
- Q205 ¿Paso mínimo profundización? (valor incremental): Si se ha introducido Q212 VALOR DECREMENTO, el control numérico limita la aproximación a Q205. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q211 ¿Tiempo de espera abajo?: tiempo en segundos que espera la herramienta en la base del taladro. Campo de introducción 0 a 3600,0000
- Q208 ¿Avance salida?: velocidad de desplazamiento de la herramienta al retirarse del taladro en mm/min. Si se introduce Ω208=0, entonces el control numérico hace retirar la herramienta con avance Q206. Campo de introducción 0 a 99999,999 alternativamente FMAX, FAUTO
- Q256 ¿Dist. retirada rotura viruta? (valor incremental): Valor según el cual el control numérico retira la herramienta en la rotura de viruta. Campo de introducción 0.000 hasta 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 el control numérico debe referir la profundidad a la parte cilíndrica de la herramienta, se debe definir el ángulo extremo de la herramienta en la columna T-ANGLE de la tabla de la herramienta TOOL.T.

0 = Profundidad referida al extremo de la herramienta

1 = Profundidad referida a la parte cilíndrica de la herramienta

Q203=+20	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2A DIST. SEGURIDAD
Q212=0.2	;VALOR DECREMENTO
Q213=3	;NUMERO ROTURA VIRUTA
Q202=3	;PASO PROF. MINIMO
Q211=0.25	;TIEMPO ESPERA ABAJO
Q208=500	;AVANCE SALIDA
Q256=0.2	;DIST RETIR ROT VIRUT
Q395=0	;REFERENCIA PROFUNDIDAD

13.7 REBAJE INVERSO (ciclo 204)

Desarrollo del ciclo

Con este ciclo se realizan profundizaciones que se encuentran en la parte inferior de la pieza.

- 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 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 Finalmente la herramienta se desplaza con FMAX a la distancia de seguridad o a la 2ª distancia de seguridad. La 2ª distancia de seguridad Q204 actúa solo cuando esta se ha programado mayor que la distancia de seguridad Q200
- 7 Finalmente, el control numérico posiciona la hta. de nuevo en el centro del taladro



¡Tener en cuenta durante la programación!

 (\mathbf{O})

F)

Tanto la máquina y el control deben estar preparados por el constructor de la máquina.

El ciclo es aplicable ahora solo en las máquinas con cabezal controlado.

El ciclo solo trabaja con herramientas de corte inverso.

Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio **RO**.

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.

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.

Introducir la longitud de herramienta de tal modo que se mida solo el borde inferior de la barrena, no la cuchilla.

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.

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 de la punta de la herramienta si se ha programado una orientación del cabezal en el ángulo introducido en el 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 para que la herramienta se retire del borde del taladro

13

Parámetros de ciclo

204

- Q200 Distancia de seguridad? (valor incremental): Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. Campo de introducción 0 hasta 99999.9999
- Q249 ¿Profundidad rebaje? (valor incremental): Distancia entre el canto inferior de la pieza y la base del taladro. El signo positivo realiza la profundización en la dirección positiva del eje de la herramienta Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q250 ¿Grosor pieza? (valor incremental): Espesor de la pieza. Campo de introducción 0,0001 a 99999.9999
- Q251 ¿Medida excéntrica? (valor incremental): medida de excentricidad de la herramienta; sacar de la hoja de datos de la herramienta. Campo de introducción 0,0001 a 99999.9999
- Q252 ¿Longitud cuchilla? (incremental): Distancia entre el borde inferior de la barrena y el filo cortante principal; según consta en la ficha de datos de la herramienta. Campo de introducción 0,0001 a 99999.9999
- Q253 ¿Avance preposicionamiento?: velocidad de desplazamiento de la herramienta al profundizar en la pieza o al retirarse de la pieza en mm/min. Campo de introducción 0 hasta 99999.9999 alternativamente FMAX, FAUTO
- Q254 ¿Avance mecanizado rebaje?: velocidad de desplazamiento de la herramienta al rebajar en mm/min. Campo de introducción 0 hasta 99999.9999 alternativamente FAUTO, FU
- Q255 ¿Tiempo espera en segundos?: tiempo de espera en segundos en la base de la profundización. Campo de introducción 0 a 3600,000
- Q203 Coordenadas superficie pieza? (valor absoluto): Coordenada de la superficie de la pieza. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999



Ejemplo

11 CYCL DEF 2	04 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

Q204 ¿2ª distancia de seguridad? (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se puede producir ninguna colisión entre la hta. y la pieza (medio de sujeción). Campo de introducción 0 hasta 99999.9999

Q214 Dirección retroceso (0/1/2/3/4)?:

determinar la dirección con la que el control numérico debe desplazar la herramienta según la medida de excentricidad (según la orientación del cabezal); No se permite introducir el valor 0

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

Q336 ¿Angulo orientación cabezal? (valor absoluto): Ángulo sobre el cual el control numérico posiciona la herramienta antes de la profundización y antes de retirarla del taladro. Campo de introducción -360,0000 a 360,0000

Q255=0	;TIEMPO DE ESPERA
Q203=+20	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2A DIST. SEGURIDAD
Q214=1	;DIRECCION RETROCESO
Q336=0	;ANGULO CABEZAL

13.8 TALADRADO PROF. UNIVERSAL (ciclo 205)

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 Si se ha introducido un punto de arranque más profundo, el control numérico se desplaza con el avance de posicionamiento definido a la distancia de seguridad por encima del punto de arranque más profundo.
- 3 La herramienta taladra con el avance de profundización introducido **F** hasta el primer paso de profundización
- 4 En el caso de que se programe rotura de viruta, el control numérico hace retirar la herramienta según el valor de retroceso programado. Si se trabaja sin rotura de viruta, el control numérico hace retornar la herramienta en marcha rápida a la distancia de seguridad y a continuación de nuevo con **FMAX** hasta la distancia de posición previa por encima del primer paso de profundización
- 5 A continuación, la herramienta taladra con el avance según otro paso de profundización. El paso de profundización se reduce con cada aproximación según el valor de reducción en el caso de que se haya programado
- 6 El control numérico repite este proceso (2 a 4) hasta haber alcanzado la profundidad de taladrado.
- 7 En la base de taladrado la herramienta permanece en espera en el caso de que se haya programado – para el desbrozado y una vez transcurrido el tiempo de espera se retira, con el avance de retroceso, hasta la distancia de seguridad o 2ª distancia de seguridad. La 2ª distancia de seguridad Q204 actúa solo cuando esta se ha programado mayor que la distancia de seguridad Q200

¡Tener en cuenta durante la programación!

6

Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el plano de mecanizado 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.

Si se programa las distancias de parada previa **Q258** diferente a **Q259**, el control numérico modifica de forma regular la distancia de posición previa entre la primera y la última profundidad de paso.

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.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina displayDepthErr (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

Parámetros de ciclo



- Q200 Distancia de seguridad? (valor incremental): Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. Campo de introducción 0 hasta 99999.9999
- Q201 ¿Profundidad? (valor incremental): Distancia entre la superficie de la pieza y la base del taladro (extremo del cono del taladro). Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q206 Avance al profundizar?: velocidad de desplazamiento de la herramienta en el taladrado en mm/min. Campo de introducción 0 a 99999,999 alternativo FAUTO, FU
- Q202 Profundidad de pasada? (valor incremental): Medida, según la cual la hta. penetra cada vez en la pieza. Campo de introducción 0 a 99999,9999

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
- Q203 Coordenadas superficie pieza? (valor absoluto): Coordenada de la superficie de la pieza. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q204 ¿2ª distancia de seguridad? (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se puede producir ninguna colisión entre la hta. y la pieza (medio de sujeción). Campo de introducción 0 hasta 99999.9999
- Q212 ¿Valor decremento? (valor incremental): valor según el cual el control numérico reduce la profundidad de profundización Q202. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q205 ¿Paso mínimo profundización? (valor incremental): Si se ha introducido Q212 VALOR DECREMENTO, el control numérico limita la aproximación a Q205. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q258 ¿Distancia de pre-stop superior? (valor incremental): Distancia de seguridad para el posicionamiento en marcha rápida, cuando el control numérico desplaza de nuevo la hta. después de un retroceso del taladro a la profundidad de paso actual. Campo de introducción 0 hasta 99999.9999



Ejemplo

11	CYCL DEF 20	05 TALAD. PROF. UNIV.
	Q200=2	;DISTANCIA SEGURIDAD
	Q201=-80	;PROFUNDIDAD
	Q206=150	;AVANCE PROFUNDIDAD
	Q202=15	;PASO PROFUNDIZACION
	Q203=+100	;COORD. SUPERFICIE
	Q204=50	;2A DIST. SEGURIDAD
	Q212=0,5	;VALOR DECREMENTO
	Q202=3	;PASO PROF. MINIMO
	Q258=0.5	;DIST PRE-STOP SUPER
	Q259=1	;DIST PRE-STOP INFER
	Q257=5	;PROF TALAD ROT VIRUT
	Q256=0.2	;DIST RETIR ROT VIRUT
	Q211=0.25	;TIEMPO ESPERA ABAJO
	Q379=7.5	;PUNTO DE INICIO
	Q253=750	;AVANCE PREPOSICION.
	Q208=9999	;AVANCE SALIDA
	Q395=0	;REFERENCIA PROFUNDIDAD

- Q259 ¿Distancia de pre-stop inferior? (valor incremental): distancia de seguridad para el posicionamiento en marcha rápida, cuando el control numérico desplaza de nuevo la herramienta después de un retroceso del taladro a la profundidad de aproximación actual; valor de la última aproximación. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q257 ¿Prof. taladro rotura viruta? (valor incremental): aproximación, después de la cual el control numérico realiza la rotura de viruta. Si se programa 0, no se realiza la rotura de viruta. Campo de introducción 0 hasta 99999.9999
- Q256 ¿Dist. retirada rotura viruta? (valor incremental): Valor según el cual el control numérico retira la herramienta en la rotura de viruta. Campo de introducción 0.000 hasta 99999.999
- Q211 ¿Tiempo de espera abajo?: tiempo en segundos que espera la herramienta en la base del taladro. Campo de introducción 0 a 3600,0000
- Q379 ¿Punto de inicio profundizado? (incremental respecto a Q203 COORD.
 SUPERFICIE, se tiene en cuenta Q200): Punto de inicio de la mecanización de taladro propiamente dicha. Con Q253 AVANCE PREPOSICION., el control numérico desplaza lo equivalente al valor Q200 DISTANCIA SEGURIDAD sobre el punto de inicio profundizado. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q253 ¿Avance preposicionamiento?: Define la velocidad de desplazamiento de la herramienta al rearrancar 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 Campo de introducción 0 hasta 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. Campo de introducción 0 a 99999,9999 alternativamente FMAX, FAUTO

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 el control numérico debe referir la profundidad a la parte cilíndrica de la herramienta, se debe definir el ángulo extremo de la herramienta en la columna T-ANGLE de la tabla de la herramienta TOOL.T.

0 = Profundidad referida al extremo de la herramienta

1 = Profundidad referida a la parte cilíndrica de la herramienta

Comportamiento de posicionamiento para trabajar con Q379

Al trabajar con brocas muy largas como, por ejemplo, fresas monolabiales o fresas espirales extralargas es necesario tener en cuenta sobre todo algunos factores. 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 inicio del fresado se sitúa en un valor determinado sobre el punto de inicio profundizado Q379. Este valor se calcula: **0,2 x Q379** si el resultado de este cálculo es superior a Q200, el valor será siempre Q200.

Ejemplo:

- **COORD. SUPERFICIE Q203** =0
- DISTANCIA SEGURIDAD Q200 =2
- **PUNTO DE INICIO Q379** =2
- El inicio del fresado se calcula: 0,2 x Q379=0,2*2=0,4; el inicio del fresado se sitúa 0,4 mm/pulgadas sobre el punto de inicio profundizado. Cuando el punto de inicio profundizado también se sitúa en -2, el control numérico comenzará el proceso de taladrado en -1,6 mm

En las tablas siguientes se detallan distintos ejemplos de cómo se calcula el inicio del fresado:

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 que se utiliza el valor 2.)	-23
2	100	0	2	0,2*100=20 (Q200=2, 20>2, por lo que se utiliza 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 que se utiliza 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

Inicio del fresado con punto de inicio profundizado

Retirada de virutas

El punto en el cual el control numérico retira las virutas también es importante para el trabajo con herramientas extralargas. La posición de retroceso al retirar las virutas no debe situarse sobre la posición del inicio del fresado. Al definir una posición para retirar las virutas se puede garantizar que la broca permanezca en la guía.

PUNTO DE INICIO Q379=0

La retirada de virutas tiene lugar en DISTANCIA SEGURIDAD Q200 sobre COORD. SUPERFICIE Q203

PUNTO DE INICIO Q379>0

La retirada de virutas tiene lugar en un valor determinado sobre el punto de inicio profundizado Q379. Este valor se calcula: **0,8 x Q379** si el resultado de este cálculo es superior a Q200, el valor será siempre Q200.

Ejemplo:

- **COORD. SUPERFICIE Q203** =0
- DISTANCIA SEGURIDADQ200 =2
- PUNTO DE INICIO Q379 =2
- La posición para la retirada de virutas se calcula: 0,8 x Q379=0,8x2=1,6; la posición para la retirada de virutas se encuentra 1,6 mm/pulgadas sobre el punto de inicio profundizado. Cuando el punto de inicio profundizado también se sitúa en -2, el control numérico ejecuta la retirada de virutas en -0,4.

En la siguiente tabla se detallan distintos ejemplos de cómo se calcula la posición de la retirada de virutas (posición de retroceso):

Posición de la retirada de virutas	(posición de retroceso) en el
punto de inicio profundizado	

Q200	Q379	Q203	Posición en la que se posiciona previamente con FMAX	Factor 0,8 * Q379	Posición de retroceso
2	2	0	2	0,8*2=1,6	-0,4
2	5	0	2	0,8*5=4	-3
2	10	0	2	0,8*10=8 (Ω200=2, 8>2, por lo que se utiliza el valor 2)	-8
2	25	0	2	0,8*25=20 (Q200=2, 20>2, por lo que se utiliza el valor 2.)	-23
2	100	0	2	0,8*100=80 (Q200=2, 80>2, por lo que se utiliza el valor 2.)	-98
5	2	0	5	0,8*2=1,6	-0,4
5	5	0	5	0,8*5=4	-1
5	10	0	5	0,8*10=8 (Ω200=5, 8>5, por lo que se utiliza el valor 5.)	-5
5	25	0	5	0,8*25=20 (Q200=5, 20>5, por lo que se utiliza el valor 5.)	-20
5	100	0	5	0,8*100=80 (Q200=5, 80>5, por lo que se utiliza el valor 5.)	-95
20	2	0	20	0,8*2=1,6	-1,6
20	5	0	20	0,8*5=4	-4
20	10	0	20	0,8*10=8	-8
20	25	0	20	0,8*25=20	-20
20	100	0	20	0,8*100=80 (Q200=20, 80>20, por lo que se utiliza el valor 20.)	-80

13.9 TALADRADO CON BROCA DE UN SOLO LABIO (Ciclo 241)

Desarrollo del ciclo

- 1 El control numérico posiciona la herramienta en el eje del cabezal en marcha rápida FMAX a la Distancia de seguridad Q200 introducida sobre la COORD. SUPERFICIE Q203
- 2 Dependiendo de "Comportamiento de posicionamiento para trabajar con Q379", Página 344, el control numérico conecta la velocidad de rotación del cabezal o bien a la **Distancia de seguridad Q200**, o bien a un valor determinado sobre la superficie de coordenadas. ver Página 344
- 3 El control numérico ejecuta el movimiento de entrada según el sentido de giro definido en el ciclo, con cabezal de giro a derecha, de giro a izquierda o o sin giro
- 4 La herramienta taladra con el avance F hasta la profundidad de taladrado o, si se ha introducido un valor de paso más pequeño, hasta el paso de profundización. El paso de profundización se reduce con cada aproximación según el valor de reducción. En el caso de que se haya introducido una profundidad de espera, una vez alcanzada la profundidad de espera el control numérico reduce el avance lo equivalente al factor de avance.
- 5 Si se ha programado, la herramienta espera en la base del taladro, para el desbroce.
- 6 El control numérico repite este proceso (4 a 5) hasta alcanzar la profundidad de taladrado
- 7 Una vez que el control numérico ha alcanzado la profundidad de taladrado, desconecta el refrigerante. Así como la velocidad de giro al valor que está definido en Q427 VELOC.ROT.ENTR/SAL.
- 8 El control numérico posiciona la herramienta con el avance de retirada a la posición de retroceso. El valor que tiene la posición de retroceso en su caso se puede consultar en el documento siguiente: ver Página 344
- 9 En el caso de que se haya programado una 2ª distancia de seguridad, el control numérico desplaza la herramienta con FMAX hasta la misma

¡Tener en cuenta durante la programación!

6

Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el plano de mecanizado 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.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina displayDepthErr (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

Parámetros de ciclo



- Q200 Distancia de seguridad? (valor incremental): distancia del extremo de la herramienta – Q203 COORD. SUPERFICIE. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q201 ¿Profundidad? (valor incremental): Distancia Q203 COORD. SUPERFICIE – Base del taladro.
 Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q206 Avance al profundizar?: velocidad de desplazamiento de la herramienta en el taladrado en mm/min. Campo de introducción 0 a 99999,999 alternativo FAUTO, FU
- Q211 ¿Tiempo de espera abajo?: tiempo en segundos que espera la herramienta en la base del taladro. Campo de introducción 0 a 3600,0000
- Q203 Coordenadas superficie pieza? (valor absoluto): Distancia respecto al punto cero de la pieza. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q204 ¿2ª distancia de seguridad? (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se puede producir ninguna colisión entre la hta. y la pieza (medio de sujeción). Campo de introducción 0 hasta 99999.9999
- Q379 ¿Punto de inicio profundizado? (incremental respecto a Q203 COORD.
 SUPERFICIE, se tiene en cuenta Q200): Punto de inicio de la mecanización de taladro propiamente dicha. Con Q253 AVANCE PREPOSICION., el control numérico desplaza lo equivalente al valor Q200 DISTANCIA SEGURIDAD sobre el punto de inicio profundizado. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q253 ¿Avance preposicionamiento?: Define la velocidad de desplazamiento de la herramienta al rearrancar 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 Campo de introducción 0 hasta 99999.9999 alternativamente FMAX, FAUTO
- Q208 ¿Avance salida?: velocidad de desplazamiento de la herramienta al retirarse del taladro en mm/min. Si se introduce Q208=0, entonces el control numérico hace retirar la herramienta con Q206 AVANCE PROFUNDIDAD. Campo de introducción 0 a 99999,999 alternativamente FMAX, FAUTO



Ejemplo

11	CYCL DEF 24	41 PERF. UN SOLO LABIO
	Q200=2	;DISTANCIA SEGURIDAD
	Q201=-80	;PROFUNDIDAD
	Q206=150	;AVANCE PROFUNDIDAD
	Q211=0.25	;TIEMPO ESPERA ABAJO
	Q203=+100	;COORD. SUPERFICIE
	Q204=50	;2A DIST. SEGURIDAD
	Q379=7.5	;PUNTO DE INICIO
	Q253=750	;AVANCE PREPOSICION.
	Q208=1000	;AVANCE SALIDA
	Q426=3	;DIREC.ROTAC.CABEZAL
	Q427=25	;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=9999	;MAX. PROF. PASADA
	Q212=0	;VALOR DECREMENTO
	Q205=0	;PASO PROF. MINIMO

- 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. Valor de introducción:
 3: Giro de cabezal con M3
 - 4: Giro de cabezal con M4
 - 5: Desplazamiento del cabezal sin giro
- Q427 Veloc. cabezal entrada/salida?: Revoluciones a las que debe entrar la herramienta en el taladrado y a las que debe salir. Campo de introducción 0 a 99999
- Q428 Veloc.cabezal para taladr.?: Nº de revoluciones con las que debe taladrar la herramienta. Campo de introducción 0 a 99999
- Q429 Función refrig. activada?: Función auxiliar M para conexión del refrigerante. El control numérico conecta el refrigerante cuando la herramienta se encuentra dentro del taladro en Q379 PUNTO DE INICIO. Campo de introducción 0 a 999
- Q430 Función refrig. desact?: Función auxiliar M para desconectar el refrigerante. El control numérico desconecta el refrigerante cuando la herramienta se encuentra en Q201 PROFUNDIDAD. Campo de introducción 0 a 999
- Q435 ¿Profundidad de mantenimiento? (v. incremental): coordenada eje de husillo 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, campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q401 ¿Factor de avance en %?: Factor con el que el control numérico reduce el avance tras alcanzarse Q435 PROF.MANTENIMIENTO. Campo de introducción 0 a 100
- Q202 ;MAX. PROFUNDIDAD PASADA? (valor incremental): Medida, según la cual la hta. penetra cada vez en la pieza. Q201 PROFUNDIDAD no debe ser un múltiplo de Q202. Campo de introducción 0 hasta 99999.9999
- Q212 ¿Valor decremento? (valor incremental): Valor según el cual el control numérico reduce Q202 Prof.posic. tras cada aproximación. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q205 ¿Paso mínimo profundización? (valor incremental): Si se ha introducido Q212 VALOR DECREMENTO, el control numérico limita la aproximación a Q205. Campo de introducción 0 a 99999,9999

Comportamiento de posicionamiento para trabajar con Q379

Al trabajar con brocas muy largas como, por ejemplo, fresas monolabiales o fresas espirales extralargas es necesario tener en cuenta sobre todo algunos factores. 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 inicio del fresado se sitúa en un valor determinado sobre el punto de inicio profundizado Q379. Este valor se calcula: **0,2 x Q379** si el resultado de este cálculo es superior a Q200, el valor será siempre Q200.

Ejemplo:

- **COORD. SUPERFICIE Q203** =0
- DISTANCIA SEGURIDAD Q200 =2
- **PUNTO DE INICIO Q379** =2
- El inicio del fresado se calcula: 0,2 x Q379=0,2*2=0,4; el inicio del fresado se sitúa 0,4 mm/pulgadas sobre el punto de inicio profundizado. Cuando el punto de inicio profundizado también se sitúa en -2, el control numérico comenzará el proceso de taladrado en -1,6 mm

En las tablas siguientes se detallan distintos ejemplos de cómo se calcula el inicio del fresado:

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 que se utiliza el valor 2.)	-23
2	100	0	2	0,2*100=20 (Q200=2, 20>2, por lo que se utiliza 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 que se utiliza 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

Inicio del fresado con punto de inicio profundizado

Retirada de virutas

13

El punto en el cual el control numérico retira las virutas también es importante para el trabajo con herramientas extralargas. La posición de retroceso al retirar las virutas no debe situarse sobre la posición del inicio del fresado. Al definir una posición para retirar las virutas se puede garantizar que la broca permanezca en la guía.

PUNTO DE INICIO Q379=0

La retirada de virutas tiene lugar en DISTANCIA SEGURIDAD Q200 sobre COORD. SUPERFICIE Q203

PUNTO DE INICIO Q379>0

La retirada de virutas tiene lugar en un valor determinado sobre el punto de inicio profundizado Q379. Este valor se calcula: **0,8 x Q379** si el resultado de este cálculo es superior a Q200, el valor será siempre Q200.

Ejemplo:

- **COORD. SUPERFICIE Q203** =0
- DISTANCIA SEGURIDADQ200 =2
- PUNTO DE INICIO Q379 =2
- La posición para la retirada de virutas se calcula: 0,8 x Q379=0,8x2=1,6; la posición para la retirada de virutas se encuentra 1,6 mm/pulgadas sobre el punto de inicio profundizado. Cuando el punto de inicio profundizado también se sitúa en -2, el control numérico ejecuta la retirada de virutas en -0,4.

En la siguiente tabla se detallan distintos ejemplos de cómo se calcula la posición de la retirada de virutas (posición de retroceso):

Posición de la retirada de virutas	(posición de retroceso) en el
punto de inicio profundizado	

Q200	Q379	Q203	Posición en la que se posiciona previamente con FMAX	Factor 0,8 * Q379	Posición de retroceso
2	2	0	2	0,8*2=1,6	-0,4
2	5	0	2	0,8*5=4	-3
2	10	0	2	0,8*10=8 (Q200=2, 8>2, por lo que se utiliza el valor 2)	-8
2	25	0	2	0,8*25=20 (O200=2, 20>2, por lo que se utiliza el valor 2.)	-23
2	100	0	2	0,8*100=80 (Q200=2, 80>2, por lo que se utiliza el valor 2.)	-98
5	2	0	5	0,8*2=1,6	-0,4
5	5	0	5	0,8*5=4	-1
5	10	0	5	0,8*10=8 (Q200=5, 8>5, por lo que se utiliza el valor 5.)	-5
5	25	0	5	0,8*25=20 (Q200=5, 20>5, por lo que se utiliza el valor 5.)	-20
5	100	0	5	0,8*100=80 (Q200=5, 80>5, por lo que se utiliza el valor 5.)	-95
20	2	0	20	0,8*2=1,6	-1,6
20	5	0	20	0,8*5=4	-4
20	10	0	20	0,8*10=8	-8
20	25	0	20	0,8*25=20	-20
20	100	0	20	0,8*100=80 (Q200=20, 80>20, por lo que se utiliza 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 \$4500		Llamada de herramienta (radio de herramienta 3)
4 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=2	;PASO PROFUNDIZACION	
Q210=0	;TIEMPO ESPERA ARRIBA	
Q203=-10	;COORD. SUPERFICIE	
Q204=20	;2A DIST. SEGURIDAD	
Q211=0.2	;TIEMPO ESPERA ABAJO	
Q395=0	;REFERENCIA PROFUNDIDAD	
6 X+10 R0 FMAX M3		Llegada al primer taladro, conexión del cabezal
7 Y+10 R0 FMAX M99		Aproximación al taladro 1, llamada al ciclo
8 X+90 R0 FMAX M99		Aproximación al taladro 2, llamada al ciclo
9 Y+90 R0 FMAX M99		Aproximación al taladro 3, llamada al ciclo
10 X+10 R0 FMAX M99		Aproximación al taladro 4, llamada al ciclo
11 Z+250 R0 FMAX M2		Retirar la herramienta, final del programa
12 END PGM C200 MM		

Ejemplo: Utilizar ciclos de taladrado junto con PATTERN DEF

Las coordenadas del taladrado se memorizan 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)
- Taladrar (Radio de la herramienta 2,4)
- Taladrar orificios roscados (Radio de la herramienta 3)

Información adicional: "Nociones básicas", Página 320



0 BEGIN PGM 1 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+10	00 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000		Llamada de herramienta de Centrar (Radio 4)
4 Z+50 R0 FMAX		Desplazar la herramienta a la altura de seguridad
5 MODELO DEF		Definir todas las posiciones de taladro en el modelo de puntos
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		Definición del ciclo 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	
7 GLOBAL DEF 125 POSICIÓNAMIENTO		Con esta función, en un CYCL CALL PAT el control numérico posiciona entre los puntos a la 2ª distancia de seguridad. Esta función permanece activa hasta el M30.
0345=+1	:SELEC. ALTURA POS.	

7 CYCL CALL PAT F5000 M13		Llamada de ciclo en combinación con modelo de puntos
8 Z+100 R0 FMAX		Retirar la herramienta
9 TOOL CALL 2 Z \$5000		Llamada de herramienta Broca (radio 2,4)
10 Z+50 R0 F5000		Desplazar la herramienta a la altura de seguridad
11 CYCL DEF 200 TAL	ADRADO	Definición del ciclo taladrado
Q200=2	;DISTANCIA SEGURIDAD	
Q201=-25	;PROFUNDIDAD	
Q206=150	;AVANCE PROFUNDIDAD	
Q202=2	;PASO PROFUNDIZACION	
Q210=0	;TIEMPO ESPERA ARRIBA	
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE	
Q204=10	;2A DIST. SEGURIDAD	
Q211=0.2	;TIEMPO ESPERA ABAJO	
Q395=0	;REFERENCIA PROFUNDIDAD	
12 CYCL CALL PAT F500 M13		Llamada de ciclo en combinación con modelo de puntos
13 Z+100 R0 FMAX		Retirar la herramienta
14 TOOL CALL Z S200		Llamada de herramienta Macho de roscar (radio 3)
15 Z+50 R0 FMAX		Desplazar la herramienta a la altura de seguridad
16 CYCL DEF 206 ROSCADO CON MACHO		Definición del ciclo Taladrar orificios roscados
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	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13		Llamada de ciclo en combinación con modelo de puntos
18 Z+100 R0 FMAX M2		Retirar la herramienta, final del programa
19 END PGM 1 MM		

13.11 ROSCADO NUEVO con portabrocas de compensación (Ciclo 206)

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 2ª 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

13

¡Tener en cuenta durante la programación!

6

Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el plano de mecanizado 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.

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.

Para el roscado a derechas activar el cabezal con M3, para el roscado a izquierdas con M4.

Mediante el parámetro **CfgThreadSpindle** (Nr. 113600) existe la posibilidad de ajustar lo siguiente:

- sourceOverride (Nº 113603): Potenciómetro del cabezal (El Override del avance no está activo) y el potenciómetro de Feed (El Override de velocidad de giro no está activo). A continuación, el control numérico adaptará la velocidad de giro consecuentemente.
- thrdWaitingTime (Nº 113601): Se espera este tiempo en la base de la rosca tras el paro del cabezal
- thrdPreSwitch (Nº 113602): El cabezal se detiene en el instante en el que falta dicho tiempo antes de alcanzarse la base de la rosca

El potenciómetro de la velocidad del cabezal no está activo.

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. En el ciclo 206, el control numérico calcula el paso de rosca en base a la velocidad de giro programada y al avance definido en el ciclo.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina displayDepthErr (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)
Parámetros de ciclo



Q200 Distancia de seguridad? (valor incremental): Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. Campo de introducción 0 hasta 99999.9999

Valor orientativo: 4x paso de rosca.

- Q201 ¿Profundidad roscado? (valor incremental): Distancia de la superficie de la pieza a la base del roscado. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q206 Avance al profundizar?: Velocidad de desplazamiento de la herramienta en el roscado. Campo de introducción 0 a 99999,999 alternativo FAUTO
- Q211 ¿Tiempo de espera abajo?: Introducir un valor entre 0 y 0,5 segundos, para evitar un acuñamiento de la hta. al retirarla. Campo de introducción 0 a 3600,0000
- Q203 Coordenadas superficie pieza? (valor absoluto): Coordenada de la superficie de la pieza. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q204 ¿2ª distancia de seguridad? (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se puede producir ninguna colisión entre la hta. y la pieza (medio de sujeción). Campo de introducción 0 hasta 99999.9999

Cálculo del avance: F = S x p

- F: Avance mm/min)
- S: Veloc. cabezal (r.p.m.)
- p: Paso de roscado (mm)

Retirar al interrumpirse el programa

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

Ejemplo

25 CYCL DEF 206 ROSCADO CON MACHO NEU		
Q200=2	;DISTANCIA SEGURIDAD	
Q201=-20	;PROFUNDIDAD ROSCADO	
Q206=150	;AVANCE PROFUNDIDAD	
Q211=0.25	;TIEMPO ESPERA ABAJO	
Q203=+25	;COORD. SUPERFICIE	
Q204=50	;2A DIST. SEGURIDAD	

13.12 ROSCADO NUEVO sin portabrocas de compensación GS (Ciclo 207)

Desarrollo del ciclo

El control numérico realiza el roscado en varios pasos sin compensación de la longitud.

- 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 2ª 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

¡Tener en cuenta durante la programación!

 \bigcirc

Tanto la máquina y el control deben estar preparados por el constructor de la máquina.

Ciclo aplicable solo a máquinas con cabezal controlado.

6

Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el plano de mecanizado 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.

Mediante el parámetro **CfgThreadSpindle** (Nr. 113600) existe la posibilidad de ajustar lo siguiente:

- sourceOverride (Nº 113603): Potenciómetro del cabezal (El Override del avance no está activo) y el potenciómetro de Feed (El Override de velocidad de giro no está activo). A continuación, el control numérico adaptará la velocidad de giro consecuentemente.
- thrdWaitingTime (Nº 113601): Se espera este tiempo en la base de la rosca tras el paro del cabezal
- thrdPreSwitch (Nº 113602): El cabezal se detiene en el instante en el que falta dicho tiempo antes de alcanzarse la base de la rosca

 limitSpindleSpeed (Nº 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)

El potenciómetro de la velocidad del cabezal no está activo.

Si se programa antes de este ciclo M3 (o bien M4), el cabezal gira tras el final del ciclo (con el nº de revoluciones programado 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.

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.

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.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina displayDepthErr (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

Parámetros de ciclo



- Q200 Distancia de seguridad? (valor incremental): Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. Campo de introducción 0 hasta 99999.9999
- Q201 ¿Profundidad roscado? (valor incremental): Distancia de la superficie de la pieza a la base del roscado. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q239 ¿Paso rosca?: Paso de la rosca. El signo determina si el roscado es a derechas o a izquierdas:
 - += roscado a derechas
 - –= roscado a izquierdas

Campo de introducción -99.9999 hasta +99.9999

- Q203 Coordenadas superficie pieza? (valor absoluto): Coordenada de la superficie de la pieza. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q204 ¿2ª distancia de seguridad? (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se puede producir ninguna colisión entre la hta. y la pieza (medio de sujeción). Campo de introducción 0 hasta 99999.9999



Ejemplo

26 CYCL DEF 2	07 ROSCADO RIGIDO NEU
Q200=2	;DISTANCIA SEGURIDAD
Q201=-20	;PROFUNDIDAD ROSCADO
Q239=+1	;PASO ROSCA
Q203=+25	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2A DIST. SEGURIDAD

Ciclos: ciclos de taladro / ciclos de roscado | ROSCADO NUEVO sin portabrocas de compensación GS (Ciclo 207)

Retirar al interrumpirse el programa

Retirar en el modo de funcionamiento Manual

Si se desea interrumpir el proceso del tallado de rosca, pulsar la tecla **NC-Stopp**. Aparece una Softkey para retirarse de la rosca en la barra de Softkeys inferior Si se pulsa esta Softkey y la tecla **NC-Star**t, la herramienta se retira del taladro hasta 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

Si se desea interrumpir el proceso del tallado de rosca, pulsar la tecla **NC-Stopp**. El control numérico muestra la Softkey **OPERACION MANUAL**. Tras haberse pulsado **OPERACION MANUAL**, se puede retirar la herramienta en el eje del cabezal activo. Si tras la interrupción se desea proseguir de nuevo el mecanizado, pulsar la Softkey **IR A POSICION** y **NC-Start**. El control numérico vuelve a desplazar la herramienta hasta la posición anterior al **paro de NC**.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si al retirar la herramienta, la misma en lugar de desplazarse p. ej. en la dirección positiva, se desplaza en la dirección negativa, existe riesgo de colisión.

- Al retirar la herramienta se dispone de la posibilidad de desplazarla en la dirección positiva y en la negativa del eje de la herramienta
- Antes de proceder a retirar la herramienta, tiene que tenerse claro en qué dirección debe moverse la herramienta para salir del taladro

13.13 Ejemplos de programación

Ejemplo: Roscado

Las coordenadas del taladro están en la tabla de puntos TAB1. PNT guardados y el control numérico los llama con **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

- Centrado
- Taladrado
- Roscado con macho



0 BEGIN PGM 1 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+1	00 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S50	000	Llamada de herramienta Centrador
4 Z+10 R0 F5000		Desplazar la herramienta a la altura de seguridad (programar F con valor), después de cada ciclo, el control numérico se posiciona a la altura de seguridad
5 SEL PATTERN "TAB	["	Fijar tabla de puntos
6 CYCL DEF 240 CENT	FRAR	Definición del ciclo Centrar
Q200=2	;DISTANCIA SEGURIDAD	
Q343=1	;SELEC. DIA./PROF.	
Q201=-3.5	;PROFUNDIDAD	
Q344=-7	;DIAMETRO	
Q206=150	;AVANCE PROFUNDIDAD	
Q11=0	;TIEMPO ESPERA ABAJO	
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE	Introducir obligatoriamente el 0. Actúa como tabla de puntos
Q204=0	;2A DIST. SEGURIDAD	Introducir obligatoriamente el 0. Actúa como tabla de puntos
10 CYCL CALL PAT F5000 M3		Llamada al ciclo junto con la tabla de puntos TAB1.PNT, avance entre los puntos: 5000 mm/min.
11 Z+100 R0 FMAX M	16	Retirar la herramienta
12 TOOL CALL 2 Z S5000		Llamada de herramienta Broca
13 Z+10 R0 F5000		Desplazar la herramienta a la altura de seguridad (programar un valor para F)
14 CYCL DEF 200 TALADRADO		Definición del ciclo 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	Introducir obligatoriamente el 0. Actúa como tabla de puntos
Q204=0	;2A DIST. SEGURIDAD	Introducir obligatoriamente el 0. Actúa como tabla de puntos
Q211=0.2	;TIEMPO ESPERA ABAJO	
Q395=0	;REFERENCIA PROFUNDIDAD	
15 CYCL CALL PAT F	5000 M3	Llamada de ciclo en combinación tabla de puntos TAB1.PNT
16 Z+100 R0 FMAX M6		Retirar la herramienta
17 TOOL CALL 3 Z S200		Llamada de herramienta taladrar orificios roscados
18 Z+50 R0 FMAX		Desplazar la herramienta a la altura de seguridad
19 CYCL DEF 206 RO	SCADO CON MACHO	Definición del ciclo Taladrar orificios roscados
Q200=2	;DISTANCIA SEGURIDAD	
Q201=-25	;PROFUNDIDAD ROSCADO	
Q206=150	;AVANCE PROFUNDIDAD	
Q211=0	;TIEMPO ESPERA ABAJO	
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE	Introducir obligatoriamente el 0. Actúa como tabla de puntos
Q204=0	;2A DIST. SEGURIDAD	Introducir obligatoriamente el 0. Actúa como tabla de puntos
20 CYCL CALL PAT F	5000 M3	Llamada de ciclo en combinación tabla de puntos TAB1.PNT
21 Z+100 R0 FMAX M	12	Retirar la herramienta, final del programa
22 END PGM 1 MM		

Tabla de puntos TAB1. PNT

TAB1. PNT	MM
NR X Y	Z
0 +10 +10	+0
1 +40 +30	+0
2 +90 +10	+0
3 +80 +30	+0
4 +80 +65	+0
5 +90 +90	+0
6 +10 +90	+0
7 +20 +55	+0
[FIN]	

Ciclos de mecanizado: 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 cajeras, islas y ranuras:

Softkey	Ciclo	Página
251	251 CAJERA RECTANGULAR Ciclo de desbaste/acabado con selección del alcance de mecanizado	371
253	253 FRESADO DE RANURAS Ciclo de desbaste/acabado con selección del alcance de mecanizado y	376
256	256 ISLA RECTANGULAR Ciclo de desbaste/acabado con posicio- namiento lateral, cuando es necesario un movimiento múltiple	380
233	233 FRESADO DE PLANEADO Mecanizar superficie plana con hasta 3 limitaciones	384

14.2 CAJERA RECTANGULAR (Ciclo 251)

Desarrollo del ciclo

Con el ciclo de cajera rectangular 251 es posible 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

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 (parámetro Q370) y la sobremedida del acabado (parámetros 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.

¡Tener en cuenta durante la programación!

A

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.

Preposicionar la herramienta sobre el punto de partida en el plano de mecanizado con corrección de radio **R0**. Tener en cuenta el parámetro Q367 (posición).

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**.

En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.

Al final del ciclo, el control numérico posiciona la herramienta de nuevo en la posición partida,

El control numérico retira la herramienta al final de un proceso de desbaste en marcha rápida al centro de la cajera La herramienta permanece en la distancia de seguridad sobre la profundidad de aproximación actual. Introducir la distancia de seguridad, ya que la herramienta no se puede bloquear en el desplazamiento con virutas.

El control numérico vuelve a posicionar la herramienta al final, a la distancia de seguridad, si se ha introducido a la 2ª. distancia de seguridad.

Ciclos de mecanizado: fresado de cajeras / Fresado de islas / Fresado de ranuras | CAJERA RECTANGULAR (Ciclo 251)

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina displayDepthErr (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se activa el ciclo con el volumen de mecanizado 2 (solo acabado), el TNC hace el posicionamiento previo en la primera profundidad de aproximación + distancia de seguridad, en marcha rápida. Durante el posicionamiento en marcha rápida existe riesgo de colisión.

- Realizar previamente un mecanizado de desbaste
- Asegurarse de que el control numérico puede posicionar previamente la herramienta en marcha rápida sin colisionar con la pieza

Parámetros de ciclo



- Q215 ¿Tipo de mecanizado (0/1/2)?: Determinar el tipo de mecanizado:
 - **0**: Desbaste y acabado
 - 1: Solo desbaste
 - 2: Solo acabado

La cara y la profundidad de acabado solo se llevan a cabo si se define la sobremedida del acabado correspondiente (Q368, Q369)

- Q218 ¿Longitud lado 1? (valor incremental): Longitud de la cajera paralela al eje principal del plano de mecanizado. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q219 ¿Longitud lado 2? (valor incremental): Longitud de la cajera, paralela al eje auxiliar del plano de mecanizado. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q201 ¿Profundidad? (valor incremental): Distancia entre la superficie de la pieza y la base de la cajera. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q367 ¿Posición cajera (0/1/2/3/4?: Posición de la cajera referida a la posición de la herramienta en la llamada del ciclo:

0: Posición de la herramienta = Centro de la cajera
1: Posición de la herramienta = Esquina inferior izquierda

2: Posición de la herramienta = Esquina inferior derecha

3: Posición de la herramienta = Esquina superior derecha

4: Posición de la herramienta = Esquina superior izquierda

- Q202 Profundidad de pasada? (valor incremental): Medida, según la cual la hta. penetra cada vez en la pieza; introducir un valor mayor que 0. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q207 Avance fresado?: Velocidad de desplazamiento de la herramienta al fresar en mm/min. Campo de introducción 0 a 99999,999 alternativamente FAUTO, FU, FZ
- Q206 Avance al profundizar?: Velocidad de desplazamiento de la herramienta al profundizar en mm/min. Campo de introducción 0 a 99999.999 alternativamente FAUTO, FU, FZ
- Q385 Avance acabado?: Velocidad de desplazamiento de la hta. al realizar el acabado frontal y en profundidad en mm/min. Campo de introducción 0 a 99999.999 alternativamente FAUTO, FU, FZ
- Q368 Sobremedida acabado lateral? (valor incremental) distancia de acabado en el espacio de trabajo. Campo de introducción 0 hasta 99999.9999









Х

- Q369 Sobremedida acabado profundidad? (valor incremental): Sobremedida de acabado para la profundidad. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q338 ¿Pasada para acabado? (valor incremental): medida, según la cual se desplaza la hta. en el eje de la misma para el acabado. Q338=0: Acabado en un solo paso. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q200 Distancia de seguridad? (valor incremental): Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. Campo de introducción 0 hasta 99999,9999
- Q203 Coordenadas superficie pieza? (valor absoluto): Coordenada de la superficie de la pieza. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q204 ¿2ª distancia de seguridad? (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se puede producir ninguna colisión entre la hta. y la pieza (medio de sujeción). Campo de introducción 0 hasta 99999,9999
- Q351 Mod.fres.? Paral.=+1, Contr.=-1: tipo de mecanizado de fresado con M3
 +1 = fresado codireccional
 -1 = fresado en contrasentido (Si se ha introducido 0, tiene lugar el mecanizado codireccional)
- Q370 Factor solapamiento trayectoria?: Q370 x radio de la herramienta da como resultado la aproximación lateral k. Campo de introducción 0,0001 bis 1,9999



14

Ejemplo

8 CYCL DEF 25	1 CAJERA RECTANGULAR
Q215=0	;TIPO MECANIZADO
Q218=80	;1A LONGITUD LATERAL
Q219=60	;2A LONGITUD LATERAL
Q201=-20	;PROFUNDIDAD
Q367=0	;POSICION CAJERA
Q202=2	;PASO PROFUNDIZACION
Q207=500	;AVANCE FRESADO
Q206=150	;AVANCE PROFUNDIDAD
Q385=500	;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 FMA	X
10 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

14.3 FRESADO DE RANURAS (ciclo 253)

Desarrollo del ciclo

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

Desbaste

- 1 La herramienta profundiza con AVANCE PROFUNDIDAD DE APROXIMACIÓN Q206 hasta la primera profundidad de aproximación Q202. La ranura que así se origina, en el desbaste se corresponde exactamente con el diámetro de la herramienta. En el desbaste, el TNC desplaza la herramienta únicamente en el eje de la herramienta y a lo largo de la LONGITUD DE RANURA Q218 - si la ANCHURA DE LA RANURA es superior al diámetro de la herramienta, debe programarse a continuación el proceso de acabado.
- 2 El TNC desbasta la ranura considerando los parámetros Q351 TIPO DE FRESADO y Q352 POSICIÓN DE PROFUNDIZACIÓN.
- 3 Según el parámetro Q352 POSICIÓN DE PROFUNDIZACIÓN, 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 2ª distancia de seguridad Q204.

Acabado

- 6 Si están definidas sobremedidas de acabado, el TNC realiza primeramente el acabado de las paredes de la ranura, en el caso de que se hayan introducido varias aproximaciones. 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.

¡Tener en cuenta durante la programación!

Preposicionar la herramienta sobre el punto de partida en el plano de mecanizado con corrección de radio **R0**. Tener en cuenta el parámetro Q367 (posición).

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**.

En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.

El control numérico reduce la profundidad de aproximación a la longitud de corte LCUTS definida en la tabla de herramienta, en el caso de que la longitud de corte sea más corta que la profundidad de aproximación Q202 introducida en el ciclo.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

i

Al definir una posición de ranura con un valor distinto a 0, el control numérico posiciona la herramienta exclusivamente en el eje de la herramienta en la 2a distancia de seguridad. ¡Esto significa que la posición al final del ciclo no debe coincidir con la posición al inicio del ciclo!

- > Después del ciclo, no programar **ninguna** cota incremental.
- Programar después del ciclo una posición absoluta en todos los ejes principales

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina displayDepthErr (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

14

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Tras el proceso de desbaste, la ranura tiene la anchura del diámetro de la herramienta, independientemente del parámetro Q219.

Si se emplea una herramienta de desbaste pequeña, puede ocurrir que quede aún mucho material para la herramienta de acabado; tenerlo en cuenta al seleccionar la herramienta.

Parámetros de ciclo



- Q215 ¿Tipo de mecanizado (0/1/2)?: Determinar el tipo de mecanizado:
 - 0: Desbaste y acabado
 - 1: Solo desbaste
 - 2: Solo acabado
- Q218 ;Longitud de la ranura? (valor paralelo al eje principal del plano de mecanizado): Introducir el lado más largo de la ranura. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q219 ¿Anchura de la ranura? (Valor paralelo al eje auxiliar de plano de mecanizado): Introducir el ancho de ranura, 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. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q201 ¿Profundidad? (valor incremental): distancia entre la superficie de la pieza y la base de la ranura. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q374 ¿DIRECCION RANURA?: Indicar si la ranura se gira bajo 90 grados (Valor de introducción: 1) o bajo 0 grados (Valor de introducción 0). El centro del giro está situado en el centro del círculo graduado.
- Q367 ;Posición ranura (0/1/2/3/4)?: Posición de la ranura referida a la posición de la herramienta en la llamada al ciclo:
 - **0**: Posición de la herramienta = Centro de la ranura 1: Posición de la herramienta = Extremo izquierdo de la ranura

2: Posición de la herramienta = Centro del círculo izquierdo de la ranura

3: Posición de la herramienta = Centro del círculo derecho de la ranura

4: Posición de la herramienta = Extremo derecho de la ranura

Q202 Profundidad de pasada? (valor incremental): Medida, según la cual la hta. penetra cada vez en la pieza; introducir un valor mayor que 0. Campo de introducción 0 a 99999,9999



(ciclo 253)

Ejemplo

8 CYCL DEF 25	3 FRESADO RANURA
Q215=0	;TIPO MECANIZADO
Q218=80	;LONGITUD RANURA
Q219=12	;ANCHURA RANURA
Q201=-20	;PROFUNDIDAD
Q374=+0	;DIRECCION RANURA
Q367=0	;POSICION RANURA
Q202=2	;PASO PROFUNDIZACION
Q207=500	;AVANCE FRESADO
Q206=150	;AVANCE PROFUNDIDAD
Q385=500	;AVANCE ACABADO

- Q207 Avance fresado?: Velocidad de desplazamiento de la herramienta al fresar en mm/min. Campo de introducción 0 a 99999,999 alternativamente FAUTO, FU, FZ
- Q206 Avance al profundizar?: Velocidad de desplazamiento de la herramienta al profundizar en mm/min. Campo de introducción 0 a 99999.999 alternativamente FAUTO, FU, FZ
- Q385 Avance acabado?: Velocidad de desplazamiento de la hta. al realizar el acabado frontal y en profundidad en mm/min. Campo de introducción 0 a 99999.999 alternativamente FAUTO, FU, FZ
- Q338 ¿Pasada para acabado? (valor incremental): medida, según la cual se desplaza la hta. en el eje de la misma para el acabado. Q338=0: Acabado en un solo paso. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q200 Distancia de seguridad? (valor incremental): Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. Campo de introducción 0 hasta 99999,9999
- Q203 Coordenadas superficie pieza? (valor absoluto): Coordenada de la superficie de la pieza. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q204 ¿2ª distancia de seguridad? (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se puede producir ninguna colisión entre la hta. y la pieza (medio de sujeción). Campo de introducción 0 hasta 99999,9999
- Q351 Mod.fres.? Paral.=+1, Contr.=-1: Tipo del mecanizado de fresado con M3:
 +1 = Fresado codireccional
 -1 = Fresado en contrasentido
 PREDEF: El control numérico utiliza el valor de la frase de datos GLOBAL DEF (Si se ha introducido 0, tiene lugar el mecanizado codireccional)
 Q352 POS. PROFUNDIZACION?: Fijar en

qué posición a lo largo del eje principal debe profundizar la herramienta:
+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

Q338=5	;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
	PO EMAY M3 M00

14

9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99

14.4 ISLA RECTANGULAR (ciclo 256)

Desarrollo del ciclo

Con el ciclo 256 Isla rectangular es posible mecanizar una isla rectangular. 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.

- 1 La herramienta parte de la posición inicial del ciclo (centro de la isla) en dirección negativa X a la posición inicial del 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 2ª 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



¡Tener en cuenta durante la programación!

Preposicionar la herramienta sobre el punto de partida en el plano de mecanizado con corrección de radio **R0**. Tener en cuenta el parámetro Q367 (posición).

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**.

En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el control numérico no ejecuta el ciclo.

El control numérico reduce la profundidad de aproximación a la longitud de corte LCUTS definida en la tabla de herramienta, en el caso de que la longitud de corte sea más corta que la profundidad de aproximación Q202 introducida en el ciclo.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

i

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina displayDepthErr (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si para el desplazamiento de aproximación no se dispone de espacio suficiente junto a la isla, existe riesgo de colisión.

- Según la posición de aproximación Q439, el control numérico precisa espacio para el desplazamiento 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 después del ciclo no coincide con la posición inicial

Parámetros de ciclo



- Q218 ¿Longitud lado 1?: Longitud de la isla, paralela al eje principal del plano de mecanizado. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q424 Cota pza. bruto ¿Long. cara 1?: Longitud de la pieza en bruto de la isla, paralela al eje principal del plano de mecanizado. Introducir la dimensión de la pieza en bruto, longitud lateral 1 mayor que el 1º longitud lateral. 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 a la aproximación lateral permitida (radio de herramienta x solapamiento de la trayectoria Q370). El control numérico siempre calcula una aproximación lateral constante. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q219 ¿Longitud lado 2?: Longitud de la isla, paralela al eje auxiliar del plano de mecanizado. Introducir la dimensión de la pieza en bruto, longitud lateral 2 mayor que el 2º longitud lateral. 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 a la aproximación lateral permitida (radio de herramienta x solapamiento de la trayectoria Q370). El control numérico siempre calcula una aproximación lateral constante. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q425 Cota pza. bruto ¿Long. cara 2?: Longitud de la pieza en bruto de la isla, paralela al eje auxiliar del plano de mecanizado. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q201 ;Profundidad? (valor incremental): distancia entre la superficie de la pieza y la base de la isla. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q367 ¿Posición islas (0/1/2/3/4)?: Posición de la isla referida a la posición de la herramienta en la llamada del ciclo:
 - 0: Posición de la herramienta = Centro de la isla
 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

Q202 Profundidad de pasada? (valor incremental): Medida, según la cual la hta. penetra cada vez en la pieza; introducir un valor mayor que 0. Campo de introducción 0 a 99999,9999



- Q207 Avance fresado?: Velocidad de desplazamiento de la herramienta al fresar en mm/min. Campo de introducción 0 a 99999,999 alternativamente FAUTO, FU, FZ
- Q206 Avance al profundizar?: Velocidad de desplazamiento de la herramienta al profundizar en mm/min. Campo de introducción 0 a 99999,999 alternativo FMAX, FAUTO, FU, FZ
- Q368 Sobremedida acabado lateral? (valor incremental): Sobremedida de acabado en el plano de mecanizado, que el control numérico permite durante el mecanizado. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q200 Distancia de seguridad? (valor incremental): Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. Campo de introducción 0 hasta 99999,9999
- Q203 Coordenadas superficie pieza? (valor absoluto): Coordenada de la superficie de la pieza. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q204 ¿2ª distancia de seguridad? (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se puede producir ninguna colisión entre la hta. y la pieza (medio de sujeción). Campo de introducción 0 hasta 99999,9999
- Q351 Mod.fres.? Paral.=+1, Contr.=-1: tipo de mecanizado de fresado con M3
 +1 = fresado codireccional
 -1 = fresado en contrasentido (Si se ha

introducido 0, tiene lugar el mecanizado codireccional)

Q370 Factor solapamiento trayectoria?: Q370 x radio de la herramienta da como resultado la aproximación 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. Campo de introducción 0,1 hasta 1,9999

Ejemplo

8 CYCL DEF 25	6 ISLAS RECTANGULARES	
Q215=0	;TIPO MECANIZADO	
Q218=60	;1A LONGITUD LATERAL	
Q424=74	;COTA PIEZA BRUTO 1	
Q219=40	;2A LONGITUD LATERAL	
Q425=60	;COTA PIEZA BRUTO 2	
Q201=-20	;PROFUNDIDAD	
Q367=0	;POSICION ISLA	
Q202=2	;PASO PROFUNDIZACION	
Q207=500	;AVANCE FRESADO	
Q206=150	;AVANCE PROFUNDIDAD	
Q385=500	;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 FMA	X	
10 V+50 R0 FMAX M3 M99		

14.5 FRESADO PLANO (Ciclo 233)

Desarrollo del ciclo

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
- 1 El control numérico posiciona la herramienta en marcha rápida FMAX partiendo de la posición actual en el plano de mecanizado sobre el punto de partida 1; El punto de partida en el plano de mecanizado se encuentra junto a la pieza, desplazado lo equivalente al radio de la herramienta y a la distancia de seguridad
- 2 Luego, el control numérico posiciona la herramienta en marcha rápida FMAX en el eje de la herramienta a la distancia 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

Estrategia Q389=0 y Q389 =1

Las estrategias Q389=0 y Q389=1 se diferencian por el desborde en el fresado de planeado. En la Q389=0 el punto final se encuentra fuera de la superficie, en la 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. En la estrategia Q389=0, el control numérico hace desplazar la herramienta adicionalmente de modo que sobresalga de la superficie plana lo equivalente al radio de la herramienta.

- 4 El control numérico hace desplazar la herramienta se desplaza, con el avance al fresar programado, hasta el punto final 2
- 5 Luego, el control numérico desplaza la herramienta, con avance de posicionamiento previo transversalmente, hasta el punto de partida de la siguiente línea; el control numérico calcula este desplazamiento a partir de la anchura programada, del radio de la herramienta y del factor de solapamiento de trayectoria máximo y de la distancia de seguridad lateral
- 6 A continuación, el control numérico desplaza la herramienta en movimiento de retroceso en dirección opuesta con el avance de fresado
- 7 El proceso se repite hasta mecanizar completamente la superficie programada.
- 8 Luego, el control numérico posiciona la herramienta en marcha rápida **FMAX** volviendo al punto de partida **1**
- 9 En el caso de que sean necesarias varias aproximaciones, el control numérico desplaza la herramienta con avance de posicionamiento en el eje de la herramienta hasta la siguiente profundidad de aproximación
- 10 El proceso se repite hasta que se hayan ejecutado todas las aproximaciones. En la última aproximación, en el avance de acabado se fresará únicamente la sobremedida de acabado programada.
- 11 Al final, el control numérico hace retirar la herramienta con FMAX hasta la 2ª distancia de seguridad



14

Estrategia Q389=2 y Q389 =3

Las estrategias Q389=2 y Q389=3 se diferencian por el desborde en el fresado de planeado. En la Q389=2 el punto final se encuentra fuera de la superficie, en la 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. En la estrategia Q389=2, el control numérico hace desplazar la herramienta adicionalmente de modo que sobresalga de la superficie plana lo equivalente al radio de la herramienta.

- 4 A continuación, la herramienta se desplaza, con el avance al fresar programado, hasta el punto final **dos**
- 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 el desplazamiento a partir de la anchura programada, del radio de la herramienta, del factor de solapamiento de trayectoria máximo, y de la distancia de seguridad lateral
- 6 Luego la herramienta retorna de nuevo a la profundidad de aproximación actual, y a continuación se dirige de nuevo al punto final 2
- 7 El proceso se repite hasta mecanizar completamente la superficie programada. Al final de la última trayectoria, el control numérico posiciona la herramienta en marcha rápida FMAX volviendo al punto de partida 1
- 8 En el caso de que sean necesarias varias aproximaciones, el control numérico desplaza la herramienta con avance de posicionamiento en el eje de la herramienta hasta la siguiente profundidad de aproximación
- 9 El proceso se repite hasta que se hayan ejecutado todas las aproximaciones. En la última aproximación, en el avance de acabado se fresará únicamente la sobremedida de acabado programada.
- 10 Al final, el control numérico hace retirar la herramienta con **FMAX** hasta la 2ª distancia de seguridad



Estrategia Q389=4

- 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 a la aproximación lateral constante, la herramienta está atacando permanentemente
- 6 El proceso se repite hasta mecanizar completamente la superficie programada. Al final de la última trayectoria, el control numérico posiciona la herramienta en marcha rápida FMAX volviendo al punto de partida 1
- 7 En el caso de que sean necesarias varias aproximaciones, el control numérico desplaza la herramienta con avance de posicionamiento en el eje de la herramienta hasta la siguiente profundidad de aproximación
- 8 El proceso se repite hasta que se hayan ejecutado todas las aproximaciones. En la última aproximación, en el avance de acabado se fresará únicamente la sobremedida de acabado programada.
- 9 Al final, el control numérico hace retirar la herramienta con FMAX hasta la 2ª distancia de seguridad

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.



14



¡Tener en cuenta durante la programación!

i

Preposicionar la herramienta sobre el punto de partida en el plano de mecanizado con corrección de radio **RO**. Debe tenerse en cuenta la dirección del mecanizado. 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**.

La **Q204 2A DIST. SEGURIDAD** de forma que no se pueda producir ninguna colisión con la pieza o el utillaje.

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).

El control numérico reduce la profundidad de aproximación a la longitud de corte LCUTS definida en la tabla de herramienta, en el caso de que la longitud de corte sea más corta que la profundidad de aproximación Q202 introducida en el ciclo.

Si se define **Q370** SOLAPAM. TRAYECTORIA >1, ya a partir de la primera trayectoria de mecanizado se tiene en cuenta el factor de solapamiento programado.

El ciclo 233 vigila el registro de la longitud de herramienta/cuchilla **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.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando en un ciclo introduce una profundidad positiva, el control numérico invierte el cálculo del posicionamiento previo. La herramienta también se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

- Programar la profundidad con signo negativo
- Con el parámetro de máquina displayDepthErr (núm. 201003) se determina si el control numérico debe emitir una aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off)

Parámetros de ciclo



- Q215 ¿Tipo de mecanizado (0/1/2)?: Determinar el tipo de mecanizado:
 - **0**: Desbaste y acabado
 - 1: Solo desbaste
 - 2: Solo acabado

La cara y la profundidad de acabado solo se llevan a cabo si se define la sobremedida del acabado correspondiente (Q368, Q369)

Q389 ¿Estrategia mecanizado (0-4)?: Determinar cómo el control numérico debe mecanizar la superficie:

0: Mecanizar en forma de meandro, aproximación lateral en el avance de posicionamiento fuera de la superficie a mecanizar

1: Mecanizar en forma de meandro, aproximación lateral en el avance al fresar en el borde de la superficie por mecanizar

2: Mecanizar línea a línea, retirada y aproximación lateral en el avance de posicionamiento fuera de la superficie a mecanizar

3: Mecanizar línea a línea, retirada y aproximación lateral en el avance de posicionamiento en el borde de la superficie a mecanizar

4: Mecanizado en forma de espiral, aproximación uniforme desde el exterior hacia el interior

 Q350 ¿Dirección fresado?: Eje del plano de mecanizado según el cual debe orientarse el mecanizado:

1: Eje principal = Dirección de mecanizado2: Eje secundario = Dirección de mecanizado

- Q218 ¿Longitud lado 1? (valor incremental): Longitud de la superficie a mecanizar en el eje principal del plano de mecanizado, referida al punto inicial del 1er eje. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q219 ¿Longitud lado 2? (valor incremental): Longitud de la superficie a mecanizar en el eje auxiliar del plano de mecanizado. A través del signo se puede determinar la dirección de la primera aproximación transversal referida al PTO..
 INICIAL 2. Determinar PTO. INICIAL 2. EJE. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q227 ¿Punto inicial 3er eje? (valor absoluto): Coordenada de la superficie de la pieza, a partir de la cual se deben calcular las aproximaciones. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- Q386 ¿Punto final en 3er. eje? (valor absoluto): Coordenada en el eje de la herramienta sobre la que se debe realizar el fresado plano de la superficie. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999







Ejemplo

8 CYCL DEF 23	3 FRESADO PLANO
Q215=0	;TIPO MECANIZADO
Q389=2	;ESTRATEGIA FRESADO
Q350=1	;DIRECCION FRESADO
Q218=120	;1A LONGITUD LATERAL
Q219=80	;2A LONGITUD LATERAL
Q227=0	;PTO. INICIAL 3ER EJE
Q386=-6	;PUNTO FINAL 3ER EJE

- Q369 Sobremedida acabado profundidad? (valor incremental): Valor con el que se debe desplazar la última aproximación. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q202 MAX. PROF. PASADA (valor incremental): medida según la cual la herramienta penetra cada vez en la pieza; introducir un valor mayor que 0. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q370 Factor solapamiento trayectoria?: Máxima aproximación lateral k. El control numérico calcula la aproximación real lateral según la segunda longitud lateral (Q219) y el radio de la herramienta de modo que se mecanice correspondientemente con aproximación constante lateral. Rango de introducción: 0,1 a 1,9999.
- Q207 Avance fresado?: Velocidad de desplazamiento de la herramienta al fresar en mm/min. Campo de introducción 0 a 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. Campo de introducción 0 a 99999.9999 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. Campo de introducción 0 a 99999,9999 alternativamente FMAX, FAUTO

 Q357 ¿Distancia seguridad lateral? (valor incremental) el parámetro Q357 tiene influencia en las siguientes situaciones: desplazamiento según la primera profundidad de aproximación: Q357 es la distancia lateral de la herramienta a la pieza
 Desbaste con las estrategias de fresado
 Q359=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
 Lado de acabado: Se prolongan las trayectorias de movimiento por el valor de Q357 en Q350 DIRECCION FRESADO

Campo de introducción: de 0 a 99999,9999

Q369=0.2	;SOBREMEDIDA PROFUND.
Q202=3	;MAX. PROF. PASADA
Q370=1	;SOLAPAM. TRAYECTORIA
Q207=500	;AVANCE 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	;POS. SUPERFICIES (-1/0/1/2/3/4)?
9 L X+0 Y+0 F	RO FMAX M3 M99

- Q200 Distancia de seguridad? (valor incremental): Distancia entre el extremo de la herramienta y la superficie de la pieza. Campo de introducción 0 hasta 99999,9999
- Q204 ¿2ª distancia de seguridad? (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se puede producir ninguna colisión entre la hta. y la pieza (medio de sujeción). Campo de introducción 0 hasta 99999,9999
- Q347 1.Limitación?: Seleccionar el lado de la pieza en el que la superficie plana 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: :

Introducción 0: ningún límite Introducción -1: límite en el eje principal negativo Introducción +1: límite en el eje principal positivo Introducción -2: límite en el eje auxiliar negativo Introducción +2: límite en el eje auxiliar positivo

- Q348 2.Limitación?: véase parámetro 1. Límite Q347
- Q349 3.Limitación?: véase parámetro 1. Límite Q347
- Q368 Sobremedida acabado lateral? (valor incremental) distancia de acabado en el espacio de trabajo. Campo de introducción 0 hasta 99999.9999
- Q338 ¿Pasada para acabado? (valor incremental): medida, según la cual se desplaza la hta. en el eje de la misma para el acabado. Q338=0: Acabado en un solo paso. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- Q367 Pos. superficies (-1/0/1/2/3/4)?: posición de la superficie respecto a la posición de la herramienta en la llamada del ciclo:

-1: posición de la herramienta: posición actual

0: posición de la herramienta = centro de la isla
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

14

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 a la hta. para el desbaste/acabado
4 Z+250 R0 FMAX		Retirar la herramienta
5 CYCL DEF 256 ISLAS RECTANGULARES		Definición del ciclo de 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 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 al ciclo de 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 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 Fundamentos

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
7	7 PUNTO CERO Trasladar contornos directamente en el programa NC o desde tablas de punto cero	397
247	247 Fijar punto de referencia Fijar punto de referencia durante la ejecución del programa	403
s C	8 SIMETRÍAS Realizar simetrías de contornos	404
11	11 FACTOR DE ESCALA Reducir o ampliar contornos	405
26 CC	26 FACTOR DE ESCALA ESPECÍFICO DEL EJE Reducir o ampliar contornos con factores de escala específicos del eje	406

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 NC END PGM (estas funciones M dependen de los parámetros de máquina)
- Seleccionar un nuevo programa NC
15.2 Desplazamiento del PUNTO CERO (Ciclo 7)

Funcionamiento

Con el desplazamiento del punto cero se pueden repetir mecanizados en cualquier otra posición de la 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.

Anulación

- 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.



Parámetros de ciclo



 \bigcirc

desplazamiento: se introducen las coordenadas del nuevo punto cero; los valores absolutos se refieren al punto cero de la pieza, determinado mediante la fijación del punto de referencia; los valores incrementales se refieren al último punto cero de la pieza válido; si se desea, este puede ya estar trasladado. Campo de introducción de hasta 6 ejes NC, cada uno de -99999,9999 a 99999,9999

¡Tener en cuenta durante la programación!

del desplazamiento de punto cero.

Rogamos consulte el manual de la máquina.
La compensación de posibles valores de desplazamiento del punto cero en los ejes de giro la determina el fabricante de la máquina en el parámetro presetToAlignAxis (N° 300203).
Con un parámetro de máquina opcional
CfgDisplayCoordSys (núm. 127501) puede decidir en qué cruz del eje se muestra la visualización de estado

Ejemplo

13 CYCL DEF 7.0	PUNTO CERO
14 CYCL DEF 7.1	X+60
15 CYCL DEF 7.2	Y+40
16 CYCL DEF 7.3	Z-5

15.3 Desplazamiento de PUNTO CERO con tablas de punto cero (Ciclo 7)

Efecto

Las tablas de puntos cero se utilizan p. ej. en

- pasos de mecanizado que se repiten con frecuencia en diferentes posiciones de la pieza o
- cuando se utiliza a menudo el mismo desplazamiento de punto cero

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.





Resetear

- A partir de la tabla de puntos cero, llamar la traslación a las coordenadas X=0; Y=0 etc.
- El desplazamiento a las coordenadas X=0; Y=0 etc. se llama directamente con una definición del ciclo

Visualizaciones de estados

En las visualizaciones de estado adicionales se visualizan los siguientes datos desde la tabla de puntos cero:

- Nombre y ruta de la tabla de puntos cero activa
- Número de punto cero activo
- Comentario de la columna DOC del número de punto cero activo

¡Tener en cuenta durante la programación!

0	Los puntos cero de la tabla de punto 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.
	Con un parámetro de máquina opcional CfgDisplayCoordSys (núm. 127501) puede decidir en qué cruz del eje se muestra la visualización de estado del desplazamiento de punto cero.
	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 ficheros: 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.
	Si se crean tablas de puntos cero, el nombre del fichero debe empezar con una letra.

Parámetros de ciclo

7		ſ	77	1
i 🖡	_	-()	-

desplazamiento: 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 de punto cero del parámetro Q. Campo de introducción 0 a 9999

Ejemplo

77 CYCL DEF 7.0 PUNTO CERO 78 CYCL DEF 7.1 #5

Seleccionar la tabla de puntos cero en el programa NC

Con la función **SEL TABLE** se selecciona la tabla de puntos cero, de la cual el control numérico obtiene los puntos cero:



15

- Seleccionar las funciones para la llamada al programa: pulsar la tecla PGM CALL
- TABLA PTOS.CERO
- Pulsar la Softkey TABLA PTOS.CERO
- Introducir el nombre completo de búsqueda de la tabla de puntos cero o seleccionar un fichero con la Softkey SELECC. Confirmar con la tecla END



Programar la frase **SEL TABLE** antes del ciclo 7 Desplazamiento del punto cero.

Una tabla de puntos cero seleccionada con **SEL TABLE** permanece activa hasta que se selecciona otra tabla de puntos cero con **SEL TABLE** o con **PGM MGT**.

Editar la tabla de puntos cero en el modo de funcionamiento Programar

6

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 tomará en cuenta la modificación en el proceso de un programa NC.

La tabla de puntos cero se selecciona en el modo de funcionamiento **Programar**

```
PGM
MGT
```

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

- Visualizar tablas de puntos cero: Softkeys SELECC.Pulsar SELECC. TIPO y MUESTRA .D
- Seleccionar la tabla deseada o introducir un nuevo nombre de fichero
- Edición de un fichero. La carátula de softkeys indica, entre otras, las siguientes funciones:

Softkey	Función
INICIO	Seleccionar el inicio de la tabla
FIN	Seleccionar el final de la tabla
	Pasar página hacia arriba
	Pasar página a página hacia abajo
INSERTAR LINEA	Añadir línea
BORRAR LINEA	Borrar línea
BUSQUEDA	Buscar
INICIO FILAS	Cursor al principio de la línea
FINAL FILAS	Cursor al final de la línea
COPIAR VALOR ACTUAL	Copiar el valor actual
INSERTAR VALOR COPIADO	Añadir el valor copiado
AÑADIR LINEAS N AL FINAL	Añadir el número de líneas (puntos cero) progra- madas al final de la tabla

Configurar tabla de puntos cero

15

i

Si no se desea definir para un eje activo ningún punto cero, pulsar la tecla **CE**. Entonces el control numérico borra el valor numérico del campo de introducción correspondiente.

Se pueden modificar las propiedades de las tablas. Para ello, en el menú MOD se introduce el código 555343. Entonces, el control numérico ofrece la Softkey **EDITAR FORMATO**, si está seleccionada una tabla. Al pulsar esta Softkey, el control numérico muestra una ventana superpuesta con las columnas de la tabla seleccionada con sus propiedades respectivas. Las modificaciones solo se aplican para la tabla abierta.



Abandonar la tabla de puntos cero

Se visualizan otros tipos de ficheros en la gestión de ficheros. Seleccionar el fichero deseado.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico tiene en cuenta las modificaciones en una tabla de puntos cero solo después de haberse guardado los valores.

- Confirmar inmediatamente con la tecla ENT las modificaciones en la tabla
- Aproximar cuidadosamente el programa NC tras una modificación de la tabla de puntos cero

Visualizaciones de estados

En las visualizaciones de estado adicionales el control numérico muestra los valores del desplazamiento activo del punto cero.

15.4 FIJAR PTO. REF. (ciclo 247)

Funcionamiento

Con el ciclo Fijar punto de referencia se puede activar un punto de referencia definido en la tabla de puntos de referencia como nuevo punto de referencia.

Después de una definición del ciclo Fijar punto de referencia, todas las introducciones de coordenadas y desplazamientos del punto cero (absolutas e incrementales) se refieren 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.



¡Tener en cuenta antes de la programación!

1	Al activar un punto de referencia a partir de la tabla de puntos de referencia, el control numérico repone la traslación del punto cero, la creación de simetrías, , el factor de escala y el factor de escala específico del eje.
	Cuando se active el número de punto de referencia 0 (fila 0), active entonces el Punto de referencia que haya fijado por última vez en modo Funcionamiento manual o Volante electrónico .
	El ciclo 247 actúa también en el modo de funcionamiento Test del programa.

Parámetros de ciclo



¿Número para punto referencia?: especificar el número del punto de referencia deseado en la tabla de puntos de referencia. De modo alternativo, mediante la softkey SELECC., se puede seleccionar el punto de referencia deseado directamente desde la tabla de puntos de referencia. Campo de introducción 0 hasta 65 535



15.5 CREAR SIMETRÍA (Ciclo 8)

Funcionamiento

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 desplazamiento 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





Anulación

Programar de nuevo el ciclo ESPEJO con la introducción NO ENT.

Parámetros de ciclo



 ¿Eje espejo?: Introducir los ejes que se deben reflejar; es posible reflejar todos los ejes – incl. los ejes rotativos– a excepción del eje del cabezal y del eje auxiliar correspondiente. Se pueden programar un máximo tres ejes. Campo de introducción de hasta tres ejes NC X, Y, Z, U, V, W, A, B, C

Ejemplo

79 CYCL DEF 8.0	ESPEJO
80 CYCL DEF 8.1	XYZ

15.6 FACTOR DE ESCALA (Ciclo 11)

Funcionamiento

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 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 el factor de escala activo en la visualización de estados adicional.

El factor de escala actúa

- en los tres ejes de coordenadas al mismo tiempo
- en las cotas indicadas en el ciclo

Condiciones

Antes de la ampliación o reducción deberá desplazase el punto cero a un lado o esquina del contorno.

Ampliar: SCL mayor que 1 hasta 99,999 999

Reducir: SCL menor que 1 hasta 0,000 001

Anulación

Programar de nuevo el ciclo FACTOR DE ESCALA indicando el factor 1.





Parámetros de ciclo



¿Factor?: Introducir el factor SCL (en inglés.: scaling); el control numérico multiplica las coordenadas y radios por el factor SCL (tal como se describe en "Activación"). Campo de introducción 0.000001 hasta 99.999999

Ejemplo

11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 PUNTO CERO
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 FACTOR ESCALA
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1

15.7 FACTOR DE ESCALA ESPEC. DEL EJE (ciclo 26)

Funcionamiento

Con el ciclo 26 se pueden tener en cuenta factores de contracción y de prolongación específicos de eje.

El FACTOR DE ESCALA 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 el factor de escala activo en la visualización de estados adicional.

Anulación

i

Volver a programar el ciclo FACTOR DE ESCALA con el factor 1 para el eje correspondiente.



¡Tener en cuenta durante la 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.

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.

Parámetros de ciclo



- Eje y factor: Seleccionar Eje(s) de coordenadas con softkey. Introducir factor(es) de estiramiento y compresión específicos del eje. Campo de introducción 0.000001 hasta 99.999999
- Coordenadas del centro: centro de la prolongación o reducción específica de cada eje.
 Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999



Ejemplo

25 CALL LBL 1	
26 CYCL DEF 26.0	FAC. ESC. ESP. EJE
27 CYCL DEF 26.1 CCY+20	X 1.4 Y 0.6 CCX+15
28 CALL LBL 1	

15.8 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 M	Μ	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20		
2 BLK FORM 0.2 X+1	00 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S30	00	Llamada a la herramienta
4 Z+250 R0 FMAX M3		
5 CYCL DEF 200 TAL	ADRADO	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	;REFERENCIA PROFUNDIDAD	
6 CYCL DEF 7.0 PUNTO CERO		Decalaje del punto cero
7 CYCL DEF 7.1 X+15	i	
8 CYCL DEF 7.2 Y+10)	
9 CALL LBL 1		
10 CYCL DEF 7.0 PUN	NTO CERO	Decalaje del punto cero
11 CYCL DEF 7.1 X+75		
12 CYCL DEF 7.2 Y+1	0	
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	

Ciclos: Funciones especiales

16.1 Fundamentos

Resumen

El control numérico proporciona los siguientes ciclos para las aplicaciones especiales siguientes:

Softkey	Ciclo	Página
■ 🛞	9. TIEMPO DE ESPERA	413
12 PGM CALL	12 Llamada del programa	414
¹³	13 Orientación del cabezal	415

16.2 TIEMPO DE ESPERA (Ciclo 9)

Función

La ejecución del programa se detiene mientras dura el **TIEMPO DE ESPERA**. El tiempo de espera sirve, p. ej., para la rotura de viruta.

El ciclo se activa a partir de su definición en el programa NC. No tiene influencia sobre los estados que actuan de forma modal, como p. ej. el giro del cabezal.

Parámetros de ciclo



Tiempo de espera en segundos: Introducir el tiempo de espera en segundos. Campo de introducción 0 a 3 600 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 LLAMADA DE PROGRAMA (Ciclo 12)

Función de ciclo

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.



¡Tener en cuenta durante la 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, se introduce el nombre del camino de búsqueda completo, p.ej. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Los parámetros Q tienen un efecto fundamentalmente global en una llamada de programa con el ciclo 12. Tener en cuenta, por consiguiente, que la modificaciones en los parámetros Q en el programa NC llamado también tengan efecto en el programa NC a llamar.

Parámetros de ciclo



i

- Nombre del programa: Nombre del programa NC que se quiere llamar, si es preciso indicando el camino de búsqueda en el que está el programa NC, o
- Mediante la Softkey SELECC., activar el Diálogo File-Select. Seleccionar programa NC a llamar

El programa NC se llama con:

- CYCL CALL (frase NC por separado) o
- M99 (por frases) o
- M89 (se ejecuta después de cada frase de posicionamiento)

Declarar el programa NC 50.i como ciclo y llamarlo con M99

55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL

56 CYCL DEF 12.1 PGM TNC: \KLAR35\FK1\50.H

57 X+20 FMAX

58 Y+50 FMAX M99

16.4 ORIENTACIÓN DEL CABEZAL (Ciclo 13)

Función de ciclo

Ö

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.

La orientación del cabezal se precisa 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

El control numérico posiciona la posición angular definida en el ciclo mediante la programación de M19 o M20 (depende de la máquina).

Cuando se programa M19 o M20, sin haber definido antes el ciclo 13, el control numérico posiciona el cabezal principal en un valor angular, que se ha fijado por el fabricante de la máquina.

Información adicional: en el manual de la máquina.

¡Tener en cuenta durante la programación!

En los ciclos de mecanizado 202 y 204 se emplea internamente el ciclo 13. Tener en cuenta en el programa NC, que si es preciso se deberá reprogramar el ciclo 13 tras uno de los anteriormente nombrados ciclos de mecanizado.

Parámetros de ciclo



i

Ángulo de orientación: Introducir el ángulo referido al eje de referencia angular del plano de mecanizado. Margen de introducción: 0,0000° a 360,0000°



Ejemplo

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTACION 94 CYCL DEF 13.1 ANGULO 180

16.5 ROSCADO A CUCHILLA (Ciclo 18)

Desarrollo del ciclo

Ciclo **18** ROSCADO A CUCHILLA desplaza la herramienta con cabezal regulado desde la posición actual con la velocidad de giro activa hasta la profundidad introducida. En la base del taladro tiene lugar una parada del cabezal. Los movimientos de aproximación y de alejamiento deben programarse por separado.



¡Tener en cuenta durante la programación!

Mediante el parámetro CfgThreadSpindle (Nr. 113600) existe la posibilidad de ajustar lo siguiente:
 sourceOverride (Nº 113603): Potenciómetro del cabezal (El Override del avance no está activo) y el potenciómetro de Feed (El Override de velocidad de giro no está activo). A continuación, el control numérico adaptará la velocidad de giro consecuentemente.
 thrdWaitingTime (Nº 113601): Se espera este tiempo en la base de la rosca tras el paro del cabezal
 thrdPreSwitch (Nº 113602): El cabezal se detiene en el instante en el que falta dicho tiempo antes de alcanzarse la base de la rosca

 limitSpindleSpeed (Nº 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)

El potenciómetro de la velocidad del cabezal no está activo.

Antes del inicio del ciclo, programar una parada del cabezal. (p. ej. con M5). Entonces, el control numérico conecta el cabezal al inicio del ciclo automáticamente, y al final lo vuelve a desconectar.

En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad de roscado determina la dirección del mecanizado.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si antes de la llamada del ciclo 18 no se programa ningún posicionamiento previo, puede producirse una colisión. El ciclo 18 no ejecuta ningún movimiento de aproximación y alejamiento.

- Antes del inicio del ciclo, preposicionar la herramienta
- La herramienta se desplaza, tras la llamada del ciclo, desde la posición actual hasta la profundidad introducida

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si antes del inicio del ciclo se había conectado el cabezal, el ciclo 18 desconecta el cabezal y el ciclo trabaja con el cabezal inmóvil Al final, el ciclo 18 vuelve a conectar el cabezal, si se había conectado antes del inicio del ciclo.

- Antes del inicio del ciclo, programar una parada del cabezal. (p. ej. con M5)
- Una vez finalizado el ciclo 18 se restablece el estado del cabezal que había antes del inicio del ciclo. Si antes del inicio del ciclo el cabezal estaba desconectado, tras el final del ciclo 18 el control numérico vuelve a conectar el cabezal

Parámetros de ciclo



- prof.taladr. (valor incremental): partiendo de la posición actual, introducir la profundidad de rosca Campo de introducción: -99999 ... +99999
- Paso de rosca: indicar el paso de la rosca. El signo aquí consignado determina si se trata de un roscado a derechas o de un roscado a izquierdas:
 + = Roscado a derechas (M3 en profundidad de taladrado negativa)

- = Roscado a izquierdas (M4 en profundidad de taladrado negativa)



Ejemplo 25 CYCL DEF 18.0 ROSCADO A CUCHILLA 26 CYCL DEF 18.1 PROFUNDIDAD = -20 27 CYCL DEF 18.2 PASO = +1

Ciclos de palpación

17.1 Generalidades sobre los ciclos de palpación

HEIDENHAIN solo garantiza la función de los ciclos de palpación si se utilizan sistemas de palpación de HEIDENHAIN.

El control numérico debe estar preparado por el fabricante de la máquina para el empleo del palpador 3D.

Los ciclos de palpación solo están disponibles con la opción #17. Si se utiliza un palpador de HEIDENHAIN, la opción está disponible automáticamente.

Modo de funcionamiento

Cuando el control numérico ejecuta un ciclo de palpación, el palpador 3D se aproxima a la pieza (incluso con el giro básico activado y en plano de mecanizado inclinado). El fabricante de la máquina fija el avance del palpador en un parámetro de la máquina.

Información adicional: "¡Antes de trabajar con los ciclos de palpación!", Página 421

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 pone a su disposición los 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



i)

 \odot

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 mediante parámetros de máquina, que fijan el comportamiento básico de todos los ciclos de palpación:

Recorrido de desplazamiento máximo hasta el punto de palpación: DIST en tabla del sistema palpador

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 no puede ser nunca superior a lo ajustado en el parámetro de la máquina **maxTouchFeed** (Nº 122602).

En ciclos de palpación puede estar activo el potenciómetro del avance. Los ajustes necesarios los fija el fabricante de la máquina. (El parámetro **overrideForMeasure** (Nº 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. Es decir el control numérico ejecuta el ciclo automáticamente, cuando en la ejecución del programa el control numérico ejecuta la definición del ciclo.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar ciclos del palpador 400 a 499 no pueden estar activos ciclos para la conversión de coordenadas.

- No activar los ciclos siguientes antes de la utilización de ciclos de palpación:7 PUNTO CERO,Ciclo 8 ESPEJO, 10 GIRO,Ciclo 11 FACTOR ESCALA y 26 FAC. ESC. ESP. EJE
- Restablecer antes las conversiones de coordenadas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al ejecutar ciclos de palpación 1400 a 1499 no pueden estar activos ciclos para la conversión de coordenadas.

- No activar los ciclos siguientes antes de la utilización de ciclos del palpador 8 ESPEJO, el ciclo 11 FACTOR ESCALA y el ciclo 26 FAC. ESC. ESP. EJE
- Restablecer antes las conversiones de coordenadas

Los ciclos de palpación con un número 400 a 499 o 1400 a 1499 posicionan previamente el sistema palpador según una lógica de posicionamiento:

- Si la coordenada actual del punto sur del vástago del palpador es menor que la coordenada de la altura segura (definida en el ciclo), el control numérico hace retroceder el palpador en primer lugar en el eje del palpador hasta una altura segura y posiciona, a continuación, en el plano de mecanizado en el primer punto de palpación
- Si la coordenada actual del punto sur del vástago del palpador es mayor que la coordenada de la altura segura, el control numérico posiciona el palpador en primer lugar en el plano de mecanizado en el primer punto de palpación y, a continuación, en el eje de palpador directamente en la altura de medición

17.3 Tabla de palpación

Generalidades

En la tabla de palpación hay varios datos grabados, que determinan el comportamiento del proceso de palpado. Cuando se tienen en la máquina varios palpadores en funcionamiento, se pueden grabar datos por separado en cada uno de los palpadores.



Los datos de la tabla del palpador pueden verse y editarse también en el modo ampliado de Gestión de herramientas (opción #93).

Editar tablas del palpador digital

Para poder editar la tabla de palpación, proceder de la siguiente manera:



- Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla
 Funcionamiento manual
- Seleccionar la función de palpación: pulsar la Softkey FUNCIONES PALPADOR El control numérico muestra softkeys adicionales
- Seleccionar tabla del palpador digital: Pulsar la Softkey TABLA PALPADOR



TABLA PALPADOR

- Poner la softkey EDITAR en ON
- Con las teclas cursoras seleccionar el ajuste deseado
- Realizar los cambios deseados
- Abandonar la tabla del palpador digital: Pulsar la Softkey FIN



Datos del palpador digital

Abrev.	Datos introducidos	Diálogo	
No.	Número del palpador: este número se introduce en la tabla de la herramienta (columna: TP_NO) bajo el correspondiente número de herramienta	-	
ТҮРЕ	Selección del palpador utilizado	¿Selección del sistema de palpa- ción?	
CAL_OF1	Desplazamiento del eje del palpador al eje del cabezal en ¿Eje pral. de desv. centr. TS? [mm]		
CAL_OF2	Desplazamiento del eje del palpador al eje del cabezal en el eje auxiliar	Eje auxiliar desv. centr. TS? [mm]	
CAL_ANG	El Control numérico orienta el palpador digital antes de la calibración o palpación en el ángulo de orientación (en caso de ser posible la orientación)	Ángulo cabezal en la calibración?	
F	Avance, con el que el Control numérico palpa la pieza F no puede ser nunca superior a lo ajustado en el paráme- tro de la máquina maxTouchFeed (Nº 122602).	eza Avance de palpación? [mm/min] paráme-	
FMAX	Avance con el que el palpador digital realiza el posiciona- miento previo y posiciona entre los puntos de medición	;Marcha rápida en ciclo palpa- ción? [mm/min]	
DIST	El Control numérico emite un aviso de error, si el vástago ¿Trayectoria máxima? no se desvía dentro del valor definido		
SET_UP	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	Distancia de seguridad? [mm]	
F_PREPOS	 Determinar la velocidad al preposicionar: Posicionamiento previo con velocidad de FMAX: FMAX_PROBE Preposicionar con máquina en marcha rápida: FMAX_MAQUINA 	Prepos. con marcha rápida? ENT/ NOENT	
TRACK	Para aumentar la precisión de medida, es posible obtener por medio de TRACK = ON que el control numérico oriente un palpador infrarrojo antes de cada proceso de palpación en dirección del palpador programado. De este modo, el vástago siempre se desvía en la misma dirección: ON : Efectuar Seguimiento-Cabezal OFF : No Efectuar Seguimiento-Cabezal	¿Orient. palpador? Sí=ENT/ no=NOENT	
SERIAL	En esta columna no debe consignarse nada. El control numérico consigna automáticamente el número de serie del palpador, si este dispone de una interfaz EnDat	Número de serie?	
REACTION	 Comportamiento en colisión con el palpador NCSTOP: Interrupción del programa NC EMERGSTOP: PARADA DE EMERGENCIA, Frenado rápido de los ejes 	¿Reacción?	

17.4 Nociones básicas

Resumen

 \bigcirc

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.

El fabricante de la máquina prepara la máquina y el control numérico para poder emplear el palpador TT. Es probable que su máquina no disponga de todos los

ciclos y funciones que se describen aquí. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Los ciclos de palpación solo están disponibles con la opción de Software #17 Touch Probe Functions.

Con el palpador de la herramienta y los ciclos de medición de herramientas del control numérico se miden herramientas automáticamente: los valores de corrección para la longitud y el radio los memoriza el control numérico en el almacén central de htas. TOOL.T 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	
480 U CAL.	Calibrar TT, ciclo 480	432	
481	Medir longitud de herramienta, Ciclo 481	436	
482	Medir radio de herramienta, Ciclo 482	438	
483 U U E	Medir longitud y radio de la herramienta, Ciclo 483	440	
Los ciclos de medición sólo trabajan cuando está activado el almacén central de herramientas TOOL.T.			
	Antes de trabajar con los ciclos de medición 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 .		

Ajustar parámetros de máquina

Antes de trabajar con los ciclos de medición, comprobar todos los parámetros de máquina, que se definen en ProbeSettings > CfgTT (Nº 122700) y CfgTTRoundStylus (Nº 114200).
 Los ciclos de palpación de sobremesa 480, 481, 482, 483, 484 pueden ocultarse con el parámetro de máquina hideMeasureTT (Nº 128901).

El control numérico emplea para la medición con cabezal parado el avance de palpación del parámetro de máquina **probingFeed** (Nº 122709).

En la medición con herramienta girando, el control numérico calcula automáticamente las revoluciones del cabezal y el avance de palpación.

Las revoluciones del cabezal se calculan de la siguiente forma:

 $n = maxPeriphSpeedMeas / (r \bullet 0,0063) con$

n:	Revoluciones [rev/min]
maxPeriphSpeedMeas:	Velocidad máxima admisible [m/min]
r:	Radio de la herramienta activa [mm]

El avance de palpación se calcula a partir de:

v = Tolerancia de medición • n con

v :	Avance de la palpación [mm/min]
Tolerancia de medición:	Tolerancia de medición (mm), depen-
	diente de maxPeriphSpeedMeas
n:	Revoluciones [rev/min]

Con **probingFeedCalc** (N $^{\circ}$ 122710) se ajusta el cálculo del avance de palpación:

probingFeedCalc (N° 122710) = ConstantTolerance:

La tolerancia de medición permanece constante Radio de herramienta de la herramienta. Cuando las htas. son demasiado grandes debe reducirse el avance de palpación a cero. Cuanto más pequeña se selecciona la velocidad periférica máxima (maxPeriphSpeedMeas Nº 122712) y la tolerancia admisible (measureTolerance1Nº 122715), antes se pone de manifiesto este efecto.

probingFeedCalc (N^{\circ} 122710) = VariableTolerance:

La tolerancia de medida se modifica con radio de herramienta creciente. De esta forma se asegura un avance de palpación suficiente para radios de herramienta muy grandes. El control numérico modifica la tolerancia de medición según la tabla siguiente:

Radio de herramienta	Tolerancia de medición	
Hasta 30 mm	measureTolerance1	
30 hasta 60 mm	2 • measureTolerance1	
60 hasta 90 mm	3 • measureTolerance1	
90 hasta 120 mm	4 • measureTolerance1	

probingFeedCalc (N $^{\circ}$ 122710) = ConstantFeed:

El avance de palpación permanece constante, el error de medición aumenta de forma lineal si el radio de la herramienta se ha hecho mayor:

Tolerancia de medición = (r • measureTolerance1)/5 mm) con

r:	Radio de la herramienta activa [mm]
measureTolerance1:	Error de medida máximo permitido

Abrev.	Datos introducidos	Diálogo
CUT	Número de filos de la herramienta (máx. 20 filos)	¿Número de cuchillas?
LTOL	Desviación admisible de la longitud L de la herramienta para detectar el desgaste. Si se sobrepasa el valor introdu- cido, el control numérico bloquea la herramienta (estado L). Campo de introducción: 0 a 0,9999 mm	Tolerancia de desgaste:Longitud?
RTOL	Desviación admisible del radio R de la herramienta para detectar el desgaste. Si se sobrepasa el valor introduci- do, el control numérico bloquea la herramienta (estado l). Campo de introducción: 0 a 0,9999 mm	Tolerancia de desgaste: Radio?
R2TOL	Desviación admisible del radio R2 de la herramienta para detectar el desgaste. Si se sobrepasa el valor introduci- do, el control numérico bloquea la herramienta (estado I). Campo de introducción: 0 a 0,9999 mm	Tolerancia de desgaste: ¿Radio2?
DIRECT.	Dirección de corte de la herramienta para la medición con la herramienta girando	¿Dirección de corte (M3 = -) ?
R-OFFS).	Medición de la longitud: Decalaje de la herramienta entre el centro del vástago y el centro de la herramienta. Ajuste: ningún valor registrado (desviación = radio de herramienta)	Desvío herramienta: ¿Radio?
L-OFFS	Medición del radio: desviación adicional de la herramienta en relación con offsetToolAxis entre la superficie del vásta- go y la arista inferior de la herramienta. Ajuste previo: 0	Desvío herramienta: Longitud?
LBREAK	Desvío admisible de la longitud L de la herramienta para detectar la rotura. Si se sobrepasa el valor introducido, el control numérico bloquea la herramienta (estado L). Campo de introducción: 0 a 0,9999 mm	Tolerancia de rotura: Longitud?
RBREAK	Desvío admisible del radio R de la herramienta para la detectar la rotura Si se sobrepasa el valor introducido, el control numérico bloquea la herramienta (estado l). Campo de introducción: 0 a 0,9999 mm	Tolerancia de rotura: Radio?

Introducciones en la tabla de herramienta TOOL.T

Ejemplos de tipos de herramienta usuales

Tipo de herramienta	CUT	R-OFFS).	L-OFFS
Taladro	– (sin función)	0 (no es necesaria la desvia- ción, ya que la punta de la herramienta debe ser medida)	
Fresas cilíndricas	4 (4 cuchillas)	R (es necesario el desplaza- miento si el diámetro de la herramienta es superior al diámetro del plato del TT)	0 (no es necesario el despla- zamiento adicional en la calibración del radio. Se utiliza el desplazamiento a partir de offsetToolAxis (Nº 122707)
Fresa esférica con p. ej. diámetro 10 mm	4 (4 cuchillas)	0 (no es necesaria la desvia- ción, ya que el polo sur de la bola debe ser medido)	5 (definir siempre el radio de la herramienta como desviación para que el diámetro no sea medido en el radio)

17.5 calibrar TT (ciclo 480, opción #17)

Desarrollo del ciclo

El TT se calibra con el ciclo de medición TCH PROBE 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.

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 de la calibración:

- 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
- 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
¡Tener en cuenta durante la programación!

El funcionamiento del ciclo de calibración depende del Ð parámetro de máquina CfgTTRoundStylus (Nº 114200). Rogamos consulte el manual de la máguina. El modo de funcionamiento del ciclo depende del parámetro de máquina **probingCapability** (Nº 122723). (Con este parámetro puede permitirse, entre otras cosas, una medición de longitud de la herramienta con cabezal parado y, al mismo tiempo, bloquearse una medición del radio de la herramienta y del filo de corte individual.) Rogamos consulte el manual de la máquina. 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. En los parámetros de máguina centerPos (Nº 114201) > [0] a [2] debe fijarse la posición del TT en el área de trabajo de la máquina. Si se modifica uno de los parámetros de la máquina centerPos (Nº 114201) > [0] a [2], deberá calibrarse de nuevo.

Parámetros de ciclo



 Q260 Altura de seguridad?: Introducir la posición en el eje de la herramienta, en la cual queda excluida una colisión con alguna pieza o utillaje. La altura de seguridad se refiere al punto de referencia activo de la herramienta. Si la altura de seguridad es tan pequeña que el vértice de la herramienta está por debajo de la arista superior del disco, el control numérico posiciona la herramienta de calibración automáticamente sobre el disco (zona de seguridad a partir de safetyDistToolAx (n.º 114203)). Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999

Ejemplo Formato nuevo

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 CALIBRACION TT

Q260=+100 ;ALTURA DE SEGURIDAD

17.6 Calibrar TT 449 sin cable (ciclo 484, opción #17)

Nociones básicas

Con el ciclo 484 se calibra el palpador de herramienta, por ejemplo el palpador de mesa por infrarrojos sin cable TT 449 Según el parámetro introducido, el proceso de calibración se realiza de forma totalmente automática o semiautomática.

- Semiautomática Con parada antes del inicio del ciclo: Se requiere que se mueva la herramienta manualmente mediante el TT
- Totalmente automática Sin parada antes del inicio del ciclo: Antes de emplear el ciclo 484 se debe mover la herramienta mediante el TT

Desarrollo del ciclo

Para calibrar el palpador de herramienta, programar el ciclo de medición TCH PROBE 484 En el parámetro de introducción Q536 se puede ajustar si el ciclo se ejecuta de forma semiautomática o totalmente automática.

Semiautomática - con parada antes del inicio del ciclo

- Cambiar la herramienta de calibración
- > Definir e iniciar el ciclo de calibración
- El control numérico interrumpe el ciclo de calibración
- El control numérico abre un diálogo en una nueva ventana
- Se requiere posicionar la herramienta de calibración manualmente sobre el centro del palpador. Tener cuidado que la herramienta de calibración esté sobre la superficie de medición del elemento de palpación.

Totalmente automática - sin parada antes del inicio del ciclo

- Cambiar la herramienta de calibración
- Posicionar la herramienta de calibración sobre el centro del palpador. Tener cuidado que la herramienta de calibración esté sobre la superficie de medición del elemento de palpación.
- Definir e iniciar el ciclo de calibración
- El ciclo de calibración se ejecuta sin parada. El proceso de calibración empieza desde la posición actual en la que se encuentra la herramienta

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.

¡Tener en cuenta durante la programación!

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si quiere evitar una colisión, antes de la llamada del ciclo debe posicionarse previamente la herramienta con **Q536**=1. En el proceso de calibración, el control numérico también determina el desplazamiento de centros de la herramienta de calibración. Para ello, el control numérico gira el cabezal 180°, tras la mitad del ciclo de calibración.

- Fijar si antes del inicio del ciclo debe tener lugar una parada, o si se desea permitir la ejecución del ciclo automáticamente sin parada.
 - El modo de funcionamiento del ciclo depende del parámetro de máquina **probingCapability** (Nº 122723). (Con este parámetro puede permitirse, entre otras cosas, una medición de longitud de la herramienta con cabezal parado y, al mismo tiempo, bloquearse una medición del radio de la herramienta y del filo de corte individual.) Rogamos consulte el manual de la máquina.
 - La herramienta de calibración debería tener un diámetro mayor a 15 mm y sobresalir unos 50 mm del mandril. Si se emplea un pasador cilíndrico con estas dimensiones, únicamente se origina una combadura de 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.

Parámetros de ciclo



A

Q536 Paro antes ejecución (0=Paro)?: Fijar si antes del inicio del ciclo debe tener lugar una parada, o si se desea permitir la ejecución del ciclo automáticamente sin parada:

0: Con parada antes del inicio del ciclo. En un diálogo se requiere posicionar la herramienta manualmente sobre el palpador. Si se ha alcanzado la posición aproximada sobre el palpador de mesa, se puede proseguir el mecanizado con NC-Start o interrumpirlo con la Softkey **INTERRUP.**

1: Sin parada antes del inicio del ciclo. El control numérico inicia el proceso de calibración desde la posición actual. Antes del ciclo 484 debe moverse la herramienta sobre el palpador de mesa.

17.7 Medir la longitud de herramienta (Ciclo 481, opción #17)

Desarrollo del ciclo

Para la medición de la longitud de la herramienta se programa el ciclo de medición TCH PROBE 481. A través de parámetros de introducción se puede determinar la longitud de la herramienta de tres formas diferentes:

- Si el diámetro de la herramienta es mayor que el diámetro de la superficie de medida del TT, se mide con herramienta girando
- Si el diámetro de la herramienta es menor que el diámetro del la superficie de medición del TT o si se determina la longitud de taladros o fresas esféricas, medir con herramienta parada
- Si el diámetro de la herramienta es mayor que el diámetro de la superficie de medida del TT, llevar a cabo una medición de corte individual con herramienta parada

Proceso "Medición con herramienta en rotación"

Para determinar el corte más largo la herramienta se sustituye al punto medio del sistema de palpación y se desplaza rotando a la superficie de medición del TT. La desviación se programa en la tabla de htas. debajo de Desvío radio herramienta (**TT: R-OFFS**).

Proceso "Medición con la herramienta parada" (p. ej. para taladro)

La herramienta de medición se desplaza centrada mediante la superficie de medición. A continuación se desplaza con cabezal vertical a la superficie de medición del TT. Para esta medición se introduce el desplazamiento de herramienta: radio (**R-OFFS**) en la tabla de htas. con "0".

Proceso "medición de cuchilla individual"

El control numérico posiciona previamente la herramienta a medir lateralmente del palpador. La superficie frontal de la herramienta se encuentra ahora debajo de la superficie de la cabeza del palpador tal y como se determina en **offsetToolAxis** (Nº 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.

¡Tener en cuenta durante la programación!

0

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**.

Parámetros de ciclo



Modo medición hta. (0-2)?: determinar si y cómo los datos hallados se registran en la tabla de la herramienta.

0: La longitud de herramienta medida se escribe en la tabla de la herramienta TOOL.T en la memoria L y se pone la corrección de la herramienta DL=0. Si en TOOL.T ya hay un valor puesto, este se sobrescribe.

1: La longitud de herramienta medida se compara con 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 permitida o que la tolerancia de rotura para la longitud de herramienta, el control numérico bloguea la herramienta (estado L en TOOL.T) **2:** La longitud de herramienta medida se compara con la longitud de herramienta L de TOOL.T. El control numérico calcula la desviación y escribe el valor en el parámetro Q Q115. No se realiza ninguna introducción en la tabla de herramienta en L o DL.

- Altura de seguridad?: Introducir la posición en el eje del cabezal, 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 superficie del disco, el control numérico posiciona la herramienta automáticamente sobre el disco (zona de seguridad a partir de safetyDistStylus). Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- ¿Medición cuchillas? 0=no/1=sí: Determinar si se debe realizar una medición individual de cuchillas (máximo 20 cuchillas)

Ejemplo

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 481 LONG. HERRAMIENTA

Q340=1 ;VERIFICAR

Q260=+100 ;ALTURA DE SEGURIDAD

Q341=1 ;MEDICION CUCHILLAS

17.8 Medir el radio de herramienta (Ciclo 482, opción #17)

Desarrollo del ciclo

Para la medición del radio de la herramienta se programa el ciclo de medición TCH PROBE 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**. 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.

¡Tener en cuenta durante la programación!

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. El modo de funcionamiento del ciclo depende del

parámetro de máquina **probingCapability** (Nº 122723). (Con este parámetro puede permitirse, entre otras cosas, una medición de longitud de la herramienta con cabezal parado y, al mismo tiempo, bloquearse una medición del radio de la herramienta y del filo de corte individual.) Rogamos consulte el manual de la máquina.

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** (N.º 122700). Rogamos consulte el manual de la máquina.

Parámetros de ciclo

482

Modo medición hta. (0-2)?: determinar si y cómo los datos hallados se registran en la tabla de la herramienta.

0: La longitud de herramienta medida se escribe en la tabla de la herramienta TOOL.T en la memoria L y se pone la corrección de la herramienta DL=0. Si en TOOL.T ya hay un valor puesto, este se sobrescribe.

1: 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 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 permitida o que la tolerancia de rotura para el radio de herramienta, el control numérico bloquea la herramienta (estado L en TOOL.T)

2: El radio de la herramienta medido se compara con el radio de la herramienta 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 herramienta en R o DR.

- Altura de seguridad?: Introducir la posición en el eje del cabezal, 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 superficie del disco, el control numérico posiciona la herramienta automáticamente sobre el disco (zona de seguridad a partir de safetyDistStylus). Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- ¿Medición cuchillas? 0=no/1=sí: Determinar si se debe realizar una medición individual de cuchillas (máximo 20 cuchillas)

Ejemplo

6 TOOL CALL 12	Z
7 TCH PROBE 482	2 RADIO HERRAMIENTA
Q340=1 ;	/ERIFICAR
Q260=+100 ;/	ALTURA DE SEGURIDAD
0341=1 :/	MEDICION CUCHILLAS

17.9 Medición completa de la herramienta (Ciclo 483, opción #17)

Desarrollo del ciclo

i

Para medir completamente la herramienta (longitud y radio), se programa el ciclo de medición TCH PROBE 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

El control numérico mide la herramienta según un proceso programado fijo. Primero se mide el radio de la herramienta y a continuación la longitud. El desarrollo de medición se corresponde con los desarrollos de los ciclos de medición y 481 y 482.

¡Tener en cuenta durante la programación!

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.

El modo de funcionamiento del ciclo depende del parámetro de máquina **probingCapability** (Nº 122723). (Con este parámetro puede permitirse, entre otras cosas, una medición de longitud de la herramienta con cabezal parado y, al mismo tiempo, bloquearse una medición del radio de la herramienta y del filo de corte individual.) Rogamos consulte el manual de la máquina.

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** (Nº 122700). Rogamos consulte el manual de la máquina.

Parámetros de ciclo

483 U U Modo medición hta. (0-2)?: determinar si y cómo los datos hallados se registran en la tabla de la herramienta.

0: La longitud de herramienta medida y la longitud del radio medida se escriben en la tabla de la herramienta TOOL.T en la memoria L y R y se pone la corrección de la herramienta DL=0 y DR=0. Si en TOOL.T ya hay un valor puesto, este se sobrescribe.

1: La longitud de herramienta medida y el radio de la herramienta medido se comparan con la longitud de herramienta L y el radio de la herramienta R de TOOL.T. El control numérico calcula la desviación y la introduce como valor delta DL y DR en TOOL.T. Además está también disponible la desviación en el parámetro Q Q115 y Q116. Si el valor delta es mayor que la tolerancia de desgaste permitida o que la tolerancia de rotura para la longitud de herramienta o radio, el control numérico bloquea la herramienta (estado L en TOOL.T)

2: La longitud de herramienta medida y el radio de la herramienta medido se comparan con la longitud de herramienta L y con el radio de herramienta 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 herramienta en L,R o DL, DR.

- Altura de seguridad?: Introducir la posición en el eje del cabezal, 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 superficie del disco, el control numérico posiciona la herramienta automáticamente sobre el disco (zona de seguridad a partir de safetyDistStylus). Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999
- ¿Medición cuchillas? 0=no/1=sí: Determinar si se debe realizar una medición individual de cuchillas (máximo 20 cuchillas)

Ejemplo

6 TOOL CALL 12	Z
7 TCH PROBE 483	MEDIR HERRAMIENTA
Q340=1 ;\	ERIFICAR
Q260=+100 ;A	LTURA DE SEGURIDAD
Q341=1 ;٨	EDICION CUCHILLAS

Tablas y resúmenes

18.1 Datos del sistema

Lista de funciones FN 18

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 ld.), 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**.

A continuación encontrará una lista completa de las funciones **FN 18: SYSREAD**. Tenga en cuenta que, dependiendo del tipo que sea su control numérico, no todas las funciones estarán disponibles.

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
Información	ı del programa			
	10	3	-	Número del ciclo de mecanizado activo
		6	-	Número del último ciclo ejecutado del siste- ma 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
		103	Número de parámetro Ω	Relevante dentro de ciclos NC; para consul- tar, si los parámetros Q indicados bajo IDX se han indicado explícitamente en el correspon- diente CYCLE DEF.
		110	Número de parámetro QS	¿Existe un fichero con la denominación QS(IDX)? 0 = no, 1 = sí la función resuelve rutas de ficheros relativas.
		111	Número de parámetro QS	¿Existe un directorio con la denominación QS(IDX)? 0 = no, 1 = sí únicamente son posibles las rutas de directo- rio absolutas.

18

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
Direcciones	de salto del sist	ema		
	13	1	-	Número de Etiqueta (label) o nombre de etiqueta (cadena o QS) a la cual se salta en M2/M30, en vez de finalizar el programa NC actual. Valor = 0: M2/M30 funciona de modo normal
		2	-	Número de etiqueta o nombre de etique- ta (cadena o QS) al cual se saltará en FN14: ERROR en reacción con NC-CANCEL, en lugar de cancelar el programa con un error. El número de error programado en la orden FN14 se puede consultar en ID992 NR14. Valor = 0: FN14 funciona de modo normal.
		3	-	Número de etiqueta o nombre de etiqueta (cadena o QS) al que, en el caso de un error interno de servidor (SQL, PLC, CFG) o en el caso de operaciones erróneas de fichero (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMO- VE o FUNCTION FILEDELETE), se salta en vez de interrumpir el programa con un error. Valor = 0: el error afecta de modo normal.
Estado de la	a 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
		10	-	Indice de la herramienta preparada
		11	-	Indice de la herramienta activada
		14	-	Número del cabezal activo
		20	-	Velocidad de corte programada en el modo de funcionamiento de giro

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
		21	-	Modo de cabezal en el modo de funciona- miento 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
Datos del ca	anal			
	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 trayecto- ria de fresado
		12	-	Tiempo de espera
		13	-	Paso de rosca ciclos 17 y 18
		14	-	Sobremedida de acabado
		15	-	Ángulo de desbaste
		21	-	Ángulo de palpación
		22	-	Recorrido de palpación
		23	-	Avance de palpación
		49	-	Modo HSC (ciclo 32 Tolerancia)
		50	-	Tolerancia de ejes rotativos (ciclo 32 Toleran- cia)

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
		52	Número de parámetro Ω	 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)
		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)
Estado mod	al			
	35	1	-	Acotación: 0 = absoluta (G90) 1 = incremental (G91)
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 herrami	entas		
	50	1	Nº de herra- mienta	Longitud de la herramienta L
		2	№ de herra- mienta	Radio de herramienta R
		3	№ de herra- mienta	Radio de la herramienta R2
		4	№ de herra- mienta	Sobremedida de la longitud de la herramienta DL
		5	№ de herra- mienta	Sobremedida del radio de la herramienta DR
		6	№ de herra- mienta	Sobremedida del radio de la herramienta DR2
		7	Nº de herra- mienta	Herramienta bloqueada TL 0 = no bloqueada, 1 = bloqueada

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
		8	№ de herra- mienta	Número de la herramienta gemela RT
		9	№ de herra- mienta	Máximo tiempo de vida TIME1
		10	№ de herra- mienta	Máximo tiempo de vida TIME2
		11	№ de herra- mienta	Tiempo de vida útil actual CUR.TIME
		12	№ de herra- mienta	Estado del PLC
		13	№ de herra- mienta	Máxima longitud de la cuchilla LCUTS
		14	№ de herra- mienta	Máximo ángulo de profundización ANGLE
		15	№ de herra- mienta	TT: № de cuchillas CUT
		16	№ de herra- mienta	TT: Tolerancia de desgaste de la longitud LTOL
		17	№ de herra- mienta	TT: Tolerancia de desgaste del radio RTOL
		18	№ de herra- mienta	TT: sentido de giro DIRECT 0 = positivo, -1 = negativo
		19	№ de herra- mienta	TT: desviación del plano R-OFFS R = 99999,9999
		20	№ de herra- mienta	TT: Desvío de la longitud L-OFFS
		21	№ de herra- mienta	TT: Tolerancia de rotura de la longitud LBREAK
		22	№ de herra- mienta	TT: Tolerancia de rotura del radio RBREAK
		28	№ de herra- mienta	Máxima velocidad de giro NMAX
		32	№ de herra- mienta	Ángulo de punta TANGLE
		34	№ de herra- mienta	El retroceso permite LIFTOFF ($0 = no, 1 = si$)
		35	№ de herra- mienta	Radio de tolerancia de desgaste R2TOL
		36	№ de herra- mienta	Tipo de herramienta TYPE (fresa = 0, herramienta de lijado = 1, siste- ma de palpación = 21)
		37	№ de herra- mienta	Línea correspondiente en la tabla del palpa- dor
		38	№ de herra- mienta	Marca de tiempo de la última utilización

HEIDENHAIN | TNC 128 | Manual del usuario Programación en lenguaje conversacional | 10/2018

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
		40	№ de herra- mienta	Paso de rosca para ciclos de roscado
Datos de la	tabla de posicio	nes		
	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	a herramienta		
	52	1	№ de herra- mienta	Número de posición
		2	№ de herra- mienta	Número del almacén de herramientas
Datos de he	erramientas 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 pro	gramados en TC	OL CALL		
	60	1	-	Número de la herramienta T
		2	-	Eje de herramienta activo 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W
		3	-	Revoluciones del cabezal S
		4	-	Sobremedida de la longitud de la herramienta DL
		5	-	Sobremedida del radio de la herramienta DR
		6	-	TOOL CALL automático 0 = sí, 1 = no
		7	-	Sobremedida del radio de la herramienta DR2

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
		8	-	Índice de herramienta
		9	-	Avance activado
		10	-	Velocidad de corte en [mm/min]
Valores prog	gramados en TO	OL DEF		
	61	0	№ de herra- mienta	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 herra- mienta externa, 4 = cambio de herramienta externa, 5 = cambio de herramienta externa a interna, 6 = cambio de herramienta interna a interna, 7 = cambio de herramienta interna a interna, 8 = cambio de herramienta interna, 9 = cambio de herramienta externa a herra- mienta interna, 10 = cambio de herramienta especial a herra- mienta interna, 11 = cambio de herramienta especial a herra- mienta interna, 12 = cambio de herramienta especial, 13 = sustitución de herramienta externa, 14 = sustitución de herramienta especial
		1	-	Número de la herramienta T
		2	-	Longitud
		3	_	Radio
		4	-	Índice
		5	-	Datos de herramienta programados en TOOL DEF 1 = sí, 0 = no

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
Valores de	LAC y VSC			
	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	o disponible para	ciclos del fabrica	nte.
	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	o disponible para	ciclos del usuario	0.
	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 velo	cidad de giro de	l cabezal mínima	y máxima	
90 1	1	ldentificador de cabezal	Velocidad mínima de rotación del cabezal de la relación de engranaje más pequeña. En el caso de que no se haya configurado ningu- na relación de engranaje, se evalúa CfgFeed- Limits/minFeed del primer juego de paráme- tros del cabezal. Índice 99 = cabezal activo	
		2	ldentificador de cabezal	Velocidad máxima de rotación del cabezal de la relación de engranaje más alta. En el caso de que no se haya configurado ningu- na relación de engranaje, se evalúa CfgFeed- Limits/minFeed del primer juego de paráme- tros del cabezal. Índice 99 = cabezal activo
Corrección	de la herramient	a		
	200	1	1 = sin sobre- medida 2 = con sobreme- dida 3 = con	Radio activo

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
			sobremedida y sobremedi- da de TOOL CALL	
		2	1 = sin sobre- medida 2 = con sobreme- dida 3 = con sobremedida y sobremedi- da de TOOL CALL	Longitud activa
		3	1 = sin sobre- medida 2 = con sobreme- dida 3 = con sobremedida y sobremedi- da de TOOL CALL	Radio de redondeo R2
		6	№ de herra- mienta	Longitud de la herramienta Índice 0 = herramienta activa
Transforma	ción de coordena	adas		
	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 paráme- tro QL del sistema de coordenadas de entra- da en el sistema de coordenadas de la herra- mienta. Si se deja libre IDX, se proyecta el ángulo 0.

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
Sistema de	coordenadas ac	tivo		
	211	_	-	1 = sistema de entrada de datos (por defecto) 2 = sistema REF
	,		· · · .	3 = sistema de cambio de herramienta
Iransformad	ciones especiales	s en el modo de f	uncionamiento d	de giro
	215	1	-	Angulo para la precesión del sistema de entrada de datos en el plano XY en el modo de funcionamiento de giro. A fin de desha- cer la transformación, es preciso introducir el valor 0 para el ángulo. Dicha transformación se utiliza en el marco del ciclo 800 (paráme- tro Q497).
		3	1-3	Lectura del ángulo espacial escrito con NR2. Índice: 1 - 3 (rotA, rotB, rotC)
Decalaje act	ivo del punto ce	ero		
	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	eje	Leer . Índice: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,)
Campo desp	olazamiento			
	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 desac- tivado: 0 = activado, 1 = desactivado Para ejes del módulo, es imprescindible ajustar el límite superior e inferior, o bien ningún límite.
Leer la posi	ción teórica en e	el sistema REF		
	240	1	eje	Posición teórica actual en el sistema REF
Leer la posi	ción teórica en e	el sistema REF, inc	clusive Offsets (v	olante electrónico, etc.)
	241	1	eje	Posición teórica actual en el sistema REF
Leer la posi	ción actual en el	sistema de coor	denadas activo	
	270	1	Ejes	Posición teórica actual en el sistema de intro- ducción En la llamada con corrección del radio de la herramienta activa, la función proporciona las posiciones no corregidas para los ejes principales X, Y y Z. Si se llama la función con corrección del radio de la herramienta activa

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
				para un eje redondo, se emite un mensaje de error. Índice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Leer la posi	ción actual en el	sistema de coord	enadas activo, ir	nclusive Offsets (volante electrónico, etc.)
	271	1	eje	Posición teórica actual en el sistema de intro- ducción de datos
Leer datos a	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 progra- mada en FUNCTION MODE MILL o en FUNCTION MODE TURN, de Channels/ ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeMo- dels –1 = no programado
Leer los dat	os de la cinemá	tica de la máquina		
	295	1	Número de parámetro QS	Leer las denominaciones de los ejes de la cinemática de tres ejes activa Las denomi- naciones 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 cinemáti- co 1 = sí, 0 = no (con M138, es posible descartar un eje rotati- vo del cálculo cinemático.) Índice: 4, 5, 6 (A, B, C)
		6	Ejes	Cabezal angular: Vector de desplazamiento en el sistema de coordenadas de base B-CS mediante cabezal angular Índice: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		7	Ejes	Cabezal angular: Vector de dirección de la herramienta en el sistema de coordenadas de base B-CS Índice: 1, 2, 3 (X, Y, Z)

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
		10	eje	Determinar los ejes programables. Respec- to 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)
Modificar e	l comportamient	to geométrico		
	310	20	eje	Programación del diámetro: –1 = activada, 0 = desactivada
Hora del sis	tema actual			
	320	1	0	Tiempo del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 01.01.1970, 00:00:00 horas (tiempo real).
			1	Tiempo del sistema en segundos que ha transcurrido desde el 01.01.1970, 00:00:00 horas (cálculo previo).
		3	-	Leerel tiempo de mecanizado del programa NC actual.
Formateo d	e la hora del sist	tema		
	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

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
		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
		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

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
		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
		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

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
		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
Configuració	ón global de pro	grama GPS: estad	lo de activación	global
	330	0	-	0 = no está activa ninguna configuración GPS 1 = una configuración GPS arbitraria está activa
Configuració	ón global de pro	grama GPS: estad	lo de activación	individual
	331	0	-	0 = no está activa ninguna configuración GPS 1 = una configuración GPS arbitraria está activa
		1	-	GPS: giro básico 0 = desactivado, 1 = activado
		3	eje	GPS: simetría 0 = desactivado, 1 = activado Índice: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: desplazamiento en sistemas de pieza de trabajo modificados 0 = desactivado, 1 = activado
		5	-	GPS: giro básico en el sistema de introduc- ción 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

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
		17	-	GPS: Offset de eje 0 = desactivado, 1 = activado
Configuraci	ión global de pro	ograma 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 traba- jo 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)
Sistema de	palpación digita	al TS		
350	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

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
		57	1	Posibilidad de orientación del cabezal 0 = no, 1 = sí
			2	Ángulo de la orientación del cabezal en grados
Sistema de	palpación de m	esa para la medic	ión de herramier	nta TT
	350	70	1	TT: tipo de sistema de palpación
			2	TT: fila en la tabla del sistema de palpación
		71	1/2/3	TT: punto central del sistema de palpación (sistema REF)
		72	-	TT: radio del sistema de palpación
		75	1	TT: avance rápido
			2	TT: avance de medición en el caso de cabezal parado
			3	TT: avance de medición si el cabezal gira
		76	1	TT: máximo recorrido de medición
			2	TT: distancia de seguridad para la medición de longitud
			3	TT: distancia de seguridad para la medición de radio
			4	TT: distancia del borde inferior de la fresa al borde superior de palpación
		77	-	TT: velocidad de rotación del cabezal
		78	-	TT: dirección de palpación
		79	-	TT: activar la transmisión por radio
		80	-	TT: detención en el caso de deflexión del sistema de palpación

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
Punto de re	ferencia del ciclo	o de palpación (re	sultados de palpa	ación)
	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 entra- da 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 palpa- ción del ciclo 0 (sistema de coordenadas de la máquina, como índice únicamente son admisibles ejes de la cinemática tridimensio- nal activa). Corrección: únicamente desvío del centro
		3	Coordenadas	Resultado de la medición en el sistema de introducción de datos del sistema de palpa- ción- ciclos 0 y 1. El resultado de la medición se obtiene en forma de coordenadas. Correc- ción: únicamente desvío del centro
		4	Coordenadas	Último punto de referencia de un ciclo de palpación manual o último punto de palpación del ciclo 0 (sistema de coordenadas de la pieza de trabajo) El resultado de la medición se obtiene en forma de coordenadas. Corrección: únicamente desvío del centro
		5	eje	Valores del eje, no corregidos
		6	Coordenadas / Eje	Obtención de los resultados de la medición en forma de coordenadas/valores del eje en el sistema de introducción de datos de proce- sos de palpación. Corrección: únicamente longitud
		10	-	Orientación del cabezal
		11	-	Estado de fallo del proceso de palpación: 0: proceso de palpación satisfactorio –1: no se ha alcanzado el punto de palpación –2: al principio del proceso de palpación, el palpador ya se ha desviado

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
Leer o escri	bir valores de la	tabla de puntos	cero activa	
	500	Row number	Columna	Leer valores
Leer o escri	bir valores de la	tabla de presets	(transformación	base)
	507	Row number	1-6	Leer valores
Leer o escri	bir offsets de eje	e de la tabla de p	resets	
	508	Row number	1-9	Leer valores
Datos para	el mecanizado d	e palets		
	510	1	-	Línea activa
		2	-	Número de palet actual Valor de la columna NOMBRE del último registro del tipo PAL. Si la columna está vacía o no contiene ningún valor numérico, se devuelve el valor "-1".
		3	-	Fila actual de la tabla de palets.
		4	-	Última fila del programa NC del palet actual.
		5	eje	Mecanizado orientado a la herramienta: La altura segura está programada: 0 = no, 1 = sí Índice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		6	eje	Mecanizado orientado a la herramienta: Altura segura El valor no es válido si ID510 NR5 con el correspondiente IDX entrega el valor 0. Índice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		10	-	Número de fila de la tabla de palets hasta la cual se busca en el proceso hasta una frase.
		20	-	¿Tipo de mecanizado de palets? 0 = orientado a la pieza de trabajo 1 = orientado a la herramienta
		21	-	Continuación automática tras fallo del NC: 0 = bloqueado 1 = activo 10 = interrumpir la continuación 11 = proseguir en la línea de la tabla de palets que se ejecutaría a continuación si no existie- ra el fallo del NC 12 = continuar en la línea de la tabla de palets en la que aparece el fallo del NC 13 = continuar con el palet siguiente

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
Leer los dat	tos de la tabla de	e 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 escri	bir el preset acti	vo		
	530	1	-	Número del punto de referencia activo en la tabla de puntos de referencia activa.
Punto de re	ferencia de pale	ts activo		
	540	1	-	Número del punto de referencia de palets activo. entrega el número del punto de referen- cia activo.Si no está activo ningún punto de referencia de palets, la función entrega el valor–1.
		2	-	Número del punto de referencia de palets activo. como NR1.
Valores de l	a transformació	n base del punto	de referencia de	palets
	547	row number	Ejes	Leer los valores de la transformación base en la tabla de presets de palets Índice: 1 - 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
Offsets de e	eje de la tabla de	puntos de refere	encia de palets.	
	548	Row number	Offset	Leer. Índice: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,)
Offset OEM				
	558	Row number	Offset	Leer . Índice: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,)
Leer y escri	bir 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 (almace- namiento persistente).
Leer o escri	bir parámetros l	.ook-Ahead de ur	n eje individual (_l	plano de la máquina)
	610	1	-	Avance mínimo (MP_minPathFeed) en mm/ min.
		2	-	Avance mínimo en aristas (MP_minCorner- Feed) en mm/min
		3	-	Límite de avance para velocidad elevada (MP_maxG1Feed) en mm/min
		4	-	Máxima sobreaceleración en caso de veloci- dad reducida (MP_maxPathJerk) en m/s ³
		5	-	Máxima sobreaceleración en caso de elevada velocidad (MP_maxPathJerkHi) en m/s ³

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
		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 admisi- ble 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 mecaniza- do (MP_angleTolerance)
		13	-	Tolerancia angular en marcha rápida (MP_an- gleToleranceHi)
		14	-	Máximo valor del ángulo de una arista en los polígonos (MP_maxPolyAngle)
		18	-	Aceleración radial en el avance de mecaniza- do (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/s²
		23	Índice del eje físico	Máxima sobreaceleración de transición del eje en avance de mecanizado (MP_axTrans-Jerk) 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

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
		28	Índice del eje físico	DCM: máxima tolerancia para ejes lineales en mm (MP_maxLinearTolerance)
		29	Índice del eje físico	DCM: máxima tolerancia angular en [°] (MP_maxAngleTolerance)
		30	Índice del eje físico	Supervisión de la tolerancia para roscas inter- conectadas (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 axisCutter- Loc 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 funciona- miento Funcionamiento manual (MP_ma- nualFilterOrder)
		36	Índice del eje físico	Modo HSC (MP_hscMode) del axisCutter- Loc filtro
		37	Índice del eje físico	Modo HSC (MP_hscMode) del axisPosition filtro
		38	Índice del eje físico	Sobreaceleración específica del eje para movimientos de palpación (MP_axMeasJerk)
		39	Índice del eje físico	Ponderación del error de filtrado para el cálcu- lo de la desviación del filtro (MP_axFilte- rErrWeight)
		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)
		51	Índice del eje físico	Compensación del error de arrastre en la fase de sobreaceleración (MP_lpcJerkFact)

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
		52	Índice del eje físico	Ganancia del circuito de regulación (kv) del lazo de posición en 1/s (MP_kvFactor)
Medir la ca	rga máxima de u	ın 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 cont	tenido 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</núm.>
		2	-	Leer el número de serie del SIK -1 = SIK no válido en el sistema
		10	-	Determinar el tipo de control numérico: 0 = iTNC 530 1 = control numérico basado en NCK (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610,)
Contador				
	920	1	-	Piezas de trabajo planificadas. Generalmente, en el modo de funcionamien- to Test de programa , el contador entrega el valor 0.
		2	-	Piezas de trabajo ya mecanizadas. Generalmente, en el modo de funcionamien- to Test de programa , el contador entrega el valor 0.
		12	-	Piezas de trabajo que todavía tienen que mecanizarse. Generalmente, en el modo de funcionamien- to Test de programa , el contador entrega el valor 0.
Consultar y	escribir los dato	os de la herramie	nta 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

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
		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: № de cuchillas CUT
		16	-	TT: Tolerancia de desgaste de la longitud LTOL
		17	-	TT: Tolerancia de desgaste del radio RTOL
		18	-	TT: sentido de giro DIRECT 0 = positivo, –1 = negativo
		19	-	TT: desviación del plano R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: Desvío de la longitud L-OFFS
		21	-	TT: Tolerancia de rotura de la longitud LBREAK
		22	-	TT: Tolerancia de rotura del radio RBREAK
		28	-	Máxima velocidad de giro [1/min] NMAX
		32	-	Ángulo de punta TANGLE
		34	-	El retroceso permite LIFTOFF ($0 = no, 1 = si$)
		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 palpa- dor
		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 herramien- ta

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
Espacio de	almacenamiento	o disponible para	la gestión de he	rramientas.
	956	0-9	-	Área de almacenamiento de datos disponible para la gestión de las herramientas. En caso de interrupción del programa, los datos no se reinicializan.
Aplicación	y elementos de l	as herramientas		
	975	1	-	Comprobación de la utilización de herramien- tas para el programa NC actual: Resultado–2: no es posible efectuar ningu- na 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 herramien- tas 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 ningúnpalet o bien se ha accedido a la función fueradel mecanizado de palets $-2 / -1 / 0 / 1$ véase NR1
Retroceso d	le la herramienta	a en caso de para	ida NC	
	980	3	-	 (Esta función está anticuada - HEIDENHAIN recomienda que deje de utilizarse. ID980 NR3 = 1 es equivalente a ID980 NR1 = -1, ID980 NR3 = 0 tiene un efecto equivalente a ID980 NR1 = 0. Otros valores no son admisibles.) Activar el retroceso según el valor definido en CfgLiftOff: 0 = bloquear el retroceso 1 = activar el retroceso
Ciclos del s	istema de palpa	ción y transforma	ación de coorden	adas
	990	1	-	Comportamiento de la aproximación: 0 = comportamiento estándar, 1 = aproximarse a la posición de palpado sin corrección. Radio activo, distancia de seguri- dad 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
Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
---------------------	------------------------	--------------------------------------	---------------------------	---
		8	-	Ángulo actual del cabezal en [°]
		10	Número de parámetro QS	Determinar el número de herramienta a partir de su denominación. El valor de respues- ta depende de la regla configurada para la búsqueda de la herramienta gemela. En el caso de que existan diversas herra- mientas con la misma denominación, se entrega la primera herramienta de la tabla de herramientas. En el caso de que, conforme a la regla, la herramienta seleccionada esté bloqueada, se devuelve una herramienta gemela. -1: no se ha encontrado ninguna herramienta con la denominación indicada en la tabla de herramientas, o bien todas las herramientas en cuestión están bloqueadas.
		16	0	0 = transferir el control al PLC vía el cabezal de canal 1 = aceptar el control vía el cabezal de canal
			1	 0 = transferir el control al PLC vía el cabezal de herramienta. 1 = aceptar el control vía el cabezal de herra- mienta
		19	-	Suprimir los movimientos de palpación en ciclos: 0 = se suprime el movimiento (el paráme- tro CfgMachineSimul/simMode es distinto a FullOperation o bien el modo de funciona- miento Test de programa está activo) 1 = el movimiento se efectúa (el parámetro CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, se puede escribir con el objetivo de realizar pruebas)

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
Estado de la	a ejecución			
	992	10	-	El proceso hasta una frase está activo 1 = sí, 0 = no
		11	-	Proceso hasta una frase - información para la búsqueda de una frase: 0 = el programa NC se inicia sin proceso hasta una frase 1 = el ciclo del sistema Iniprog se efectúa antes de la búsqueda de la frase 2 = búsqueda de una frase en curso 3 = las funciones se actualizan -1 = el ciclo Iniprog se interrumpe antes de la búsqueda de la frase -2 = interrupción durante la búsqueda de la frase -3 = interrupción del proceso hasta una frase tras la fase de búsqueda, antes o durante la actualización de las funciones -99 = cancelación implícita
		12	-	Tipo de interrupción para la consulta en la macro OEM_CANCEL: 0 = sin interrupción 1 = interrupción debido a fallo o parada de emergencia 2 = interrupción explícita con parada interna tras parada en medio de una frase 3 = interrupción explícita con parada interna tras parada en el límite de una frase
		14	-	Número del último error FN14
		16	-	¿Esta activa la ejecución real? 1 = ejecución, 0 = simulación
		17	-	¿Está activo el gráfico de programación 2D? 1 = sí 0 = no
		18	-	Visualizar gráfico de programación (¿Softkey DIBUJO AUTOM.) activa? 1 = sí 0 = no
		20	-	Información acerca del mecanizado de fresa- do 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 Nº	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 /admisi- ble? 0 = no 1 = sí
		32	0	¿Es posible / admisible la llamada al ciclo? 0 = no 1 = sí
			Número del ciclo	Ciclo individual desbloqueado: 0 = no 1 = sí
		40	-	 ¿Copiar las tablas en el Test de programa BA? El valor 1 se ajusta en la selección de progra- ma y al accionar la Softkey RESET+START. A continuación, el ciclo del sistema iniprog.h copia las tablas y devuelve la fecha del siste- ma. 0 = no 1 = sí
		101	-	¿M101 activo (estado visible)? 0 = no 1 = sí
		136	-	¿M136 activo?

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
Activar el fi	chero parcial de	parámetros de la	máquina	
	1020	13	Número de parámetro QS	¿El fichero parcial de parámetros de la máqui- na con ruta del número QS (IDX) se ha carga- do? 1 = sí 0 = no
Ajustes de o	configuración pa	ra ciclos		
	1030	1	-	¿Mostrar el mensaje de error El cabezal no gira ? (CfgGeoCycle/displaySpindleErr) 0 = no, 1 = sí
			-	¿Mostrar el mensaje de error Revisar signo de la profundidad ? (CfgGeoCycle/displaySpindleErr) 0 = no, 1 = sí
Consultar o	escribir los dato	os de PLC síncrona	amente en tiemp	o real
	2000	10	Número de marcador	Marcador de PLC Observación general para NR10 a NR80: Las funciones se procesan síncronamente en tiempo real, es decir, la función no se ejecuta hasta que el procesado no alcance el punto correspondiente. HEIDENHAIN recomienda: en lugar de la ID2000, utilizar preferentemente las órdenes WRITE TO PLC o READ FROM PLC, y sincro- nizar el procesado con el tiempo real con FN20: WAIT FOR SYNC.
		20	Número de entrada	Entrada de PLC
		30	Número de salida	Salida de PLC
		40	Número de contador	Contador de PLC
		50	Número de temporizador	Temporizador de PLC
		60	Número de byte	Byte de PLC
		70	Número de palabra	Palabra de PLC
		80	Número de palabra doble	Palabra doble de PLC

Consultar o escribir los datos de PLC no síncronamente en tiempo real 2001 10-80 véase ID 2000 Tal como el ID2000 NR10 a NR80, auno síncronamente en tiempo real La funció ejecuta en el cálculo previo. HEIDENHAIN recomienda: en lugar de ID2001, utilizar preferentemente las ór WRITE TO PLC o READ FROM PLC. Test de bit 2300 Number Número de bit La función verifica si se ha ajustado un un número. El número que se va a con se entrega como NR, el bit buscado co IDX, IDX0 designa el bit de valor inferio fin de acceder a la función para número grandes, es imprescindible entregar NF como parámetro Q. 0 = Bit no ajustado 1 = Bit ajustado 20010 1 - Ruta del programa principal o programa palets actual. 10010 1 - Ruta del programa NC visible en la visu ción de frase 2 - Ruta del programa NC visible en la visu ción de frase 3 - Ruta del programa NC visible en la visu ción de frase 10025 1 - Ruta del programa NC visible en la visu ción del canal de mecanizado (clave) Consultar datos de tablas SOL (cadena de texto del sistema) - Ruta del programa NC seleccionado co PCM ,"." 10040 1 - Denominación simbólica de la tabla de puntos cero. - 10040 - Denominación simbólica de la tabla de	Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
2001 10-80 véase ID 2000 Tal como el ID2000 NR10 a NR80, auno sincronamente en tiempo real La función verifica si se ha ajustado un número. Cen número due se va a con se entrega como NR_ bit buscato un número. El número que se va a con se entrega como NR_ bit buscato un número. El número que se va a con se entrega como NR_ bit buscato un número. El número que se va a con se entrega como NR_ bit buscato un número. El número que se va a con se entrega como NR_ bit buscato un número. El número que se va a con se entrega como NR_ bit buscato un número. El número que se va a con se entrega como NR_ bit buscato nu entrega como NR_ bit buscato un número. El número que se va a con se entrega como NR_ bit buscato nu entrega como NR_ bit buscato de valor inferio fin de acceder a la función para número grandes, es imprescindible entregar NR como parámetro Q. Consultar información del programa (cadena de texto del sistema) 10010 1 - Ruta del programa principal o programa palets actual. 10010 1 - Ruta del programa NC visible en la visu cón de frase 3 - Ruta del programa NC visible en la visu cón de frase 10010 10 - Ruta del programa NC visible en la visu cón de frase 10010 1 - Ruta del programa NC visible en la visu cón de frase 10010 1 - Ruta del programa NC visible en la visu cón de frase 10010 1 - Ruta del programa NC visible en la visu cón de frase 3 - <td>Consultar o</td> <td>escribir los dato</td> <td>os de PLC no sínc</td> <td>ronamente en tie</td> <td>mpo real</td>	Consultar o	escribir los dato	os de PLC no sínc	ronamente en tie	mpo real
Test de bit 2300 Number Número de bit La función verifica si se ha ajustado un un número. El número que se va a con se entrega como NR, el bit buscado co. IDX, IDX0 designa de valor inferio fin de acceder a la función para número grandes, es imprescindible entregar NE como parámetro Q. 0 = Bit no ajustado 1 = Bit ajustado Consultar información del programa (cadena de texto del sistema) Image: Como parámetro Q. 0 = Bit no ajustado 1 = Bit ajustado 10010 1 - Ruta del programa principal o programa palets actual. 2 - Ruta del programa NC visible en la visu ción de frase 3 - Ruta del programa NC visible en la visu ción de frase 3 - Ruta del programa NC visible en la visu ción de frase 10010 1 - Ruta del programa NC visible en la visu ción de frase 3 - Ruta del programa NC visible en la visu ción de frase 10010 - Ruta del programa NC seleccionado con SEL CY o CYCLE DEF 12 PGM CALL o ruta del ciclo seleccionado actualmente. 10 - Ruta del programa NC seleccionado con SEL CY o CYCLE DEF 12 PGM CALL o ruta del ciclo seleccionado actualmente. 10025 1 - Denominación del canal de mecanizado (clave) Consultar datos de tablas SUL (cadena de texto del sistema) 2 - Denominación simbólica de la tabla de presets. 10040 1 - Denominación simbólica de la tabla de puntos cero. 2<		2001	10-80	véase ID 2000	Tal como el ID2000 NR10 a NR80, aunque no síncronamente en tiempo real La función se ejecuta en el cálculo previo. HEIDENHAIN recomienda: en lugar de la ID2001, utilizar preferentemente las órdenes WRITE TO PLC o READ FROM PLC.
2300 Number Número de bit un número. El número que se va a com se entrega como NR, el bit buscado co IDX, IDX0 designa el bit de valor inferio fin de acceder a la función para número grandes, es imprescindible entregar NR como parámetro Q. 0 = Bit no ajustado Consultar información del programa (cadena de texto del sistema) Patt a el programa principal o programa palets actual. Ruta del programa nNC visible en la visu ción de frase 3 Ruta del programa NC visible en la visu ción de frase Ruta del programa NC visible en la visu ción de frase 10010 Ruta del programa NC visible en la visu ción de frase 10010 1 Ruta del programa NC visible en la visu ción de frase Ruta del programa NC visible en la visu ción de frase 10 Ruta del programa NC visible en la visu ción de frase 10025 1 Consultar los datos del canal (cadena de texto del sistema) 10025 1 Denominación simbólica de la tabla de presets. 10040 1 Denominación simbólica de la tabla de puntos de referencia de palets. Denominación simbólica de la tabla de puntos de referencia de palets. Denominación simbólica de la tabla de puntos de referencia de palets. Denominación simbólica de la tabla de posiciones. 2 Denominación simbólica de la tabla de posicio	Test de bit				
Consultar información del programa (cadena de texto del sistema) 10010 1 - Ruta del programa principal o programa palets actual. 2 - Ruta del programa NC visible en la visu ción de frase 3 - Ruta del ciclo seleccionado con SEL CY o CYCLE DEF 12 PGM CALL o ruta del coseleccionado actualmente. 10 - Ruta del programa NC visible en la visu ción de frase 3 - Ruta del programa NC visible en la visu ción de frase 3 - Ruta del programa NC visible en la visu ción de frase 10 - Ruta del programa NC visible en la visu ción de frase 10 - Ruta del programa NC visible en la visu ción de frase 10 - Ruta del programa NC seleccionado con PGM 10 - Ruta del programa NC seleccionado con PGM Consultar los datos del canal (cadena de texto del sistema) 10025 1 - Denominación del canal de mecanizado (clave) Consultar datos de tablas SOL (cadena de texto del sistema) 10040 1 - Denominación simbólica de la tabla de puntos cero. 3 - Denominación simbólica de la tabla de puntos de referencia de palets. </td <td></td> <td>2300</td> <td>Number</td> <td>Número de bit</td> <td>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</td>		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
10010 1 - Ruta del programa principal o programa palets actual. 2 - Ruta del programa NC visible en la visu ción de frase 3 - Ruta del ciclo seleccionado con SEL CY o CYCLE DEF 12 PGM CALL o ruta del o seleccionado actualmente. 10 - Ruta del programa NC seleccionado con PGM ,	Consultar in	nformación del p	orograma (cadena	de texto del siste	ema)
2 - Ruta del programa NC visible en la visu ción de frase 3 - Ruta del ciclo seleccionado con SEL CY o CYCLE DEF 12 PGM CALL o ruta del o seleccionado actualmente. 10 - Ruta del programa NC seleccionado con PGM ,,,". Consultar los datos del canal (cadena de texto del sistema) 10025 1 - 10025 1 - 10040 1 - 10040 1 - 10040 - 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 puntos de referencia de palets. 10 - Denominación simbólica de la tabla de puntos de referencia de palets. 10 - Denominación simbólica de la tabla de mientas. 11 - Denominación simbólica de la tabla de mientas. 12 - Denominación simbólica de la tabla de mientas de tormaedo	10010	10010	1	-	Ruta del programa principal o programa de palets actual.
3 - Ruta del ciclo seleccionado con SEL CY o CYCLE DEF 12 PGM CALL o ruta del o seleccionado actualmente. 10 - Ruta del programa NC seleccionado con PGM ,". Consultar los datos del canal (cadena de texto del sistema) - Denominación del canal de mecanizado (clave) 10025 1 - Denominación del canal de mecanizado (clave) Consultar datos de tablas SOL (cadena de texto del sistema) - Denominación simbólica de la tabla de presets. 10040 1 - 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 puntos de referencia de palets. 10 - Denominación simbólica de la tabla de puntos de referencia de palets. 11 - Denominación simbólica de la tabla de mientas. 12 - Denominación simbólica de la tabla de mientas de tormación simbólica de la tabla de mientas.			2	-	Ruta del programa NC visible en la visualiza- ción de frase
10 - Ruta del programa NC seleccionado co Consultar los datos del canal (cadena de texto del sistema) - Denominación del canal de mecanizado (clave) 10025 1 - Denominación del canal de mecanizado (clave) Consultar datos de tablas SOL (cadena de texto del sistema) - Denominación simbólica de la tabla de presets. 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 puntos de referencia de palets. 11 - Denominación simbólica de la tabla de puntos de referencia de palets. 12 - Denominación simbólica de la tabla de posiciones.			3	-	Ruta del ciclo seleccionado con SEL CYCLE o CYCLE DEF 12 PGM CALL o ruta del ciclo seleccionado actualmente.
Consultar los datos del canal (cadena de texto del sistema) Denominación del canal de mecanizado (clave) 10025 1 - Denominación del canal de mecanizado (clave) Consultar datos de tablas SOL (cadena de texto del sistema) 1 - Denominación simbólica de la tabla de presets. 10040 1 - Denominación simbólica de la tabla de puntos cero. 2 - Denominación simbólica de la tabla de puntos de referencia de palets. 10 - Denominación simbólica de la tabla de puntos de referencia de palets. 10 - Denominación simbólica de la tabla de puntos de referencia de palets. 10 - Denominación simbólica de la tabla de mientas. 11 - Denominación simbólica de la tabla de mientas. 12 - Denominación simbólica de la tabla de mientas de torneado			10	-	Ruta del programa NC seleccionado con SEL PGM "…" .
10025 1 - Denominación del canal de mecanizado (clave) Consultar datos de tablas SOL (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 puntos de referencia de palets. 11 - Denominación simbólica de la tabla de mientas. 12 - Denominación simbólica de la tabla de posiciones.	Consultar lo	os datos del cana	al (cadena de text	to del sistema)	
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 mientas. 11 - Denominación simbólica de la tabla de mientas. 12 - Denominación simbólica de la tabla de mientas.		10025	1	-	Denominación del canal de mecanizado (clave)
100401-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 mientas.11-Denominación simbólica de la tabla de posiciones.12-Denominación simbólica de la tabla de mientas.	Consultar d	atos de tablas S	QL (cadena de te	xto del sistema)	
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 mientas. 11 - Denominación simbólica de la tabla de posiciones. 12 - Denominación simbólica de la tabla de mientas de torneado		10040	1	-	Denominación simbólica de la tabla de presets.
3 - Denominación simbólica de la tabla de puntos de referencia de palets. 10 - Denominación simbólica de la tabla de mientas. 11 - Denominación simbólica de la tabla de posiciones. 12 - Denominación simbólica de la tabla de mientas de torneado			2	-	Denominación simbólica de la tabla de puntos cero.
10 - Denominación simbólica de la tabla de mientas. 11 - Denominación simbólica de la tabla de posiciones. 12 - Denominación simbólica de la tabla de mientas de torneado.			3	-	Denominación simbólica de la tabla de puntos de referencia de palets.
11-Denominación simbólica de la tabla de posiciones.12-Denominación simbólica de la tabla de mientas de torneado.			10	-	Denominación simbólica de la tabla de herra- mientas.
12 - Denominación simbólica de la tabla de mientas de torneado			11	-	Denominación simbólica de la tabla de posiciones.
mientas de tomeado.			12	-	Denominación simbólica de la tabla de herra- mientas de torneado.

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
Valores prog	gramados en la l	lamada de la her	ramienta (caden	a de sistema)
	10060	1	-	Nombre de la herramienta
Consultar la	cinemática de l	a máquina (cade	na de sistema)	
	10290	10	-	Denominación simbólica de la cinemática de la máquina programada con FUNCTIONMODE MILL o FUNCTION MODE TURN de Channels/ ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeMo- dels.
Conmutació	ón de la zona de	desplazamiento	(cadena de siste	ma)
	10300	1	-	Nombre clave de la última zona de desplaza- miento activada
Consultar el	l tiempo de siste	ema actual (cader	na del sistema)	
	10321	1 - 16	-	1: DD.MM.AAAA hh:mm:ss 2 y 16: DD.MM.AAAA hh:mm 3: DD.MM.AA hh:mm 4: AAAA-MM-DD hh:mm:ss 5 y 6: AAAA-MM-DD hh:mm 7: AA-MM-DD hh:mm 8 y 9: DD.MM.AAAA 10: DD.MM.AA 11: AAAA-MM-DD 12: AA-MM-DD 13 y 14: hh:mm:ss 15: hh:mm Alternativamente, con DAT en SYSSTR() se puede dar un tiempo del sistema en segun- dos, que debe emplearse para la formatear.
Consultar lo	os datos de los s	istemas de palpa	ción (TS, TT) (ca	dena de texto del sistema)
	10350	50	-	Tipo del sistema de palpación TS a partir de la columna TYPE de la tabla de sistemas de palpación (tchprobe.tp).
		70	-	Tipo del sistema de palpación de mesa TT a partir de CfgTT/type.
		73	-	Clave del sistema de palpación de mesa activo TT a partir de CfgProbes/activeTT .
Consultar y	escribir los dato	s de los sistemas	s de palpación (T	S, TT) (cadena de texto del sistema)
	10350	74	-	Número de serie del sistema de palpa- ción de mesa activo TT a partir de CfgPro- bes/activeTT .
Consultar lo	os datos para el	mecanizado de p	alets (cadena de	texto del sistema)
	10510	1	-	Nombre del palet
		2	-	Ruta de la tabla de palets actualmente selec- cionada.
Consultar la	versión del soft	ware NC (cadena	a de texto del sis	tema)

Nombre del grupo	Número del grupo ID	Número de datos del sistema Nº	Índice IDX	Descripción
	10630	10	-	La cadena de texto se corresponde con el formato de la versión mostrada, es decir, por ejemplo 340590 09 o 817601 05 SP1 .
Leer inform	ación para el cic	lo de desequilibri	o, (cadena de sis	stema)
	10855	1	-	Ruta de la tabla de calibración del desequili- brio, que forma parte de la cinemática activa.
Consultar lo	os datos de la he	erramienta actual	(cadena de texto	o del sistema)
	10950	1	-	Denominación de la herramienta actual.
		2	-	Registro de la columna DOC de la herramien- ta 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

Comparación: Funciones FN 18

En la tabla siguiente se encuentran las funciones FN18 de controles numéricos anteriores, que no se implantan en TNC 128. En la mayoría de casos, esta función se sustituye por otra.

N°	IDX	Índice	Función de sustitución
ID 10 Info	rmación de program	a	
1	-	Estado mm/pulg	Q113
2	-	Factor de solapamiento en el fresado de cajeras	CfgRead
4	-	Número del ciclo de mecanizado activo	ID 10 Nr. 3
ID 20 Esta	ado 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 actua- les	Escalón de reducción más alto: ID 90 № 2
ID 50 Date	os de la tabla de her	ramientas	
23	Nº HTA	Valor PLC	1)
24	Nº HTA	Desplazamiento de centro del palpador eje principal CAL-OF1	ID 350 NR 53 IDX 1
25	Nº HTA	Desplazamiento de centro del palpador eje transversal CAL-OF2	ID 350 NR 53 IDX 2

N°	IDX	Índice	Función de sustitución
26	Nº HTA	Angulo de cabezal en la calibración (CAL- ANG)	ID 350 NR 54
27	Nº HTA	Tipo de herramienta para la tabla de posiciones PTYP	2)
29	Nº HTA	Posición P1	1)
30	Nº HTA	Posición P2	1)
31	Nº HTA	Posición P3	1)
33	Nº HTA	Paso de rosca Pitch	ID 50 NR 40
ID 51 Date	os de la tabla de posic	iones	
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 Info	rmación de fichero		
1	-	Número de filas de la tabla de herramien- tas	
2	-	Número de filas de la tabla de puntos cero activa	
3	Parámetros Q	Número de ejes activos que están progra- mados en la tabla de puntos cero activa	
4	-	Número de líneas de una tabla libre- mente definible, que se abrió con FN26: TABOPEN	
ID 214 Da	tos de contorno actua	les	
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	

N°	IDX	Índice	Función de sustitución
7	-	Grado de filtro para el circuito de regula- ción	
8	-	Tolerancia programada mediante el ciclo 32 o bien MP1096	ID 30 Nº. 48
ID 240 Pos	siciones teóricas e	n el sistema REF	
8	-	Posición REAL en el sistema REF	
ID 280 Info	ormación sobre M	128	
2	-	Avance programado con M128	ID 280 Nr 3
ID 290 Co	nmutar cinemática	a	
1	-	Línea de la tabla cinemática activa	SYSSTRING 10290
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
D 310 Mo	dificaciones del co	omportamiento geométrico	
116	-	M116: -1=on, 0=off	
126	-	M126: -1=on, 0=off	
ID 350 Dat	tos 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 Aju	istes del ciclo de p	palpación	
1	-	No recorrer distancia de seguridad en ciclo 0.0 y 1.0 (análogo a 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

N°	IDX	Índice	Función de sustitución
ID 501 Tabla de	puntos cero (sis	tema REF)	
Línea	Columna	Valor en la tabla de puntos cero	Tabla de puntos de referencia
ID 502 Tabla de	puntos de refere	encia	
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 refere	encia	
Línea	Columna	Leer el valor directamente de la tabla de puntos de referencia	ID 507
ID 504 Tabla de	puntos de refere	encia	
Línea	Columna	Leer Giro básico de la tabla de puntos de referencia	ID 507 IDX 4-6
ID 505 Tabla de	puntos de refere	encia	
1	-	0= No está seleccionada ninguna Tabla de puntos cero	
		1= Tabla de puntos cero seleccionada	
ID 510 Datos pa	ra el mecanizad	o de palets	
7	-	Pruebas de la suspensión de un sistema de fijación de la línea PAL	
ID 530 Punto de	e referencia activ	0	
2	Línea	Línea en tabla de presets activa protegida contra escritura:	FN 26/28 Leer columna Locked
		0 = no, 1 = sí	
ID 990 Comport	amiento del arra	anque	
2	10	0 = Procesado no en el avance del proceso1 = 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 Paráme	tros de máquina	1	
Número de MP	Indice de MP	Valor del parámetro de la máquina	CfgRead
ID 1010 Parámet	tros de máquina	definido	
Número de MP	Indice de MP	0 = parámetro de máquina no existente 1 = Parámetro de máquina existente	CfgRead
¹⁾ Función o col	umna de tabla va	no existe.	

²⁾ Leer linea de tabla con FN 26 / FN 28 o SQL

18.2 Información técnica

Características técnicas

Explicación de símbolos

- Estándar
- Opción de eje
- 1 Advanced Function Set 1

Características técnicas		
Componentes		Panel de control
		Pantalla con Softkeys
Memoria del programa	-	2 GByte
Resolución de entradas y paso de visualización	-	hasta 0,1 µm en ejes lineales
		hasta 0,0001° en ejes angulares
Campo de introducción		Máximo 999 999 999 mm ó 999 999 999°
Tiempo de procesamiento de frases	-	6 ms
Regulación de los ejes	=	Precisión de regulación de posición: período de señal del sistema de medida de posición/1024
		Tiempo de ciclo regulador de posición: 3 ms
		Tiempo de ciclo regulador de velocidad: 200 µs
Recorrido		Máx. 100 m (3 937 pulgadas)
Velocidad del husillo		Máx. 100 000 U/min (valor nominal de velocidad análogo)
Compensación de errores		Error de eje lineal y no lineal, holgura, , y dilatación térmica
		Rozamiento estático
Transmisión de datos		cada V.24 / RS-232-C máx. 115 kBaud
		Interfaz de datos ampliada con protocolo LSV-2 para el manejo externo del control numérico mediante la interfaz de datos con software TNCre-mo
	-	Interfaz Ethernet 1000 Base-T
		3 x USB (1 x USB 2.0 en parte frontal; 2 x USB 3.0 en parte posterior)
Temperatura ambiente		Funcionamiento: 5 °C hasta +45 °C
		Almacenamiento: -35 °C hasta +65 °C

Formato de entrada y unidades de las funciones	s del control numerico
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	-9,9999 a +9,9999 (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 999 (4.0)
Números de parámetros Q	0 a 1999 (4.0)
Valores de parámetros Q	-99 999,9999 a +99 999,9999 (9.6)
Etiquetas (LBL) para saltos de programa	0 a 999 (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	0 a 1 199 (4,0)

Formato de entrada y unidades de las funciones del control numérico

Número FN 14

Funciones de usuario

Funciones de usuario			
Breve descripción		Modelo básico: 3 ejes más cabezal controlado	
		1 eje adicional para 4 ejes y cabezal controlado	
		2 eje adicional para 5 ejes y cabezal controlado	
Introducción de programa	En	lenguaje conversacional 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	Vari	ias tablas de herramienta con tantas herramientas como se quiera	
Funcionamiento en paralelo	Elal Pro	porar Programa NC con ayuda gráfica mientras se está ejecutando otro grama NC	
Datos de corte	Cál ava	lculo automático de la velocidad de giro del cabezal, velocidad de corte, ance por diente y avance por vuelta	
Saltos de programa		Subprogramas	
		Repetición parcial del programa	
		Cualquier Programa NC como subprograma	
Ciclos de mecanizado		Ciclos para taladrar, roscar con macho con/sin macho flotante	
		Desbaste y Acabado de cajera rectangular	
	-	Ciclos para el taladrado en profundidad, escariado, mandrinado y rebaja- do	
		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, constante π , negación, redondear lugares antes o después de la coma	
	-	Funciones para el cálculo de círculos	
		Parámetro de cadena de texto	

Funciones de usuario		
Ayudas de programación		Calculadora
		Lista completa de todos los avisos de error existentes
		Función Help dependiente del contexto en avisos de error
		TNCguide: el sistema de ayuda integrado.
		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 / Repre- sentación 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 funciona- miento 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

Opciones de software

Touch Probe Functions (Opd	ión #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 420: 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: sistema de palpación digital 3D con conexión por cable
		TS 260: sistema de palpación digital 3D con conexión por cable
	-	TT 160: palpador digital 3D para la medición de herramientas
	-	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		
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

М	Funcionamiento Act	túa al	Inicio	Fin	Página
MO	PARADA en la ejecución del PGM/PARADA del cabezal/refrigerant DESCONECTADO	e		•	155
M1	Ejecución de programa PARADA/cabezal PARADA/refrigerante OF	F		-	155
M2	PARADA en la ejecución del PGM/PARADA del cabezal/refrigerant DESCONECTADO/dado el caso Borrado de la visualización de esta (depende de parámetros de máquina)/Retroceso a la frase 1	e ado		•	155
M3 M4 M5	Cabezal CONECTADO en sentido horario Cabezal CONECTADO en sentido antihorario PARADA del cabezal		:	-	155
M6	Cambio de hta./STOP ejecución pgm (depende de parámetros de máquina)/STOP cabezal				155
M8 M9	Refrigerante CONECTADO Refrigerante DESCONECTADO		-		155
M13 M14	Cabezal CONECTADO en sentido horario/Refrigerante CONECTAD Cabezal CONECTADO en sentido antihorario/Refrigerante conecta)O Ido	:		155
M30	La misma función que M2			-	155
M89	Función auxiliar libre o Ilamada al ciclo, modal activa (depende de parámetros de máquina	a)	•		296
M91	En la frase de posicionamiento: las coordenadas se refieren al pur cero de la máquina	nto	•		156
M92	En la frase de posicionamiento: Las coordenadas se refieren a una posición definida por el fabricante de la máquina, p. ej., a la posicio cambio de herramienta	a ón de	•		156
M94	Redondear la visualización del eje giratorio a un valor por debajo de 360°	е	•		158
M99	Llamada del ciclo frase por frase				296
M136 M137	Avance F en milímetros por vuelta del cabezal Anular M136		•		159
M140	Retirada del contorno en dirección al eje de la herramienta				159

Índice

Α
Acceso a tablas
Accesos a tablas 213
Aceptar la posición real 77
Añadir comentario 123, 124
Avance
posibilidades de introducción de
datos 76
Avance de palpación 422
Avance en milímetros/vuelta del
cabezal M136 159
Ayuda en caso de mensaje de
error 142
Ayuda sensible al contexto 147

С

Cajera rectangular
desbastado+acabado
Calculadora 130
Cálculo de círculo 191
Cálculo entre paréntesis 234
Cambio de herramienta 108
Centrado 322
Ciclo 294
Ciclos de taladrado 320
Ciclos y tablas de puntos 316
Círculo de orificios 309
Contador 259
Conversión de coordenadas 396
Coordenadas polares 68
Nociones básicas 68
Copiar fichero 92
Copiar partes del programa 81, 81
Corrección de la herramienta 109
Longitud 109
Corrección del radio 110
radio 110
Crear simetría 404

D

llamar	106
Datos de la herramienta	104
introducir en el programa	105
sustituir	. 94
valores delta	105
Datos del palpador digital	425
Datos del sistema	
Lista	444
Decalaje del punto cero	
introducción de coordenadas	
273	
Definición de la pieza en bruto	. 73
Definición de modelo	302
Definir parámetros Q locales	185
Definir parámetros O remanent	es

185

100
Descargar ficheros de ayuda 152
Describir el libro de registro 212
Desplazamiento del punto cero 273
Mediante la tabla de puntos
cero 274
Desplazamiento del punto cero con
tablas de punto cero
Diálogo75
Directorio 86 , 91
borrar
copiar
crear
Disco duro 84
DNC
Informaciones del programa
NC 212

Editor de texto 126
Eje giratorio
reducir la visualización M94 158
Ejes adicionales 68
Ejes principales
Emisión de datos
en la pantalla 207
Emisión de datos en servidor 208
Emitir fichero de texto
formateado 201
Emitir mensaje en la pantalla 207
Escariado 326
Especificaciones del programa. 257
Estado del fichero 89
Estructurar programas NC 128

F

Factor de avance para movimie	ntos
de inserción M103	159
Factor de escala	405
Factor de escala específico del	
eje	406
Familias de funciones	186
Fichero	
clasificar	. 98
crear	91
marcar	97
Fichero de texto	276
abrir y salir	276
Búsqueda de parte de un	
texto	279
crear	201
Funciones de borrado	277
Ficheros ASCII	276
Figura de puntos	
sobre círculo 309,	312
FN14: ERROR: Emitir avisos de	
error 197,	197
FN 16: F-PRINT: Emitir textos	

formateados	201
sistema EN19: PLC: Entregar valores al	208
PLC EN20: WAIT FOR: Sincronizar N	209 C.v
PLC FN 23: DATOS DE CÍRCULO:	210
Calcular círculo de 3 puntos FN 24: DATOS DE CÍRCULO:	191
Calcular círculo de 4 puntos FN26: TABOPEN: Abrir tabla de	191
libre definición FN27: TABWRITE: Describir tab	265 Ia
de libre definición FN28: TABREAD: Leer tabla de	266
libre definición 267, FN 29: PLC: Entregar valores al	267
PLC FN 37: EXPORT	211 212
FN38: SEND: Enviar informacion	ies.
Frase borrar	79 79
insertar, modificar Frase NC	. 79 . 79
Fresado de ranuras Desbaste+Acabado	376
Fresado de rosca interior Función de búsqueda	416 . 82
Funciones adicionales para indic coordenadas	ar 156
Funciones auxiliares introducir para cabezal y refrigerante 1	154 154 155
para el comportamiento de la trayectoria	1 159
Funciones auxiliares para contro la ejecución del programa Funciones de ángulo Funciones del fichero Funciones especiales Función FCL FUNCTION COUNT	ol de 155 190 272 256 . 38 259
Fundamentos	67

G

94
96
98
36
95
91
89
87

seleccionar fichero	. 90
tipo de fichero	84
tipos de fichero externos	86
Gestión de portaherramientas	280
GOTO	120
Gráficos	
al programar	138
Ampliación de sección	141

....

Imbricaciones	172
Importar	
Tabla de iTNC 530	267
Imprimir mensaje	208
Instrucciones SQL	213
Introducción de la corrección de	el
radio	111
Isla rectangular	380
iTNC 530.	. 60

L

Т

Leer datos del sistema 208,	243
Lenguaje conversacional	. 75
Llamada del programa	
Cualquier programa NC com	С
subprograma	167
Llamada de programa	414
mediante ciclo	414
Llamar ciclo	296
Lógica de posicionamiento	423
Longitud de la herramienta	104

Μ

M91, M92
longitud de herramienta 436 medición completa
radio de herramienta 438
Medición de la herramienta
calibrar TT 434
Parámetros de máquina 428
Memorizar ficheros de servicio
técnico 146
Mensaje de error 142
Ayuda en 142
Mensaje de error NC 142
Modelo de mecanizado 302
Modos de funcionamiento 64

Ν

nivel de desarrollo 3	88
Nombre de la herramienta 10)4
Número de la herramienta 10)4

Ρ

Pantalla	61
Parámetro de cadena de texto.	238
asignar	239
comprobar	245
concatenar	240
convertir	244
Copiar una cadena parcial	242
Determinar la longitud	246
l eer datos del sistema	243
Parámetro O	
emitir formateado	201
Exportar	212
parámetro de cadena de tex	to
OS	238
programar	238
Parámetros de máquina para el	200
sistema palpador 3D	/121
Parámetros O	182
controlar	102
Entrogar valoros al PLC	211
Entrogar valores al PLC	200
Parámetros localos Ol	100
	102
	102
	100
	102
Presentación del pregrama NC	US
Presentación del programa NC.	123
	/ I
	. /3
Estructura	/ I
	128
Programacion de parametro Q	101
	191
Programacion de parametros C	100
Decisiones condicionales	192
funciones adicionales	196
Funciones básicas matemáti	cas
187	
Funciones de ángulo	190
Instrucciones de programaci	ón
184	
Programa NC	71
editar	78
Estructura	71
estructurar	128
Programar el movimiento de la	
herramienta	75
Proteger fichero	99

R

Radio de la herramienta
Repetición parcial del programa
165
Reseteado del desplazamiento del
punto cero 275
Retirada del contorno 159
Roscado con portabrocas de
compensación 359
Roscado sin portabrocas de
compensación
Ruta de búsqueda 87

S

Salto con GOTO	120
Seleccionar el punto de	
referencia	70
Seleccionar parámetros de la	
máquina	248
Seleccionar unidad de medida	. 73
Sincronizar NC y PLC	210
Sincronizar PLC y NC	210
Sistema auxiliar	147
Sistema de referencia 68	, 68
Sistemas de palpación 3D	420
Sobre este manual	. 34
Sobrescribir fichero	93
SPEC FCT	256
Subdivisión de la pantalla	. 61
Subdivisión de la pantalla del vis	or
CAD	288
Subprograma	163
Cualquier programa NC	167
Sustitución de textos	83

Т

Tabla de libre definición abrir describir Tabla de palpación Tablas de puntos Taladrado Taladrado con broca de ur	n solo	265 266 424 314 340
labio Taladrado prof Taladrado universal	. 340, . 331,	348 348 340
Taladrar Teach In Teclado	. 324, 77 ,	331 117 . 62
Teclado de pantalla Teclado en pantalla Tiempo de espera	63, 62,	122 122
270 , 271, 285 , TNCguide TOOL CALL TOOL DEF TRANS DATUM		413 147 106 105 273

Transformación de coordenadas.... 273

Traslación del punto cero	397
en el programa	397
Trigonometría	190

V

238
zal
106
289
265

Ζ

Zyklus

definieren..... 295

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5 83301 Traunreut, Germany 2 +49 8669 31-0 FAX +49 8669 32-5061 E-mail: info@heidenhain.de

Technical supportImage +49866932-1000Measuring systemsImage +49866931-3104E-mail: service.ms-support@heidenhain.deNC supportImage +49866931-3101E-mail: service.nc-support@heidenhain.deNC programmingImage +49866931-3103E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.dePLC programmingImage +49866931-3102E-mail: service.plc@heidenhain.dePLC programmingImage +49866931-3102E-mail: service.plc@heidenhain.deAPP programmingImage +49866931-3106E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Sistemas de palpación de HEIDENHAIN

ayudan a reducir tiempos auxiliares y mejorar la exactitud de cotas de las piezas realizadas.

Sondas de palpación de piezas

TS 220	transmisión de señal con cable
TS 440, TS 444	Transmisión de infrarrojos
TS 640, TS 740	Transmisión de infrarrojos

- Alinear piezas
- Ajuste de puntos de referencia
- Se miden las piezas mecanizadas



Sistemas de palpación de herramienta

TT 140	transmisión de señal con cable
TT 449	Transmisión de infrarrojos
TL	sistemas láser sin contacto

- Medición de herramientas
- Supervisar el desgaste
- Detectar rotura de herramienta



#