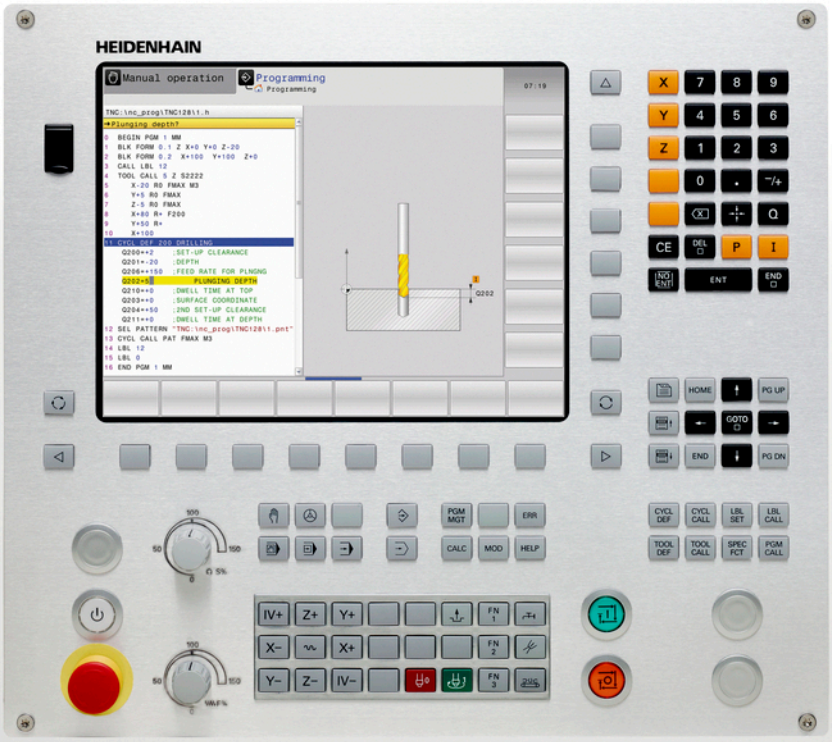
HEIDENHAIN



TNC 128

Manual del usuario
Programación en lenguaje conversacional

NC-Software
771841-05

Español (es)
9/2016

Teclado del TNC

función

Elementos de mando en la pantalla

Tecla	Función
	Seleccionar la subdivisión de la pantalla
	Conmutar la pantalla entre el modo de funcionamiento Máquina y Programación
	Softkeys: seleccionar la función en pantalla
	Conmutación de la carátula de softkeys

Modos de funcionamiento Máquina

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

Modos de Programación

Tecla	Función
	Programación
	Test de programa

Introducción de los ejes de coordenadas y de cifras y edición

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

Datos de la herramienta

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

Gestión de programas y ficheros, funciones del TNC

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

Teclas de navegación

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

Ciclos, subprogramas y repeticiones parciales de un programa

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

Potenciómetro para el avance y la velocidad del cabezal

Avance	Velocidad de rotación del cabezal
	

Nociones básicas

Sobre este manual

A continuación, encontrará una lista con los símbolos utilizados en este manual.



Este símbolo le indicará que para la función descrita existen indicaciones especiales que deben observarse.



Este símbolo le indicará que utilizando la función descrita existe uno o varios de los siguientes riesgos:

- Riesgos para la pieza
- Riesgos para los medios de sujeción
- Riesgos para las herramientas
- Riesgos para la máquina
- Riesgos para los operarios



Este símbolo advierte de una situación posiblemente peligrosa, que puede originar lesiones si no se evita.



Este símbolo le indicará que la función descrita debe ser adaptada por el fabricante de la máquina. Por lo tanto, la función descrita puede tener efectos diferentes en cada máquina.



Este símbolo le indicará que en otro manual de usuario encontrará la descripción más detallada de la función en cuestión.

¿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

Modelo de TNC, software y funciones

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

Tipo de TNC	Número de software NC
TNC 128	771841-05

El fabricante de la máquina adapta las prestaciones del TNC a la máquina mediante los parámetros de máquina. Por ello, en este manual se describen también funciones que no están disponibles en todos los TNC.

Las funciones del TNC 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 de máquinas y HEIDENHAIN ofrecen cursillos de programación para los TNCs. Para familiarizarse intensamente con las funciones del TNC se recomienda asistir a dichos cursos.

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
Touch Probe Functions (Opción #17)	
Funciones del palpador	**Ciclos de palpación:** ■ Ajustar el punto de referencia en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual** ■ Medición automática de herramientas
HEIDENHAIN DNC (opción #18)	
	Comunicación con aplicaciones de PC externas mediante componentes COM

Nivel de desarrollo (funciones de Upgrade)

Junto a las opciones de software se gestionan importantes desarrollos del software del TNC mediante funciones Upgrade, el **F**eature **C**ontent **L**evel (palabra ing. para nivel de desarrollo). Al recibir en su TNC 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 TNC pertenece a la clase A según la norma EN 55022 y está indicado principalmente para zonas industriales.

Aviso legal

Este producto utiliza un software del tipo "open source". Encontrará más información en el propio control numérico en:

- Modo de funcionamiento **Programar**
- Función MOD
- Softkey **DATOS DE LICENCIA**

Nuevas funciones

Nuevas funciones 77184x-02

- Nuevo modo de funcionamiento especial RETIRAR, ver "Retirar hta. tras una interrupción de la corriente", página 422
- Nuevo gráfico de simulación, ver "Gráficos (opción #20)"
- Nueva función MOD "Fichero de aplicación de herramienta" dentro del grupo de ajustes de la máquina,ver "Fichero de empleo de herramienta", página 440
- Nueva función MOD "Ajustar la hora del sistema" dentro del grupo de ajustes del sistema, ver "Ajustar la hora del sistema", página 442
- Nuevo grupo MOD "Ajustes gráficos",ver "Ajustes gráficos", página 436
- Gracias al nuevo ordenador de datos de corte, se puede calcular la velocidad de giro del cabezal y el avance, ver "Contador de datos de corte", página 164
- En las órdenes de salto se han introducido nuevas condiciones si / entonces, ver "Programación de condiciones si/entonces", página 251
- El juego de caracteres del ciclo de mecanizado 225 Grabado se ha ampliado con los caracteres de diéresis y de diámetro, véase en el manual de instrucciones la programación del ciclo
- Nuevo ciclo de mecanizado 275 Fresado trocoidal, véase en el manual de instrucciones la programación del ciclo
- Nuevo ciclo de mecanizado 233 Fresado plano, véase en el manual de instrucciones la programación del ciclo
- En los ciclos de taladrado 200, 203 y 205 se ha introducido el parámetro Q395 REFERENCIA PROFUNDIDAD para evaluar el T-ANGLE, véase en el manual de instrucciones la programación del ciclo
- Se ha introducido el ciclo de palpación 4 MEDICIÓN 3D, véase en el manual de instrucciones la programación del ciclo

Funciones modificadas 77184x-02

- En una frase del NC se permiten hasta cuatro funciones M, ver "Nociones básicas", página 308
- En la calculadora, se han introducido nuevas Softkeys para aceptar el valor ver "Manejo", página 161
- Ahora, el recorrido restante se puede visualizar asimismo en el sistema de introducción ver "Seleccionar visualización de posición", página 443
- El ciclo 241 TALADRADO CON BROCA DE UN SOLO LABIO se ha ampliado con varios parámetros de introducción, véase en el manual de instrucciones la programación del ciclo
- El ciclo 404 se ha ampliado con el parámetro Q305 N.º EN TABLA, véase en el manual de instrucciones la programación del ciclo
- En los ciclos de fresado de roscas 26x se ha introducido un avance de aproximación, véase en el manual de instrucciones la programación del ciclo
- En el ciclo 205 taladrado profundo universal se puede definir ahora, con el parámetro Q208, un avance para la retirada, véase en el manual de instrucciones la programación del ciclo

Nuevas funciones 77184x-03

- Los programas con las terminaciones .HU y .HC se pueden seleccionar y procesar en todos los modos de funcionamiento.
- Las funciones **SELECC. PROGRAMA** y **LLAMAR PROGRAMA SELECC.** se han introducido, ver "Llamada a cualquier programa como subprograma", página 229
- Nueva función **FEED DWELL** para la programación de tiempos de espera repetitivos, ver "Tiempo de espera FUNCTION FEED", página 328
- Las funciones FN18 se han ampliado, ver "FN 18: SYSREAD – Leer datos del sistema", página 264
- Con el software de seguridad SELinux se pueden bloquear soportes de datos USB, ver "Software de seguridad SELinux", página 100
- Se ha incorporado el parámetro de máquina **posAfterContPocket** (N.º 201007) que afecta al posicionamiento, tras un ciclo SL, ver "Parámetro de usuario específico de la máquina", página 600
- En el menú MOD se pueden definir zonas de protección, ver "Introducir límites del desplazamiento", página 439
- Es posible la protección contra escritura para líneas individuales de la tabla de presets, ver "Memorizar puntos de referencia en la tabla de presets", página 362
- Nueva función de palpación manual para la alineación de un plano, ver "Determinar el giro básico 3D"
- Nueva función para la alineación del plano de mecanizado sin ejes de giro, ver "Bascular el plano de mecanizado sin ejes de giro"
- Es posible la apertura de ficheros CAD sin la opción #42, ver "Visor CAD", página 219

Funciones modificadas 77184x-03

- Es posible la introducción del avance FZ y FU en la frase Tool-Call, ver "Llamar datos de la herramienta", página 201
- El campo de introducción de la columna DOC en la tabla de posiciones se ha ampliado 32 caracteres ver "Tabla de posiciones para el cambiador de herramientas", página 198
- Los comandos FN 15, FN 31, FN 32, FT y FMAXT procedentes de controles numéricos anteriores ya no producen frases de ERROR al realizar la importación. Al simular o ejecutar un programa NC con tales comandos, el control numérico interrumpe el programa NC con un mensaje de error que proporciona ayuda para encontrar una realización alternativa.
- Las funciones adicionales M104, M105, M112, M114, M124, M134, M142, M150, M200 - M204 de controles numéricos anteriores ya no producen frases de ERROR al realizar la importación. Al simular o ejecutar un programa NC con dichas funciones adicionales, el control numérico interrumpe el programa NC con un mensaje de error que proporciona ayuda para encontrar una realización alternativa, ver "Comparación: Funciones adicionales"
- El tamaño máximo de los ficheros emitidos con FN 16: F-PRINT se ha aumentado de 4 kB a 20 kB.
- La tabla de presets Preset.PR se ha protegido contra escritura en el modo de programación, ver "Memorizar puntos de referencia en la tabla de presets", página 362
- El campo de introducción de la lista de parámetros Q para la definición de la pestaña QPARA de la indicación de estado comprende 132 posiciones de introducción, ver "Mostrar parámetro Q (pestaña QPARA)", página 92
- Calibración manual del sistema de palpación con pocos posicionamientos previos, ver "Calibrar palpador digital 3D(Opción #17)", página 379
- La indicación de posición tiene en cuenta las sobremedidas DL programadas en la frase Tool-Call seleccionables como sobremedida de la pieza o de la herramienta, ver "Valores delta para longitudes y radios", página 187
- En la frase individual, el control numérico procesa en ciclos de modelos de puntos y CYCL CALL PAT, cada punto individualmente, ver "Ejecución del programa", página 416
- Ya no es posible rearrancar el Control numérico con la tecla **END**, sino con la Softkey **RESTART**, ver "Desconexión", página 345
- En modo Manual el control numérico muestra el avance de la trayectoria, ver "Revoluciones S, avance F y función auxiliar M", página 359
- La desactivación del giro en modo Manual únicamente es posible mediante el menú 3D-ROT, ver "Activación manual de la inclinación"
- El parámetro de máquina **maxLineGeoSearch**(N.º 105408) se ha aumentado hasta 50000 como máximo, ver "Parámetro de usuario específico de la máquina", página 600

Nuevas y modificadas funciones de ciclos 77184x-03

- El ciclo **253 FRESADO RANURA** se ha añadido (Opción #19)

Nuevas funciones 77184x-05

- Nueva función **FUNCTION DWELL** para programar un tiempo de espera, ver "Tiempo de espera FUNCTION DWELL", página 342
- Nueva función **FUNCTION S-PULSE** para la programación de números de revoluciones pulsantes, ver "Número de revoluciones pulsantes FUNCTION S-PULSE", página 326
- Se ha ampliado la tabla de herramientas con la columna **CINEMÁTICA**, ver "Introducir los datos de la herramienta en la tabla", página 188
- Se ha ampliado la tabla de herramientas con la columna **OVRTIME**, ver "Introducir los datos de la herramienta en la tabla", página 188
- Al importar datos de herramienta, el fichero CSV puede contener columnas de tabla adicionales que no son conocidas por el control numérico. Al importar aparece un mensaje de las columnas no conocidas y una nota que advierte que estos valores no se incorporan, ver "Importar y exportar datos de la herramienta"
- Las funciones de palpación manuales añaden una línea en la tabla de Preset, que todavía no existe, ver "Escribir en la tabla de presets los valores de medición de los ciclos de palpación", página 378
- Las funciones de palpación manuales se pueden escribir en una línea protegida por contraseña. ver "Registrar los valores de medida de los ciclos de palpación", página 376
- Durante un ciclo de palpación manual es posible transferir el control al volante, ver "Movimientos de recorrido con un volante con Display", página 373
- A un Control numérico se le pueden conectar varios volantes, ver "Desplazamiento con volantes electrónicos"
- En el modo de funcionamiento **Volante electrónico** se puede seleccionar el eje del volante para un HR 130 con teclas de eje naranja
- Si el Control numérico tiene ajustada la unidad de medida INCH (pulgada), los movimientos que se realizan con el volante también los calcula en INCH, ver "Desplazamiento con volantes electrónicos"
- El control numérico distingue entre programa NC interrumpido o detenido. En el estado de interrumpido, el control numérico ofrece más posibilidades de intervención, ver "interrumpir, detener o abortar el mecanizado", página 418
- Con estructuración activa, la frase de estructuración se puede editar en la ventana de estructuración, ver "Definición, posibles aplicaciones", página 159
- Las funciones FN18 se han ampliado, ver "FN 18: SYSREAD – Leer datos del sistema", página 264
- Las funciones FN16 se han ampliado, ver "FN16: F-PRINT – Emitir textos y valores de parámetros Q formateados", página 259
- Los ficheros guardados como **GUARDAR COMO** se encuentran en la gestión de ficheros también en**ULTIMOS FICHEROS**, ver "Editar programa", página 121

- Si se guardan ficheros con **GUARDAR COMO**, con la Softkey **SWITCH** se puede seleccionar la carpeta de destino, ver "Editar programa", página 121
- En la gestión de ficheros se puede realizar una busca rápida de ficheros introduciendo la letra inicial, ver "Seleccionar unidades, directorios y ficheros", página 133
- La gestión de ficheros muestra barras de desplazamiento verticales y contempla el desplazamiento con el ratón, ver "Llamar a la gestión de ficheros", página 132
- Nuevos parámetros de máquina para restablecer **M7** y **M8**, ver "Parámetro de usuario específico de la máquina", página 600
- Con la función **STRLEN** se puede comprobar si está definido un parámetro de cadenas de texto, ver "Determinar la longitud de un parámetro de cadena de texto", página 298
- Con la función **SYSSTR** se puede consultar el estado del software NC, ver "Leer datos del sistema", página 295
- La función **FN 38: SEND** se puede programar ahora sin clave
- Con la función **FN 0** ahora también se pueden entregar parámetros Q indefinidos
- En saltos con **FN 9** están permitidos parámetros QS y textos como condición, ver "Programación de condiciones si/entonces", página 251
- Las piezas en bruto cilíndricas ahora también pueden definirse con diámetro en lugar de hacerlo con radio, ver "Definición de la pieza en bruto: BLK FORM", página 115
- En los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua** se puede seleccionar la subdivisión de pantalla **ESTRUCT. + PROGRAMA**, ver "Estructurar programas", página 159
- En los modos de funcionamiento **Ejecución continua**, **Ejecución frase a frase** y **Posicionam. con introd. manual** se puede ajustar el tamaño de letra al mismo tamaño que en el modo de funcionamiento **Programar**, ver "Parámetro de usuario específico de la máquina", página 600
- Las funciones en el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual** se han ampliado y el manejo se ha adaptado, ver "Posicionamiento manual", página 393
- En el modo de funcionamiento **RETIRAR** se puede desactivar la limitación del avance con la Softkey **CANCELAR LÍMITE DE ALIMENTACIÓN**, ver "Retirar hta. tras una interrupción de la corriente", página 422
- En el modo de funcionamiento **Desarrollo test** se puede crear un fichero de uso de herramienta también sin simulación, ver "Comprobación del empleo de la herramienta", página 204
- En el modo de funcionamiento **Desarrollo test**, mediante la Softkey **F-MAX CAMINOS** se pueden omitir los movimientos en marcha rápida, ver "Representación 3D en el modo de funcionamiento Test de programa", página 406
- En el modo de funcionamiento **Desarrollo test**, mediante la Softkey **RESTAURAR MODELO VOLUMEN** se puede reiniciar el modelo de volumen, ver "Representación 3D en el modo de funcionamiento Test de programa", página 406

- En el modo de funcionamiento **Desarrollo test**, mediante la Softkey **RESTABLECER DIRECCIÓN HERRAMIENTA** se pueden reiniciar los recorridos de herramienta, ver "Representación 3D en el modo de funcionamiento Test de programa", página 406
- En el modo de funcionamiento **Desarrollo test**, mediante la Softkey **MEDICION** se pueden visualizar las coordenadas si con el ratón se posiciona sobre el gráfico, ver "Representación 3D en el modo de funcionamiento Test de programa", página 406
- En el modo de funcionamiento **Desarrollo test**, mediante la Softkey **STOP EN** se puede simular hasta una frase definida por el usuario, ver "Ejecutar Desarrollo test hasta una frase determinada", página 415
- En la visualización de estado, en la pestaña **POS** se visualiza la transformación de base activa, ver "Posiciones y coordenadas (solapa POS)", página 90
- En la visualización de estado se visualiza ahora además la ruta del programa principal activo, ver "Resumen", página 88, ver "Información general del programa (pestaña PGM)", página 88
- Ahora es posible proseguir el avance bloque, ver "Entrada cualquiera al programa (Proceso desde una frase)", página 425
- Con las funciones **NC/PLC Backup** y **NC/PLC Restore** se pueden proteger y restablecer carpetas individuales o el disco completo del TNC, ver "Backup y Restore", página 104

Funciones modificadas 77184x-05

- Al editar tabla de herramienta o gestión de herramienta se bloquea únicamente la línea de tabla actual, ver "Editar tablas de herramientas", página 192
- Al importar tablas de herramienta, los tipos de herramienta no existentes se importan como Tipo Indefinido, ver "Importar tablas de herramientas", página 195
- En nombres de herramienta se permiten además los caracteres especiales **%** y **,**, ver "Número de la herramienta, nombre de la herramienta", página 186
- Al importar tablas de herramientas se capturan los valores numéricos de la columna **R-OFFS**, ver "Importar tablas de herramientas", página 195
- En la columna **LIFTOFF** de la tabla de herramienta, ahora el valor por defecto es **N**, ver "Introducir los datos de la herramienta en la tabla", página 188
- Las columnas **L** y **R** de la tabla de herramienta están vacías al poner una nueva herramienta, ver "Editar tablas de herramientas", página 192
- En la tabla de herramientas se dispone ahora para las columnas **RT** y **KINEMATIC** la Softkey **SELECC.**, ver "Introducir los datos de la herramienta en la tabla", página 188
- Los datos de herramienta de herramientas que todavía están memorizadas en la tabla de posiciones, no se pueden borrar. ver "Editar tablas de herramientas", página 192
- En todas las funciones de palpación manuales es posible una selección más rápida del ángulo inicial de taladros e islas con la ayuda de Softkeys (direcciones de palpación paralelas al eje), ver "Funciones en ciclos del palpador", página 374
- Al palpar, tras la adopción del valor real del 1. punto, se visualiza para el 2º punto la Softkey para la dirección del eje
- En todas las funciones de palpación manuales se ofrece la dirección del eje principal como requisito de partida
- En los ciclos de palpación manuales se pueden emplear las Hardkeys **END** y **ADOPCIÓN DE LA POSICIÓN REAL**
- En modo Manual se ha modificado la visualización del avance de la trayectoria, ver "Revoluciones S, avance F y función auxiliar M", página 359
- La Softkey **FMAX** en la ejecución del programa no sólo limita el avance de la trayectoria para la ejecución del programa, sino también el avance del eje para los movimientos del eje manuales, ver "Limitación del avance F MAX", página 360
- En el posicionamiento paso a paso se ha adaptado la asignación de las Softkeys
- Se comprueba la validez de los valores introducidos de los límites de desplazamiento, ver "Introducir límites del desplazamiento", página 439
- Si se abre la tabla de presets, el Cursor está sobre la línea del preset activo
- El potenciómetro de avance reduce únicamente el avance programado y ya no el avance calculado por el control numérico, ver "Avance F", página 184

- La edición de frase ya no conduce a que se elimine la marcación del bloque. Si con la marcación del bloque activada se edita una frase, y a continuación mediante la búsqueda de sintaxis se selecciona otra frase, la marcación se amplia con la nueva frase seleccionada, ver "Marcar, copiar, recortar e insertar partes del programa", página 124
- La frase de estructuración actual en la ventana de estructuración es claramente reconocible, ver "Definición, posibles aplicaciones", página 159
- El DHCP-Lease-Time ahora también sigue siendo válido más allá de una interrupción de corriente. Al salir de HeROS ya no se comunica al servidor DHCP que la dirección IP ahora vuelve a estar libre, ver "Configurar TNC", página 453
- En la indicación de estado se han ampliado los campos para los nombres LBL hasta 32 caracteres
- La indicación de estado **TT** muestra ahora también valores, sólo después de haberse cambiado a la pestaña **TT**
- La indicación de estado puede ahora también conmutarse con la tecla **PESTAÑA SIGUIENTE**, ver "Indicaciones de estado adicionales", página 87
- Si un subprograma llamado con **CALL PGM** termina con **M2** o **M30**, el Control numérico emite una advertencia
- **M124** ya no genera un mensaje de error, sino sólo una advertencia. Por consiguiente, los programas NC con **M124** programado se pueden ejecutar sin interrupción
- En la gestión de ficheros se visualizan los programas o directorios en la posición del cursor además en un campo propio debajo de la visualización de ruta actual
- En la gestión de ficheros, ahora se pueden modificar las mayúsculas y minúsculas de un nombre de fichero
- Si en la gestión de ficheros se transmite un fichero grande a un dispositivo USB, el Control numérico muestra una advertencia, hasta que la transmisión del fichero ha concluido, ver "dispositivos USB en el TNC", página 152
- En la gestión de ficheros, al indicar la ruta, el Control numérico muestra también el filtro del tipo actual
- En la gestión de ficheros se visualiza ahora, en todos los modos de funcionamiento, la Softkey **VIS.TODOS**
- En la gestión de ficheros se ha modificado la función **SELECCIONAR DIRECTORIO** al copiar ficheros o directorios. Las dos Softkeys **OK** y **INTERRUP.** están disponibles en las dos primeras posiciones
- Los colores del gráfico de programación se han modificado, ver "Gráfico de programación", página 167
- En los modos de funcionamiento **Desarrollo test** y **Programar** se reinician los datos de la herramienta, si se elige de nuevo un programa o si se arranca de nuevo con la Softkey **RESET + START**
- En el modo de funcionamiento **Desarrollo test**, el Control numérico indica, como punto de referencia en **PZA.BRUTO EN ESPAC. TRABAJO**, el punto cero de la mesa de la máquina, ver "Representar la pieza en bruto en el espacio de trabajo (opción #20)"

- Tras una modificación del punto de referencia activo, sólo será posible una continuación de la ejecución del programa después de **GOTO** o Avance bloque, ver "Desplazamiento de los ejes de la máquina durante una interrupción", página 420
- El manejo y el guiado del diálogo del Avance bloque se han mejorado, también para tablas de palets, ver "Entrada cualquiera al programa (Proceso desde una frase)", página 425

Nuevas y modificadas funciones de ciclos 77184x-05

- En el ciclo 247: PONER PUNTO DE REFERENCIA, en el parámetro correspondiente se puede seleccionar el número del punto de referencia de la tabla de Presets
- En el ciclo 200 y 203 se ha adaptado el comportamiento del tiempo de espera arriba
- El ciclo 205 realiza una retirada de virutas de la superficie de coordenadas
- En los ciclos 481 - 483, el parámetro Q340 se ha ampliado con la posibilidad de introducción «2». Ello posibilita un control de la herramienta sin ninguna modificación en la tabla de herramienta

Indice

1 Primeros pasos con el TNC 128 57
2 Introducción 79
3 Fundamentos, Gestión de ficheros 109
4 Ayudas de programación 155
5 Herramientas 183
6 Programar movimientos de herramienta 211
7 Incorporar datos de ficheros CAD 217
8 Subprogramas y repeticiones parciales de un programa 221
9 Programación de parámetros Q 239
10 Funciones auxiliares 307
11 Funciones especiales 317
12 Funcionamiento manual y ajuste 343
13 Posicionamiento manual 393
14 Test y ejecución del programa 399
15 Funciones MOD 433
16 Nociones básicas / Resúmenes 467
17 Ciclos: ciclos de taladro / ciclos de roscado 493
18 Ciclos de mecanizado: fresado de cajeras / Fresado de islas / Fresado de ranuras 529
19 Ciclos: Conversiones de coordenadas 555
20 Ciclos: Funciones especiales 571
21 Ciclos de palpación 577
22 Tablas y resúmenes 599

Indice

1 Primeros pasos con el TNC 128 57

1.1 Resumen 58

1.2 Encender la máquina 59

Confirmar interrupción de corriente y buscar puntos de referencia 59

1.3 Programar la primera pieza 60

Seleccionar el modo de funcionamiento correcto 60
Los elementos de mando más importantes del TNC 60
Abrir un programa nuevo/Gestión de ficheros 61
Definir una pieza en bruto 62
Estructura de programas 63
Programar un contorno sencillo 64
Elaboración de un programa de ciclos 67

1.4 Comprobar gráficamente la primera pieza 69

Seleccionar el modo de funcionamiento correcto 69
Seleccionar tabla de herramientas para el test de programa 69
Seleccionar el programa que se debe comprobar 70
Seleccionar distribución de pantalla y vista 70
Iniciar el test del programa 71

1.5 Ajuste de herramientas 72

Seleccionar el modo de funcionamiento correcto 72
Preparar y medir herramientas 72
La tabla de herramientas TOOL.T 73
La tabla de posiciones TOOL_P.TCH 74

1.6 Alinear la pieza 75

Seleccionar el modo de funcionamiento correcto 75
Fijar la pieza 75
Poner punto de referencia con sistema de palpación 3D (opción #17) 76

1.7 Ejecutar la primera pieza 77

Seleccionar el modo de funcionamiento correcto 77
Seleccionar el programa que se debe ejecutar 77
Iniciar programa 77

Indice

2 Introducción 79

2.1 TNC 128 80

Lenguaje conversacional HEIDENHAIN 80
Compatibilidad 80

2.2 Pantalla y teclado de control 81

Pantalla 81
Determinar la subdivisión de la pantalla 81
Teclado 82

2.3 Modos de funcionamiento 83

Funcionamiento Manual y Volante EI 83
Posicionamiento manual 83
Programación 83
Test de programa 84
Ejecución continua del programa y ejecución del programa frase a frase 84

2.4 Visualizaciones del estado 85

en general 85
Indicaciones de estado adicionales 87

2.5 Window-Manager 93

Resumen barra de tareas 94
Portscan 96
Remote Service 98
Software de seguridad SELinux 100
VNC 101
Backup y Restore 104

2.6 Accesorios: Palpadores 3D y volantes electrónicos de HEIDENHAIN 106

Palpadores 3D 106
Volantes electrónicos HR 107

3 Fundamentos, Gestión de ficheros 109

3.1 Nociones básicas 110

Sistema de medida de recorridos y marcas de referencia 110
Sistema de referencia 110
Sistema de referencia en fresadoras 111
Denominación de los ejes en fresadoras 111
Posiciones de la pieza absolutas e incrementales 112
Seleccionar el punto de referencia 113

3.2 Abrir programas e introducir datos 114

Estructura de un programa NC en formato de lenguaje conversacional de HEIDENHAIN 114
Definición de la pieza en bruto: BLK FORM 115
Abrir nuevo programa de mecanizado 117
Programar movimientos de la herramienta en lenguaje conversacional 118
Aceptar las posiciones reales 120
Editar programa 121
Función de búsqueda del TNC 125

3.3 Gestión de ficheros: Principios básicos 127

Ficheros 127
Visualizar en el TNC los ficheros creados externamente 129
Protección de datos 129

3.4 Trabajar con la gestión de ficheros 130

Directorios 130
Rutas de búsqueda 130
Resumen: de funciones de la gestión de ficheros 131
Llamar a la gestión de ficheros 132
Seleccionar unidades, directorios y ficheros 133
Crear nuevo directorio 135
Crear nuevo fichero 135
Copiar fichero individual 135
Copiar ficheros a otro directorio 136
Copiar tabla 137
Copiar directorio 138
Seleccionar uno de los últimos ficheros empleados 138
Borrar fichero 139
Borrar directorio 139
Marcar ficheros 140
Cambiar nombre de fichero 141
Clasificar ficheros 141
Otras funciones 142
Herramientas adicionales para la gestión de tipos de ficheros externos 143
Transmisión de datos hacia o desde un soporte de datos externo 150
El TNC en la red 151
dispositivos USB en el TNC 152

4 Ayudas de programación 155

4.1 Teclado virtual en pantalla 156

Introducir el texto con el teclado de pantalla 156

4.2 Añadir comentarios 157

Aplicación 157
Insertar comentario 157
Funciones al editar el comentario 157

4.3 Presentación de los programas NC 158

Realce de sintaxis 158
Barra desplegable 158

4.4 Estructurar programas 159

Definición, posibles aplicaciones 159
Visualizar la ventana de estructuración/cambiar la ventana activa 159
Insertar la frase de estructuración en la ventana del programa 160
Seleccionar frases en la ventana de estructuración 160

4.5 La calculadora 161

Manejo 161

4.6 Contador de datos de corte 164

Aplicación 164

4.7 Gráfico de programación 167

Desarrollo con y sin gráfico de programación 167
Realizar el gráfico de programación para un programa ya existente 168
Mostrar y ocultar los números de frase 169
Borrar el gráfico 169
Mostrar líneas de rejilla 169
Ampliación o reducción de sección 170

4.8 Mensajes de error ... 171

Visualizar error ... 171
Abrir ventana de error ... 171
Cerrar la ventana de error ... 171
Avisos de error detallados ... 172
Softkey INFO INTERNA ... 172
Softkey FILTRO ... 172
Borrar error ... 173
Protocolo de errores ... 173
Protocolo de teclas ... 174
Texto de aviso ... 175
Memorizar ficheros de servicio técnico ... 175
Llamar al sistema de ayuda TNCguide ... 175

4.9 Sistema de ayuda sensible al contexto TNCguide ... 176

Aplicación ... 176
Trabajar con el TNCguide ... 177
Descargar ficheros de ayuda actuales ... 181

5 Herramientas 183

5.1 Introducción de datos de la herramienta 184

Avance F 184
Revoluciones del cabezal S 185

5.2 Datos de la herramienta 186

Condiciones para la corrección de la herramienta 186
Número de la herramienta, nombre de la herramienta 186
Longitud de la herramienta L 186
Radio de la herramienta R 187
Valores delta para longitudes y radios 187
Introducir en el programa los datos de la herramienta 188
Introducir los datos de la herramienta en la tabla 188
Importar tablas de herramientas 195
Sobreescribir datos de herramienta desde un PC externo 197
Tabla de posiciones para el cambiador de herramientas 198
Llamar datos de la herramienta 201
Cambio de herramienta 203
Comprobación del empleo de la herramienta 204

5.3 Corrección de la herramienta 207

Introducción 207
Corrección de la longitud de la herramienta 207
Corrección del radio de la herramienta en frases de posicionamiento paralelas al eje 208

6 Programar movimientos de herramienta....211

6.1 Principios básicos....212

Movimientos de la herramienta en el programa....212
Funciones auxiliares M....213
Subprogramas y repeticiones parciales de un programa....213
Programación con parámetros Q....213

6.2 Movimientos de la herramienta....214

Programación del movimiento de la herramienta para un mecanizado....214
Aceptar la posición real....215
Ejemplo: movimiento recto....216

7 Incorporar datos de ficheros CAD 217

7.1 Subdivisión de la pantalla Visor CAD 218

Fundamentos del visor CAD 218

7.2 Visor CAD 219

Aplicación 219

8 Subprogramas y repeticiones parciales de un programa 221

8.1 Introducción de subprogramas y repeticiones parciales de un programa 222

Label 222

8.2 Subprogramas 223

Funcionamiento 223
Instrucciones de programación 223
Programación de un subprograma 223
Llamada a un subprograma 224

8.3 Repeticiones parciales del programa 225

Etiqueta 225
Funcionamiento 225
Instrucciones de programación 225
Programación de una repetición parcial del programa 226
Llamada a una repetición parcial del programa 226

8.4 Cualquier programa como subprograma 227

Resumen de Softkeys 227
Funcionamiento 228
Instrucciones de programación 228
Llamada a cualquier programa como subprograma 229

8.5 Imbricaciones 231

Tipos de imbricaciones 231
Profundidad de imbricación 231
Subprograma dentro de otro subprograma 232
Repetición de repeticiones parciales de un programa 233
Repetición de un subprograma 234

8.6 Ejemplos de programación 235

Ejemplo: Grupos de taladros 235
Ejemplo: Grupo de taladros con varias herramientas 237

9 Programación de parámetros Q ... 239

9.1 Principio y resumen de funciones ... 240

Instrucciones de programación ... 242
Llamar funciones de parámetros Q ... 243

9.2 Familias de funciones – Parámetros Q en vez de valores numéricos ... 244

Aplicación ... 244

9.3 Describir contornos mediante funciones matemáticas ... 245

Aplicación ... 245
Resumen ... 245
Programación de los tipos de cálculo básicos ... 246

9.4 Funciones angulares ... 248

Definiciones ... 248
Programación de funciones trigonométricas ... 248

9.5 Cálculos del círculo ... 249

Aplicación ... 249

9.6 Decisiones condicionales con parámetros Q ... 250

Aplicación ... 250
Saltos incondicionales ... 250
Abreviaciones y conceptos empleados ... 250
Programación de condiciones si/entonces ... 251

9.7 Controlar y modificar parámetros Q ... 252

Procedimiento ... 252

9.8 Funciones adicionales ... 254

Resumen ... 254
FN 14: ERROR: Emitir avisos de error ... 255
FN16: F-PRINT – Emitir textos y valores de parámetros Q formateados ... 259
FN 18: SYSREAD – Leer datos del sistema ... 264
FN 19: PLC: – Entregar valores al PLC ... 273
FN 20: WAIT FOR: Sincronizar NC y PLC ... 273
FN 29: PLC – Entregar valores al PLC ... 274
FN 37: EXPORT ... 274
FN 38: SEND – Enviar informaciones del programa NC ... 274

9.9 Accesos a tablas con instrucciones SQL 275

Introducción 275
Una transacción 276
Programar instrucciones SQL 278
Resumen de softkeys 279
SQL BIND 280
SQL SELECT 281
SQL FETCH 283
SQL UPDATE 284
SQL INSERT 284
SQL COMMIT 285
SQL ROLLBACK 285

9.10 Introducción directa de una fórmula 286

Introducción de la fórmula 286
Reglas de cálculo 288
Ejemplo de introducción 289

9.11 Parámetro de cadena de texto 290

Funciones del procesamiento de cadenas de texto 290
Asignar parámetro de cadena de texto 291
Concatenar parámetro de cadena de texto 292
Convertir un valor numérico en un parámetro de cadena de texto 293
Copiar una cadena parcial de texto de un parámetro de cadena de texto 294
Leer datos del sistema 295
Convertir un parámetro de cadena de texto en un valor numérico 296
Comprobación de un parámetro de cadena de texto 297
Determinar la longitud de un parámetro de cadena de texto 298
Comparar orden alfabético 299
Leer parámetros de la máquina 300

9.12 Parámetros Q preasignados....303

Valores del PLC: Q100 a Q107....303
Radio de la hta. activo: Q108....303
Eje de la herramienta: Q109....303
Estado del cabezal: Q110....304
Estado del refrigerante: Q111....304
Factor de solapamiento: Q112....304
Indicación de cotas en el programa: Q113....304
Longitud de herramienta: Q114....304
Coordenadas después de la palpación durante la ejecución del pgm....305
Diferencia entre el valor real y el valor nominal en la medición automática de htas. con el TT 130....305

10 Funciones auxiliares 307

10.1 Introducción de funciones auxiliares M 308

Nociones básicas 308

10.2 Funciones auxiliares para control de la ejecución del programa, cabezal y refrigerante 310

Resumen 310

10.3 Funciones adicionales para indicar coordenadas 311

Programación de coordenadas referidas a la maquina: M91/M92 311

Reducir la visualización del eje giratorio a un valor por debajo de 360°: M94 313

10.4 Funciones auxiliares para el comportamiento de la trayectoria 314

Factor de avance para movimientos de inserción: M103 314

Avance en milímetros/vuelta del cabezal: M136 315

Retirada del contorno en dirección al eje de la herramienta: M140 316

11 Funciones especiales 317

11.1 Resumen funciones especiales 318

Menú principal Funciones especiales SPEC FCT 318
Menú Especificaciones del programa 319
Menú Funciones para mecanizados de contorno y de puntos 319
Menú para la definición de diferentes funciones en lenguaje conversacional 319

11.2 Tabla de libre definición 320

Nociones básicas 320
Crear tablas de libre definición 320
Modificar el formato de tablas 321
Cambiar entre vista de tabla y vista de formulario 323
FN 26: TABOPEN – Abrir tabla de libre definición 323
FN 27: TABWRITE – Describir tabla de libre definición 324
FN 28: TABREAD – Leer tabla de libre definición 325
Adaptar el formato de la tabla 325

11.3 Número de revoluciones pulsantes FUNCTION S-PULSE 326

Programar el número de revoluciones pulsantes 326
Resetear el número de revoluciones pulsantes 327

11.4 Tiempo de espera FUNCTION FEED 328

Programar tiempo de espera 328
Resetear el tiempo de espera 329

11.5 Funciones del fichero 330

Aplicación 330
Definir operaciones del fichero 330

11.6 Definir la transformación de coordenadas 331

Resumen 331
TRANS DATUM AXIS 331
TRANS DATUM TABLE 332
TRANS DATUM RESET 333

11.7 Crear ficheros de texto 334

Aplicación 334
Abrir y salir del fichero de texto 334
Edición de textos 335
Borrar y volver a añadir signos, palabras y líneas 335
Gestión de bloques de texto 336
Buscar partes de un texto 337

11.8 Gestión de portaherramientas 338

Principios básicos 338
Memorizar modelos de portaherramientas 338
Parametrizar modelos de portaherramientas 339
Asignar portaherramientas parametrizados 341

11.9 Tiempo de espera FUNCTION DWELL 342

Programar tiempo de espera 342

12 Funcionamiento manual y ajuste 343

12.1 Conexión, Desconexión 344

Conexión 344
Desconexión 345

12.2 Desplazamiento de los ejes de la máquina 346

Indicación 346
Desplazar eje con las teclas de dirección de los ejes 346
Posicionamiento por incrementos 347
Desplazamiento con volantes electrónicos HR 410 348
Desplazamiento con volantes electrónicos con display 349

12.3 Revoluciones S, avance F y función auxiliar M 359

Aplicación 359
Introducción de valores 359
Modificar el número de revoluciones del cabezal y el avance 360
Limitación del avance F MAX 360

12.4 Gestión del punto de referencia con la tabla de Presets 361

Indicación 361
Memorizar puntos de referencia en la tabla de presets 362
Activar punto de referencia 368

12.5 Poner punto de referencia sin palpador digital 3D 369

Indicación 369
Preparación 369
Poner punto de referencia con fresa cilíndrica 370
Utilizar las funciones de palpación con palpadores mecánicos o relojes comparadores 371

12.6 Emplear palpador digital 3D (Opción #17) 372

Resumen 372
Funciones en ciclos del palpador 374
Seleccionar el ciclo del palpador 376
Registrar los valores de medida de los ciclos de palpación 376
Escribir en una tabla de puntos cero los valores de medición de los ciclos de palpación 377
Escribir en la tabla de presets los valores de medición de los ciclos de palpación 378

12.7 Calibrar palpador digital 3D(Opción #17)..... 379

Introducción..... 379
Calibración de la longitud activa..... 380
Calibración del radio activo y ajuste de la desviación del palpador..... 381
Visualización de los valores calibrados..... 385

12.8 Poner punto de referencia con palpador 3D (opción #17)..... 386

Resumen..... 386
Fijar punto de referencia en un eje cualquiera..... 386
Punto central del círculo como punto de referencia..... 387
Eje central como punto de referencia..... 390
Medir las piezas con el palpador 3D..... 391

13 Posicionamiento manual 393

13.1 Programar y procesar mecanizados simples 394

Empleo del posicionamiento manual 395

Protección de programas desde $MDI 397

14 Test y ejecución del programa 399

14.1 Gráficos 400

Aplicación 400
Velocidad del Ajustar los tests de programa 401
Resumen: Vistas 402
Vista en planta 402
Representación en 3 planos 403
Representación 3D 404
Repetición de la simulación gráfica 408
Visualizar herramienta 408
Determinar el tiempo de mecanizado 409

14.2 Representación de la pieza en bruto en el espacio de trabajo 410

Aplicación 410

14.3 Funciones para la visualización del programa 411

Resumen 411

14.4 Test del programa 412

Aplicación 412
Ejecutar test del programa 414
Ejecutar Desarrollo test hasta una frase determinada 415

14.5 Ejecución del programa 416

Aplicación 416
Ejecutar programa de mecanizado 417
interrumpir, detener o abortar el mecanizado 418
Desplazamiento de los ejes de la máquina durante una interrupción 420
Continuar la ejecución del programa después de una interrupción 421
Retirar hta. tras una interrupción de la corriente 422
Entrada cualquiera al programa (Proceso desde una frase) 425
Reentrada al contorno 430

14.6 Saltar frases 431

Aplicación 431
Insertar el carácter "/" 431
Borrar signo "/" 431

14.7 Parada programada en la ejecución del programa.....432

Aplicación..... 432

15 Funciones MOD 433

15.1 Función MOD 434

Seleccionar funciones MOD 434
Modificar ajustes 434
Abandonar funciones MOD 434
Resumen funciones MOD 435

15.2 Ajustes gráficos 436

15.3 Ajustes de máquina 437

Acceso externo 437
Introducir límites del desplazamiento 439
Fichero de empleo de herramienta 440
Seleccionar cinemática 441

15.4 Ajustes del sistema 442

Ajustar la hora del sistema 442

15.5 Seleccionar visualización de posición 443

Aplicación 443

15.6 Seleccionar Unidad métrica 444

Aplicación 444

15.7 Visualización de los tiempos de funcionamiento 444

Aplicación 444

15.8 Números de Software 445

Aplicación 445

15.9 Introducir el código 445

Aplicación 445

15.10 Establecer interfaces de datos 446

Interfaces serie en el TNC 128 446
Aplicación 446
Ajuste de la conexión RS-232 446
Ajustar la velocidad en BAUDIOS (baudRate N.º 106701) 446
Ajustar protocolo (protocol N.º 106702) 447
Ajustar bits de datos (dataBits N.º 106703) 447
Comprobar la paridad (parity N.º 106704) 447
Ajustar bits de parada (stopBits N.º 106705) 447
Ajustar Handshake (flowControl N.º 106706) 448
Sistema de ficheros para operación de fichero (fileSystem Nº 106707) 448
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar N.º 106708) 448
Estado de la línea RTS (rtsLow N.º 106709) 448
Definir el comportamiento tras la recepción de ETX (noEotAfterEtx N.º 106710) 449
Configuraciones para la transmisión de datos con el Software de PC del TNCserver 449
Seleccionar el modo de funcionamiento del aparato externo (fileSystem) 450
Software para transmisión de datos 450

15.11 Interfaz Ethernet 452

Introducción 452
Posibilidades de conexión 452
Configurar TNC 453

15.12 Firewall 458

Aplicación 458

15.13 Configurar volante por radio HR 550FS 462

Aplicación 462
Asignar el volante a un soporte de volante determinado 462
Ajustar canal de radio 463
Ajustar potencia emisora 463
Estadística 464

15.14 Cargar la configuración de la máquina 465

Aplicación 465

16 Nociones básicas / Resúmenes 467

16.1 Introducción 468

16.2 Grupos de ciclos disponibles 469

Resumen ciclos de mecanizado 469

16.3 Trabajar con ciclos de mecanizado 470

Ciclos específicos de la máquina 470
Definir ciclo mediante Softkeys 471
Definir el ciclo a través de la función GOTO 471
Llamar ciclo 472

16.4 Consignas de programa para ciclos 474

Resumen 474
Introducir DEF GLOBAL 474
Utilizar las indicaciones DEF GLOBAL 475
Datos globales válidos en general 475
Datos globales para el taladrado 476
Datos globales para fresados con ciclos de cajeras 25x 476
Datos globales para fresados con ciclos de contorno 476
Datos globales para el comportamiento de un posicionamiento 477
Datos globales para funciones de palpación 477

16.5 Definición del modelo PATTERN DEF 478

Utilización 478
Introducir PATTERN DEF 478
Utilizar PATTERN DEF 479
Definir posiciones de mecanizado únicas 479
Definir filas únicas 480
Definición del modelo único 481
Definir marcos únicos 482
Definir círculo completo 483
Definir círculo graduado 483

16.6 FIGURA DE PUNTOS SOBRE CÍRCULO (Ciclo 220) 484

Desarrollo del ciclo 484
¡Tener en cuenta durante la programación! 484
Parámetros de ciclo 485

16.7 FIGURA DE PUNTOS SOBRE LÍNEAS (Ciclo 221)..... 487

Desarrollo del ciclo..... 487
¡Tener en cuenta durante la programación!..... 487
Parámetros de ciclo..... 488

16.8 Tablas de puntos..... 489

Aplicación..... 489
Introducción de una tabla de puntos..... 489
Omitir puntos individuales para el mecanizado..... 490
Seleccionar la tabla de puntos en el programa..... 490
Llamar el ciclo en combinación con tablas de puntos..... 491

17 Ciclos: ciclos de taladro / ciclos de roscado 493

17.1 Nociones básicas 494

Resumen 494

17.2 CENTRADO (ciclo 240) 495

Desarrollo del ciclo 495
¡Tener en cuenta durante la programación! 495
Parámetros de ciclo 496

17.3 TALADRAR (ciclo 200) 497

Desarrollo del ciclo 497
¡Tener en cuenta durante la programación! 497
Parámetros de ciclo 498

17.4 ESCARIADO (ciclo 201) 499

Desarrollo del ciclo 499
¡Tener en cuenta durante la programación! 499
Parámetros de ciclo 500

17.5 MANDRINADO (ciclo 202) 501

Desarrollo del ciclo 501
¡Tener en cuenta durante la programación! 501
Parámetros de ciclo 503

17.6 TALADRADO UNIVERSAL (ciclo 203) 504

Desarrollo del ciclo 504
¡Tener en cuenta durante la programación! 504
Parámetros de ciclo 505

17.7 REBAJE INVERSO (ciclo 204) 507

Desarrollo del ciclo 507
¡Tener en cuenta durante la programación! 508
Parámetros de ciclo 509

17.8 TALADRADO PROF. UNIVERSAL (ciclo 205) 511

Desarrollo del ciclo 511
¡Tener en cuenta durante la programación! 512
Parámetros de ciclo 513

17.9 TALADRADO CON BROCA DE UN SOLO LABIO (Ciclo 241)....515

Desarrollo del ciclo....515
¡Tener en cuenta durante la programación!....516
Parámetros de ciclo....517

17.10 Ejemplos de programación....519

Ejemplo: Ciclos de taladrado....519
Ejemplo: Utilizar ciclos de taladrado junto con PATTERN DEF....520

17.11 ROSCADO NUEVO con portabrocas de compensación (Ciclo 206)....522

Desarrollo del ciclo....522
¡Tener en cuenta durante la programación!....522
Parámetros de ciclo....523

17.12 ROSCADO NUEVO sin portabrocas de compensación GS (Ciclo 207)....524

Desarrollo del ciclo....524
¡Tener en cuenta durante la programación!....525
Parámetros de ciclo....526
Retirar al interrumpirse el programa....526

17.13 Ejemplos de programación....527

Ejemplo: Roscado....527

18 Ciclos de mecanizado: fresado de cajeras / Fresado de islas / Fresado de ranuras.....529

18.1 Nociones básicas.....530

Resumen.....530

18.2 CAJERA RECTANGULAR (Ciclo 251).....531

Desarrollo del ciclo.....531
¡Tener en cuenta durante la programación!.....532
Parámetros de ciclo.....533

18.3 FRESADO DE RANURAS (ciclo 253).....535

Desarrollo del ciclo.....535
¡Tener en cuenta durante la programación!.....536
Parámetros de ciclo.....537

18.4 ISLA RECTANGULAR (ciclo 256).....539

Desarrollo del ciclo.....539
¡Tener en cuenta durante la programación!.....540
Parámetros de ciclo.....541

18.5 FRESADO PLANO (Ciclo 233).....544

Desarrollo del ciclo.....544
¡Tener en cuenta durante la programación!.....548
Parámetros de ciclo.....549

18.6 Ejemplos de programación.....552

Ejemplo: fresado de cajera, isla y.....552

19 Ciclos: Conversiones de coordenadas 555

19.1 Fundamentos 556

Resumen 556
Activación de la traslación de coordenadas 556

19.2 Traslación del PUNTO CERO (ciclo 7,) 557

Funcionamiento 557
Parámetros de ciclo 557

19.3 Traslación del PUNTO CERO con tablas de punto cero (ciclo 7,) 558

Efecto 558
¡Tener en cuenta durante la programación! 559
Parámetros de ciclo 559
Seleccionar la tabla de puntos cero en el programa NC 560
Editar la tabla de puntos cero en el modo de funcionamiento Programar 560
Configurar tabla de puntos cero 562
Abandonar la tabla de puntos cero 562
Visualizaciones de estados 562

19.4 FIJAR PUNTO DE REFERENCIA (Ciclo 247) 563

Funcionamiento 563
¡Tener en cuenta antes de la programación! 563
Parámetros de ciclo 563

19.5 CREAR SIMETRÍA (Ciclo 8) 564

Funcionamiento 564
Parámetros de ciclo 564

19.6 FACTOR DE ESCALA (Ciclo 11) 565

Funcionamiento 565
Parámetros de ciclo 565

19.7 FACTOR DE ESCALA ESPEC. DEL EJE (ciclo 26) 566

Funcionamiento 566
¡Tener en cuenta durante la programación! 566
Parámetros de ciclo 567

19.8 Ejemplos de programación 568

Ejemplo: Grupos de taladros 568

20 Ciclos: Funciones especiales 571

20.1 Fundamentos 572

Resumen 572

20.2 TIEMPO DE ESPERA (Ciclo 9) 573

Función 573

Parámetros de ciclo 573

20.3 LLAMADA DE PROGRAMA (Ciclo 12) 574

Función de ciclo 574

¡Tener en cuenta durante la programación! 574

Parámetros de ciclo 575

20.4 ORIENTACIÓN DEL CABEZAL (Ciclo 13) 576

Función de ciclo 576

¡Tener en cuenta durante la programación! 576

Parámetros de ciclo 576

21 Ciclos de palpación 577

21.1 Generalidades sobre los ciclos de palpación 578

Modo de funcionamiento 578
Ciclos del palpador en los modos de funcionamiento Manual y Volante electrónico 578

21.2 ¡Antes de trabajar con los ciclos de palpación! 579

Recorrido de desplazamiento máximo hasta el punto de palpación: DIST en tabla del sistema palpador 579
Distancia de seguridad hasta el punto de palpación: SET_UP en la tabla del palpador digital 579
Orientar el palpador infrarrojo en la dirección de palpación programada: TRACK en la tabla del sistema de palpación 579
Palpador digital, avance de palpación : F en la tabla de sistema de palpación 580
Palpador digital, avance para posicionamiento de movimiento: FMAX 580
Palpador digital, marcha rápida para movimientos de posicionamiento: F_PREPOS en tabla del sistema de palpación 580
Ejecutar ciclos de palpación 581

21.3 Tabla de palpación 582

Generalidades 582
Editar tablas del palpador digital 582
Datos del palpador digital 583

21.4 Fundamentos 584

Resumen 584
Ajustar parámetros de máquina 586
Introducciones en la tabla de herramienta TOOL.T 588

21.5 Calibrar TT (ciclo 480,) 590

Desarrollo del ciclo 590
¡Tener en cuenta durante la programación! 590
Parámetros de ciclo 590

21.6 Calibrar TT 449 sin cable (ciclo 484, opción #17) 591

Nociones básicas 591
Desarrollo del ciclo 591
¡Tener en cuenta durante la programación! 592
Parámetros de ciclo 592

21.7 Medir la longitud de herramienta (Ciclo 481, opción #17)....593

Desarrollo del ciclo....593
¡Tener en cuenta durante la programación!....594
Parámetros de ciclo....594

21.8 Medir el radio de herramienta (Ciclo 482, opción #17)....595

Desarrollo del ciclo....595
¡Tener en cuenta durante la programación!....595
Parámetros de ciclo....596

21.9 Medición completa de la herramienta (Ciclo 483, opción #17)....597

Desarrollo del ciclo....597
¡Tener en cuenta durante la programación!....597
Parámetros de ciclo....598

22 Tablas y resúmenes 599

22.1 Parámetro de usuario específico de la máquina 600

Aplicación 600

22.2 Asignación de las patillas de conector y cable de conexión para interfaces de datos 612

Interfaz V.24/RS-232-C de equipos HEIDENHAIN 612
Aparatos que no son de la marca HEIDENHAIN 613
Interface Ethernet de conexión RJ45 614

22.3 Información técnica 615

Información técnica 615
funciones de usuario 617
Opciones de software 619
Accesorios 619
Ciclos de mecanizado 620
Funciones auxiliares 621

1

Primeros pasos con el TNC 128

1.1 Resumen

La intención de este capítulo es proporcionar a personas sin experiencia con el TNC las informaciones necesarias para familiarizarse rápidamente con las secuencias de mando más importantes. Informaciones detalladas a cada tema encontrará en la descripción correspondiente vinculada.

Este capítulo tratará los siguientes temas:

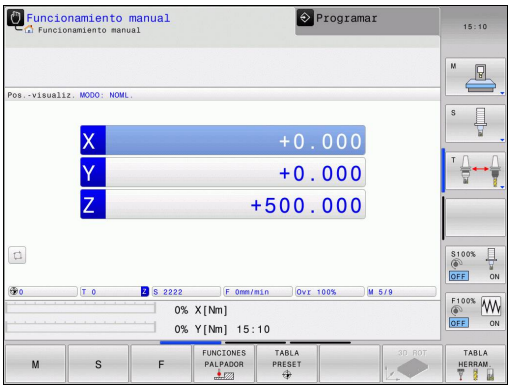
- Encender de la máquina
- Programar la primera pieza
- Comprobar gráficamente la primera pieza
- Ajuste de herramientas
- Alinear la pieza
- Ejecutar la primera pieza

1.2 Encender la máquina

Confirmar interrupción de corriente y buscar puntos de referencia

Rogamos consulte el manual de la máquina.
Al conectar la máquina se originan riesgos para el usuario. Antes de conectar la máquina, leer las instrucciones de seguridad.

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



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

CE

- Pulsar la tecla **CE**. El TNC traduce el programa del PLC

I

- Conectar la tensión del control. El TNC prueba el funcionamiento de la PARADA DE EMERGENCIA y cambia al modo Buscar punto de referencia

- Sobrepasar los puntos de referencia en la secuencia indicada: pulsar para cada eje la tecla **NC-START**. Si su máquina dispone de aparatos de medición para longitudes y ángulos absolutos, no se realiza la búsqueda de los puntos de referencia

Ahora, el TNC está preparado para funcionar y se encuentra en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**.

Informaciones detallada respecto a este tema

- Desplazamiento a los puntos de referencia
  Información adicional: "Conexión", página 344
- Modos de funcionamiento
  Información adicional: "Programación", página 83

1.3 Programar la primera pieza

Seleccionar el modo de funcionamiento correcto

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



- Pulsar la tecla modo de funcionamiento: el TNC cambia al modo de funcionamiento **Programar**

Informaciones detallada respecto a este tema

- Modos de funcionamiento
  Información adicional: "Programación", página 83

Los elementos de mando más importantes del TNC

Tecla (Taste)	Funciones de diálogo
ENT	Confirmar la entrada y activar la siguiente pregunta del diálogo
NO ENT	Saltar la pregunta del diálogo
END	Finalizar el diálogo antes de tiempo
DEL	Interrumpir el diálogo, cancelar entradas
	Softkeys en pantalla mediante las que, según el modo de funcionamiento, se seleccionan las funciones

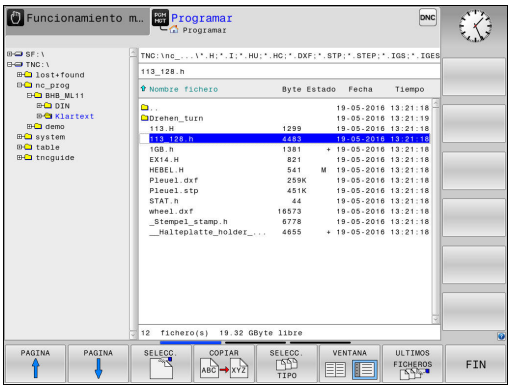
Informaciones detallada respecto a este tema

- Crear y modificar programas
  Información adicional: "Editar programa", página 121
- Resumen de las teclas
  Información adicional: "Teclado del TNC", página 2

Abrir un programa nuevo/Gestión de ficheros

PGM MGT

- Pulsar la tecla **PGM MGT:** el TNC muestra la gestión de ficheros. La gestión de ficheros del TNC tiene una estructura parecida a la gestión de ficheros en un PC con el Windows Explorer. Con la gestión de ficheros, se administran los datos en la memoria interna del TNC.
- Con las teclas de flecha seleccionar la carpeta donde quiere crearse el fichero nuevo



GOTO □

- Pulsar la tecla **GOTO:** el TNC abre un teclado en la ventana superpuesta
- Introducir un hombre de fichero arbitrario con la extensión **.H**

ENT

- Confirmar con la tecla **ENT**: El TNC solicita la unidad de medida del nuevo programa

MM

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

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

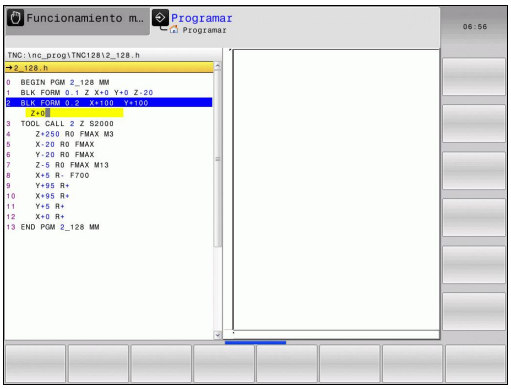
Informaciones detallada respecto a este tema

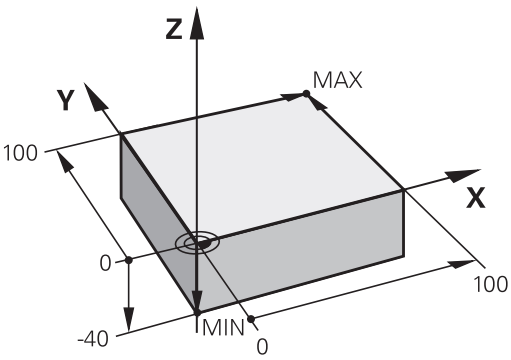
- Gestión de ficheros
  Información adicional: "Trabajar con la gestión de ficheros", página 130
- Crear programa nuevo
  Información adicional: "Abrir programas e introducir datos", página 114

Definir una pieza en bruto

Una vez abierto un nuevo programa, es posible definir una pieza en bruto. Por ejemplo, se define un paralelepípedo indicando el punto MIN y MAX siempre referido al punto de referencia elegido.

Después de seleccionar mediante una Softkey la forma deseada de la pieza en bruto, el TNC 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 pieza en bruto: mínimo X**: introducir la coordenada X más pequeña de la pieza en bruto respecto al punto de referencia, p. ej., 0, confirmar con la tecla **ENT**
- **Definición de pieza en bruto: mínimo Y**: introducir la coordenada Y más pequeña de la pieza en bruto respecto al punto de referencia, p. ej., 0, confirmar con la tecla **ENT**
- **Definición de pieza en bruto: mínimo Z**: introducir la coordenada Z más pequeña de la pieza en bruto respecto al punto de referencia, p. ej., -40, confirmar con la tecla **ENT**
- **Definición de pieza en bruto: máximo X**: introducir la coordenada X más grande de la pieza en bruto respecto al punto de referencia, p. ej., 100, confirmar con la tecla **ENT**
- **Definición de pieza en bruto: máximo Y**: introducir la coordenada Y más grande de la pieza en bruto respecto al punto de referencia, p. ej., 100, confirmar con la tecla **ENT**
- **Definición de pieza en bruto: máximo Z**: introducir la coordenada Z más grande de la pieza en bruto respecto al punto de referencia, p. ej., 0, confirmar con la tecla **ENT** : el TNC terminará el diálogo

Ejemplo de frases NC

```
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 Z+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 117

Estructura de programas

Siempre cuando sea posible, los programas de mecanizado 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

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

Informaciones detallada respecto a este tema

- Programación de contornos
  Información adicional: "Movimientos de la herramienta en el programa", página 212

Estructura de programa
Programación de contornos

```
0 INICIO PGM BSPCONT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 Z+250 R0 FMAX
5 X... R0 FMAX
6 Z+10 R0 F3000 M13
7 X... R- F500
...
16 X... R0 FMAX
17 Z+250 R0 FMAX M2
18 END PGM BSPCONT MM
```

Estructura de programa recomendada para programas con ciclos sencillos

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

Informaciones detallada respecto a este tema

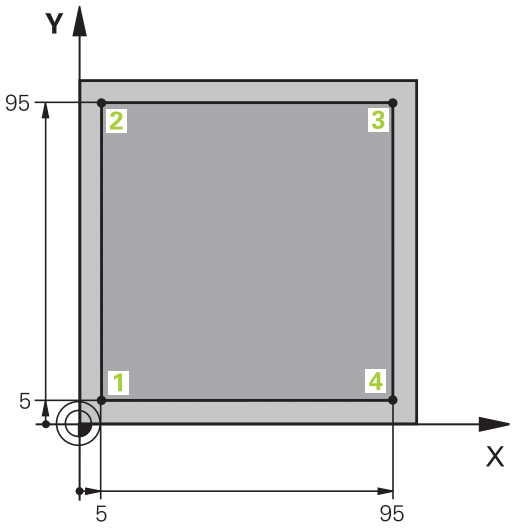
- Programación de ciclos
  Información adicional: "Nociones básicas / Resúmenes", página 467

Estructura de programa
Programación de ciclos

```
0 INICIO PGM BSBCYC MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 Z+250 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
```

Programar un 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 abrir un diálogo mediante una tecla de función introducir todos los datos solicitados por el TNC en la cabecera de la pantalla.



TOOL CALL

- Llamar a la herramienta: Introducir los datos de herramienta. Confirmar los datos cada vez con la tecla **ENT**, no olvidar el eje de herramienta.

Z

- 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 **¿Función auxiliar M?** con la tecla**END**: El TNC guarda la frase de desplazamiento introducida

X

- 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 **¿Función auxiliar M?** con la tecla**END**: El TNC guarda la frase de desplazamiento introducida

Y

- 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 **¿Función auxiliar M?** con la tecla**END**: El TNC guarda la frase de desplazamiento introducida

Z

- 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, p. ej., **M13**, confirma con la tecla **END**: El TNC memoriza la frase de desplazamiento introducida

X

- 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**

Y

- 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**

X

- 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**

Y

- 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**

X

- 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**

Z

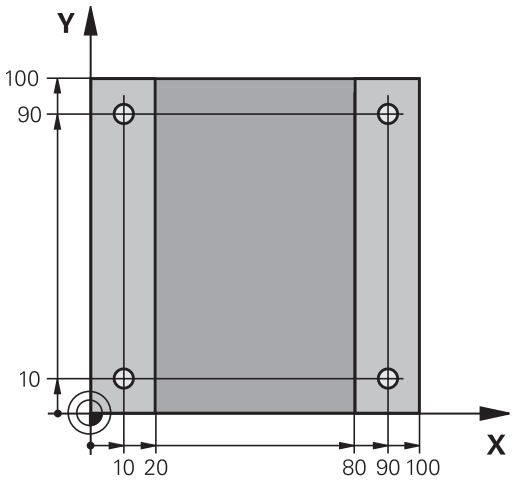
- Avance libre de la herramienta: Pulsar la tecla de eje naranja Z para el avance libre en el eje de la herramienta, e introducir el valor correspondiente a la posición a acceder, p. ej., 250. Confirmar con la tecla **ENT**
- **¿Correc.radio:R+/R-/sin correc.?** Confirmar con tecla **ENT**: No activar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

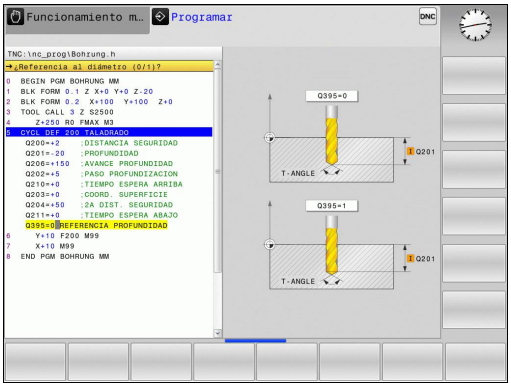
Informaciones detallada respecto a este tema

- Crear programa nuevo
  Información adicional: "Abrir programas e introducir datos", página 114
- Tipos de avance programables
  Información adicional: "Posibles introducciones de avance", página 119
- Corrección del radio de la herramienta
  Información adicional: "Corrección del radio de la herramienta en frases de posicionamiento paralelas al eje", página 208
- Funciones auxiliares M
  Información adicional: "Funciones auxiliares para control de la ejecución del programa, cabezal y refrigerante ", página 310

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 CALL
  - Llamar a la herramienta: Introducir los datos de herramienta. Confirmar los datos cada vez con la tecla **ENT**, no olvidar el eje de herramienta.
- Z
  - 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 TNC memoriza la frase de desplazamiento introducida
- CYCL DEF
  - Llamar el menú de ciclos: Pulsar la tecla CYCL DEF
- TALADRADO ROSCADO
  - Mostrar ciclos de taladro
- 200
  - Seleccionar el ciclo de taladro estándar 200: el TNC inicia el diálogo para la definición del ciclo. Introducir paso a paso los parámetros solicitados por el TNC, confirmar la introducción cada vez con la tecla **ENT.** En la ventana a la derecha, el TNC muestra un gráfico con el parámetro de ciclo correspondiente.
- SPEC FCT
  - Llamar el menú para funciones especiales: Pulsar la tecla SPEC FCT
- MECAN. CONTORNO /PUNTO
  - Mostrar funciones para el mecanizado de puntos
- PATTERN DEF
  - Seleccionar definición de modelo
- PUNTO
  - Seleccionar entrada de puntos: introducir las coordenadas de los 4 puntos, confirmar cada vez con la tecla **ENT.** Después de la introducción del cuarto punto, guardar la frase con la tecla **END**
- CYCL CALL
  - Mostrar el menú para la definición de la llamada de ciclo: Pulsar la tecla CYCL CALL
- CYCLE CALL PAT
  - 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 TNC memoriza la frase de desplazamiento introducida

Z

- 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 fin del programa, confirmar con la tecla **END**: el TNC guarda la frase de desplazamiento introducida

Ejemplo de frases NC

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definición de la pieza en bruto
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Llamada a la herramienta
4 Z+250 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 FMAX 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 programa nuevo
  Información adicional: "Abrir programas e introducir datos", página 114
- Programación de ciclos
  Información adicional: "Nociones básicas / Resúmenes", página 467

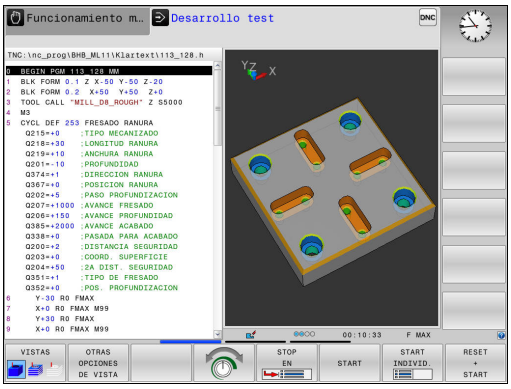
1.4 Comprobar gráficamente la primera pieza

Seleccionar el modo de funcionamiento correcto

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



- Pulsar la tecla modo de funcionamiento: el TNC cambia al modo de funcionamiento **Desarrollo test**



Informaciones detallada respecto a este tema

- Modos de funcionamiento del TNC
  Información adicional: "Modos de funcionamiento", página 83
- Comprobar programas
  Información adicional: "Test del programa", página 412

Seleccionar tabla de herramientas para el test de programa

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



- Pulsar la tecla **PGM MGT:** el TNC muestra la gestión de ficheros



- Pulsar la Softkey **SELECC.** Pulsar **SELECC. TIPO**: El TNC muestra un menú de Softkeys para seleccionar el tipo de fichero que se quiere mostrar



- Pulsar la Softkey **P.DEFEC.:**: El TNC muestra todos los ficheros memorizados en la ventana derecha



- Mover el cursor a la izquierda sobre los directorios



- Mover el cursor al directorio **TNC:\table**



- Mover el cursor a la derecha sobre los ficheros



- Desplazar el curso al fichero TOOL.T (tabla de herramientas activa), aceptar con la tecla **ENT**: TOOL.T adopta el estado **S**, por lo que queda activo para el test de programa



- Pulsar la tecla **END:** salir de la gestión de ficheros

Informaciones detallada respecto a este tema

- Gestión de herramientas
  Información adicional: "Introducir los datos de la herramienta en la tabla", página 188
- Comprobar programas
  Información adicional: "Test del programa", página 412

Seleccionar el programa que se debe comprobar



- Pulsar la tecla **PGM MGT:** el TNC muestra la gestión de ficheros



- Pulsar la Softkey **ULTIMOS FICHEROS**: El TNC abre una ventana superpuesta con los últimos ficheros seleccionados
- Con las teclas de flecha seleccionar el programa que se quiere comprobar, aceptar con la tecla **ENT**

Información detallada respecto a este tema

- Seleccionar programa
  Información adicional: "Trabajar con la gestión de ficheros", página 130

Seleccionar distribución de pantalla y vista



- Pulsar la tecla para la selección de la distribución de pantalla: el TNC muestra todas las alternativas disponibles en la barra de botones



- Pulsar la Softkey **GRAFICO + PROGRAMA**: El TNC muestra en la mitad izquierda de la pantalla el programa y en la mitad derecha la pieza en bruto

El TNC proporciona las vistas siguientes:

Softkeys	Función
	Vista de volumen
	Vista de volumen y recorridos de la herramienta
	Recorridos de la herramienta

Información detallada respecto a este tema

- Funciones gráficas
  Información adicional: "Gráficos ", página 400
- Realizar el test del programa
  Información adicional: "Test del programa", página 412

Iniciar el test del programa

RESET + START

- ▶ Pulsar la Softkey **RESET + START**
- > El Control numérico reinicia los datos de herramienta activos hasta ahora
- > El Control numérico realiza una simulación del programa activo hasta una interrupción programada o hasta el final de programa
- ▶ Durante la simulación se puede conmutar entre las vistas mediante las Softkeys

STOP

- ▶ Pulsar la Softkey **STOP**
- > El Control numérico interrumpe el test del programa

START

- ▶ Pulsar la Softkey **START**:
- > El Control numérico continúa el test de programa después de una interrupción

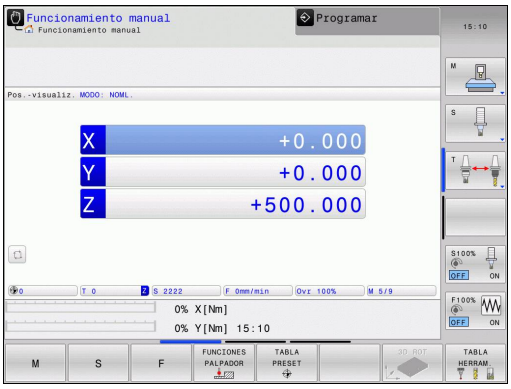
Información detallada respecto a este tema

- Realizar el test del programa
  Información adicional: "Test del programa", página 412
- Funciones gráficas
  Información adicional: "Gráficos ", página 400
- Ajustar la velocidad de simulación
  Información adicional: "Velocidad del Ajustar los tests de programa", página 401

1.5 Ajuste de herramientas

Seleccionar el modo de funcionamiento correcto

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





- Pulsar la tecla modo de funcionamiento: el TNC cambia al modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**

Información detallada respecto a este tema

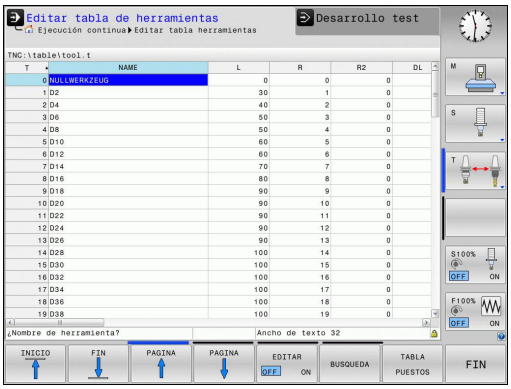
- Modos de funcionamiento del TNC
  Información adicional: "Modos de funcionamiento", página 83

Preparar y medir herramientas

- Colocar las herramientas necesarias in los correspondientes asientos de herramienta
- Medición con un aparato de preajuste de herramientas: medir las herramientas, anotar la longitud y el radio o transferir dichas medidas directamente a la máquina con un programa de transferencia
- Medición en la máquina: Cambio de herramienta

La tabla de herramientas TOOL.T

En la tabla de herramientas TOOL.T (siempre guardada bajo **TNC: \table**) se memorizan los datos de herramienta, tales como la longitud y el radio, pero también otras informaciones específicas de la herramienta que el TNC requiere para la realización de diferentes funciones.



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



- Mostrar la tabla de herramientas: el TNC muestra de tabla de herramientas en forma de una tabla



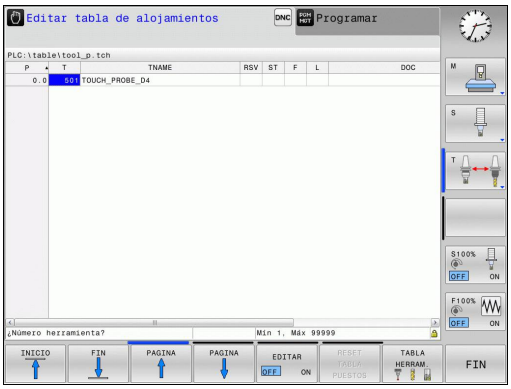
- Modificar la tabla de herramienta: Poner la Softkey **EDITAR** en **ON**
- Con las teclas de flecha arriba/abajo seleccionar el número de la herramienta que se quiera modificar
- Con las teclas de flecha derecha/izquierda seleccionar los datos de herramienta que se quieren modificar
- Salir de la tabla de herramientas: pulsar la tecla **END**

Informaciones detallada respecto a este tema

- Modos de funcionamiento del TNC
  Información adicional: "Modos de funcionamiento", página 83
- Trabajar con la tabla de herramientas
  Información adicional: "Introducir los datos de la herramienta en la tabla", página 188

La tabla de posiciones TOOL_P.TCH

El funcionamiento de la tabla posiciones depende de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina.



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

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

TABLA HERRAM.

- Mostrar la tabla de herramientas: el TNC muestra de tabla de herramientas en forma de una tabla

TABLA PUESTOS

- Mostrar la tabla de posiciones: el TNC muestra de tabla de posiciones en forma de una tabla
- Modificar la tabla de posiciones: Poner la Softkey **EDITAR** en **ON**
- Con las teclas de flecha arriba/abajo seleccionar el número de la posición que se quiere modificar
- Con las teclas de flecha derecha/izquierda seleccionar los datos que se quieren modificar
- Salir de la tabla de posiciones: pulsar la tecla **END**

Informaciones detallada respecto a este tema

- Modos de funcionamiento del TNC
  Información adicional: "Modos de funcionamiento", página 83
- Trabajar con la tabla de posiciones
  Información adicional: "Tabla de posiciones para el cambiador de herramientas", página 198

1.6 Alinear la pieza

Seleccionar el modo de funcionamiento correcto

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



- Pulsar la tecla modo de funcionamiento: el TNC cambia al modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**

Información detallada respecto a este tema

- El modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**
  Información adicional: "Desplazamiento de los ejes de la máquina", página 346

Fijar la pieza

Con un dispositivo de apriete, fijar la pieza de trabajo sobre la mesa de la máquina, de tal modo que quede fijada paralelamente al eje de la máquina.

Información detallada de este tema

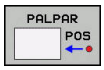
- Poner puntos de referencia con sistema de palpación 3D
  Información adicional: "Poner punto de referencia con palpador 3D (opción #17)", página 386
- Poner puntos de referencia sin sistema de palpación 3D
  Información adicional: "Poner punto de referencia sin palpador digital 3D", página 369

Poner punto de referencia con sistema de palpación 3D (opción #17)

- Entrar el palpador digital 3D: El modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual** ejecutar una frase **TOOL CALL** indicando el eje de herramienta y a continuación seleccionar de nuevo el modo **Funcionamiento manual**



- Pulsar la Softkey Función de palpación: El TNC muestra las funciones disponibles en la barra de Softkeys



- Seleccionar la función para poner un punto de referencia, p. ej., pulsar la Softkey **PALPAR POS**
- Posicionar el palpador cerca del primer punto de palpación en la primera arista de la pieza
- Seleccionar la dirección de palpación mediante Softkey
- Pulsar la tecla **NC-START**: El sistema de palpación se desplaza en la dirección definida hasta tocar la pieza y vuelve automáticamente al punto de salida.

A continuación el TNC muestra las coordenadas de la posición determinada



- Poner 0: Pulsar Softkey **FIJAR PTO. REF.**
- Salir del menú con la Softkey **FIN**

- Repetir dicho proceso para todos los ejes en los que se desea establecer el punto de referencia

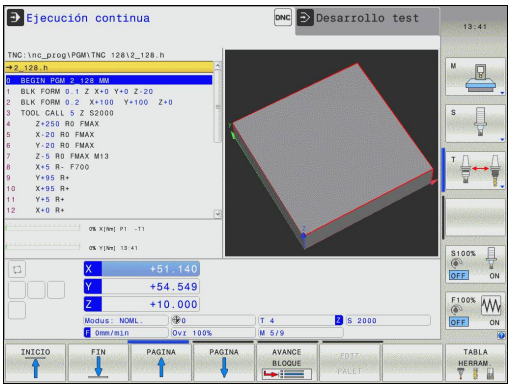
Informaciones detallada respecto a este tema

- Ajuste de puntos de referencia

1.7 Ejecutar la primera pieza

Seleccionar el modo de funcionamiento correcto

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





- Pulsar la tecla modo de funcionamiento: el TNC cambia al modo **Ejecución frase a frase**, el TNC ejecuta la frase NC para frase. Cada frase se debe confirmar con la tecla **START**.



- Pulsar la tecla modo de funcionamiento: el TNC cambia al modo de funcionamiento **Ejecución continua**, el TNC ejecuta el programa hasta una interrupción de programa o hasta el final

Informaciones detallada respecto a este tema

- Modos de funcionamiento del TNC
  Información adicional: "Modos de funcionamiento", página 83
- Ejecución de programas

Seleccionar el programa que se debe ejecutar



- Pulsar la tecla **PGM MGT:** el TNC muestra la gestión de ficheros



- Pulsar la Softkey **ULTIMOS FICHEROS**: El TNC abre una ventana superpuesta con los últimos ficheros seleccionados
- Si es necesario, con las teclas de flecha seleccionar el programa que se quiere ejecutar, aceptar con la tecla **ENT**

Informaciones detallada respecto a este tema

- Gestión de ficheros
  Información adicional: "Trabajar con la gestión de ficheros", página 130

Iniciar programa



- Pulsar la tecla NC-Start: el TNC ejecuta el programa activo

Informaciones detallada respecto a este tema

- Ejecución de programas

2

Introducción

2.1 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 del TNC 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 mientras que el otro efectúa el mecanizado de la pieza.

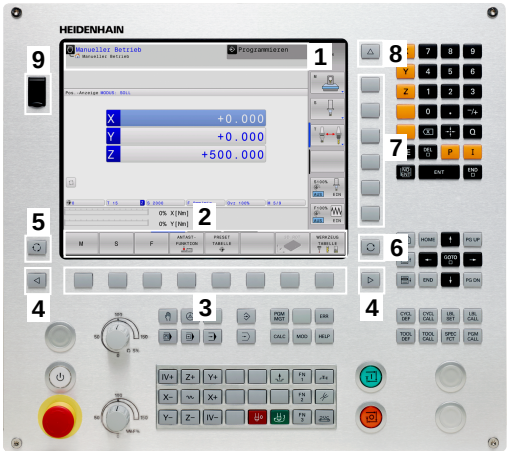
Compatibilidad

Los programas de mecanizado creados en los controles numéricos de rutas de HEIDENHAIN TNC 124 se pueden ejecutar de manera limitada con el TNC 128 . En el caso de que las frases NC contengan elementos no válidos, éstos serán identificados por el TNC al abrir el fichero, con un mensaje de error o como frases de ERROR.

2.2 Pantalla y teclado de control

Pantalla

El TNC se suministra con una pantalla plana TFT de 12,1 pulgadas.



1 Línea superior

Cuando el TNC está conectado, se visualiza en la línea superior de la pantalla el modo de funcionamiento seleccionado: los funcionamientos de máquina a la izquierda y los funcionamientos 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 TNC muestra en la línea 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 lineas como barras y se conmutan con las teclas de conmutación situadas a los lados. La barra activa de Softkeys es más brillante que las otras.

3 Teclas de selección de Softkeys

4 Teclas de selección de Softkeys

5 Selección de la subdivisión de la pantalla

6 Tecla de conmutación para los modos de funcionamiento Máquina y Programación

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: de esta forma el TNC visualiza, por ejemplo, en el modo de funcionamiento **Programar**, el programa en la ventana izquierda, mientras que en la ventana derecha se visualiza simultáneamente un gráfico de programación. Alternativamente es posible visualizar en la ventana derecha la configuración del programa o exclusivamente el programa en una ventana grande. La ventana que el TNC visualiza depende del modo de funcionamiento seleccionado.

Determinar la subdivisión de la pantalla



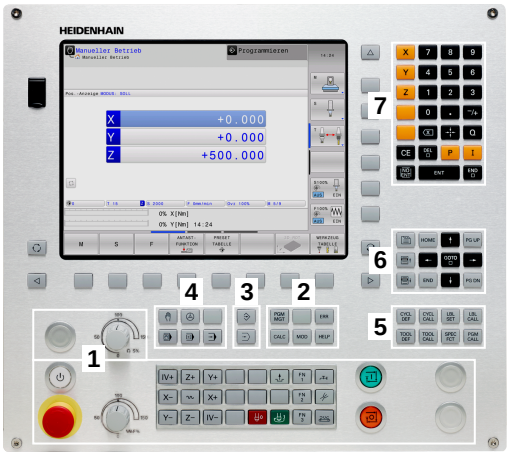
- Pulsar la tecla de conmutación de la pantalla: la barra de Softkeys indica las posibles subdivisiones de la pantalla,
  Información adicional: "Modos de funcionamiento", página 83



- Selección de la subdivisión de la pantalla mediante Softkey

Teclado

El TNC 128 se suministra con un teclado integrado.



1 Teclado de control de la máquina
Para más información: Manual de instrucciones de la máquina

2
- Gestión de ficheros
- Calculadora
- Función MOD
- Función HELP

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.

Algunos fabricantes de máquinas no utilizan el teclado de control estándar de HEIDENHAIN. Rogamos consulte el manual de la máquina.

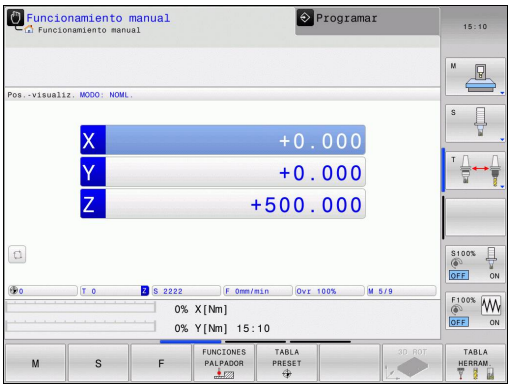
Las teclas, tales como p. ej.**NC-START** o **NC-STOPP**, se describen en el manual de instrucciones de la máquina.

2.3 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 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.

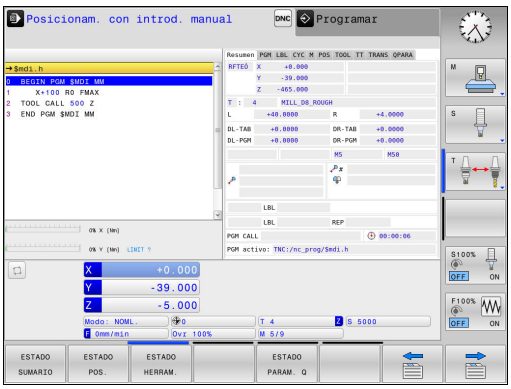


Softkeys para la subdivisión de la pantalla (seleccionar según lo descrito anteriormente)

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

Posicionamiento manual

En este modo de funcionamiento, se programan desplazamientos sencillos, p. ej., para el fresado de superficies o el posicionamiento previo.

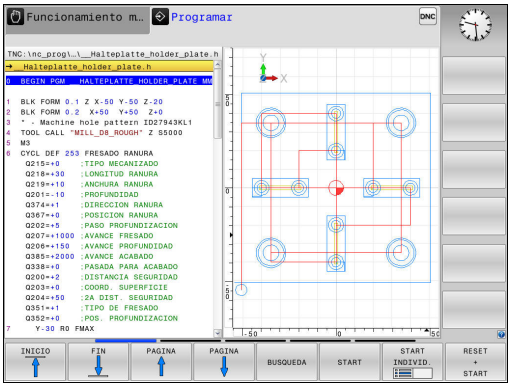


Softkeys para la subdivisión de la pantalla

Softkey	Ventana
PROGRAMA	Editar
PGM + ESTADO	Izquierda: programa, derecha: visualización del estado

Programación

Los programas de mecanizado se elaboran en este modo de funcionamiento. 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.

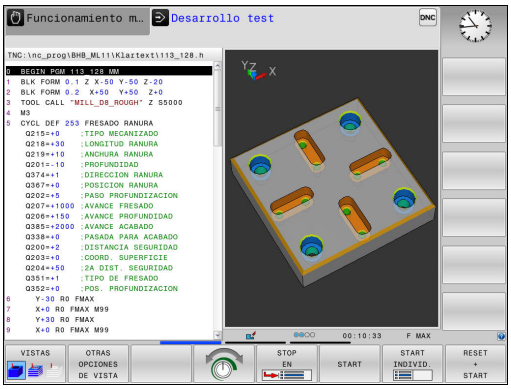


Softkeys para la subdivisión de la pantalla

Softkey	Ventana
PROGRAMA	Programa
ESTRUCT. + PROGRAMA	Izquierda: programa, derecha: estructuración del programa
GRAFICO + PROGRAMA	Izquierda: programa, derecha: gráfico de programación

Test de programa

El TNC simula programas 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 y daños producidos en el espacio de trabajo. La simulación se realiza gráficamente con diferentes vistas.



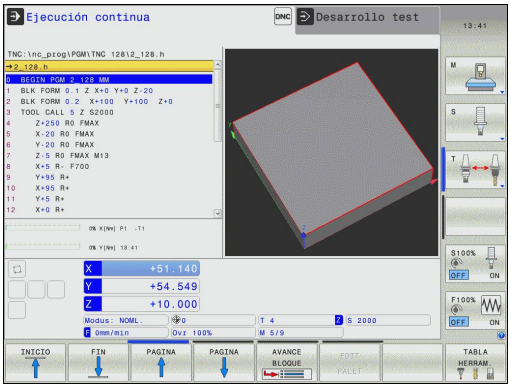
Softkeys para la subdivisión de la pantalla

Softkey	Ventana
PROGRAMA	Programa
PGM + ESTADO	Izquierda: programa, derecha: visualización del estado
GRAFICO + PROGRAMA	Izquierda: programa, derecha: gráfico
GRAFICOS	Gráfico

Ejecución continua del programa y ejecución del programa frase a frase

En el modo de funcionamiento **Ejecución continua**, el TNC ejecuta un programa 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 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
ESTRUCT. + PROGRAMA	Izquierda: Programa, derecha: Estructuración
PGM + ESTADO	Izquierda: programa, derecha: visualización del estado
GRAFICO + PROGRAMA	Izquierda: programa, derecha: gráfico
GRAFICOS	Gráfico

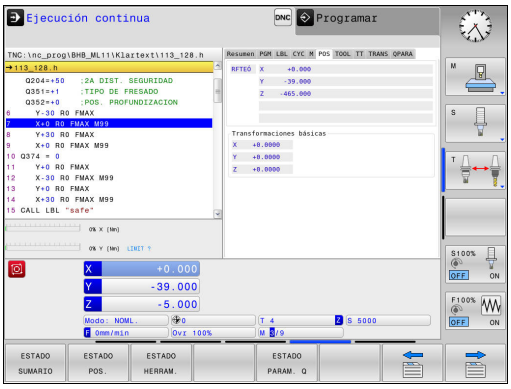
2.4 Visualizaciones del estado

en general

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

Aparece automáticamente en los modos de funcionamiento

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



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

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

Informaciones de la visualización del estado

Símbolo	Significado
REAL	Modo de la visualización de la posición, por ejemplo, coordenadas reales o nominales de la posición actual
X Y Z	Ejes de la máquina: el TNC indica los ejes auxiliares en minúsculas. El constructor de la máquina determina la secuencia y el número de ejes visualizados. Rogamos consulten el manual de su máquina
F S M	La visualización del avance en pulgadas corresponde a una décima parte del valor activado. Revoluciones S, avance F y función auxiliar activada M
	El eje está bloqueado
	El eje puede desplazarse con el volante

Símbolo	Significado
	Ningún programa seleccionado, Programa nuevo seleccionado, Programa interrumpido por una parada interna o Programa finalizado En este estado, el Control numérico no posee información de programa de acción modal (relacionada con el contexto), con lo que todas las acciones son posibles, p. ej. movimientos del Cursor o variación de parámetros Q.
	Se ha iniciado el programa, el proceso se ejecuta En este estado, por motivos de seguridad el Control numérico no permite acciones.
	El programa se detiene, p. ej. en el modo de funcionamiento **Ejecución continua** tras accionar la tecla**STOP NC** En este estado, por motivos de seguridad el Control numérico no permite acciones.
	El programa se interrumpe, p. ej. en el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual** tras procesar sin ningún error una frase de datos NC En este estado, el Control numérico posibilita diferentes acciones, p. ej. movimientos del Cursor o variación de parámetros Q. Sin embargo, debido a dichas acciones, el Control numérico pierde información de programa de acción modal (la denominada relación con el contexto). ¡La pérdida de la relación con el contexto origina, bajo ciertas circunstancias, posiciones indeseadas de la herramienta! **Información adicional:** "Programar y procesar mecanizados simples", página 394 y "Interrupciones controladas por programa", página 419
	El programa se interrumpe o finaliza
	La función velocidad de giro pulsante está activa

Indicaciones de estado adicionales

Las visualizaciones del estado adicionales suministran información detallada sobre el desarrollo del programa. Se pueden llamar en todos los modos de funcionamiento, con la excepción del modo de funcionamiento **Programar**.

Conexión de la visualización del estado adicional



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

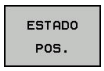


- Seleccionar la representación de pantalla con la visualización del estado auxiliar: el TNC visualiza en la mitad derecha de la pantalla el formulario de estado **RESUMEN**

Seleccionar la visualización de estado adicional



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



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



- Seleccionar la vista deseada mediante la conmutación de Softkeys

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

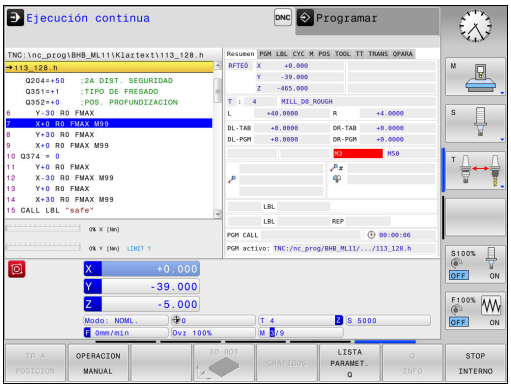
- directamente mediante la Softkey correspondiente
- mediante las Softkeys de conmutación
- o con la ayuda de la tecla **PESTAÑA SIGUIENTE**



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

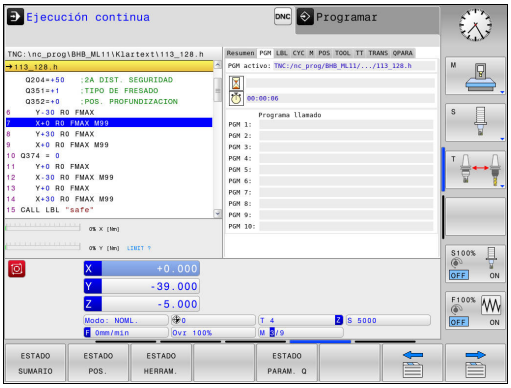
Resumen

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



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

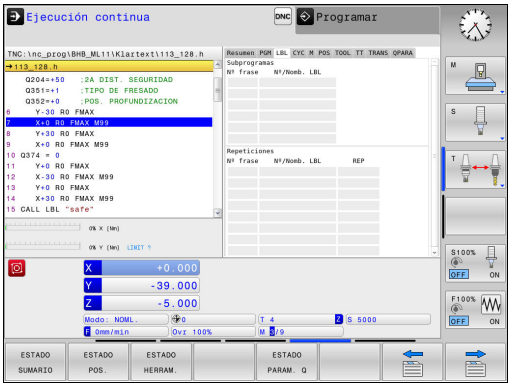
Información general del programa (pestaña PGM)



Softkey	Significado
No es posible la selección directa	Nombre y ruta del programa principal activo
	Contador del tiempo de espera
	Tiempo de mecanizado
	Programas llamados

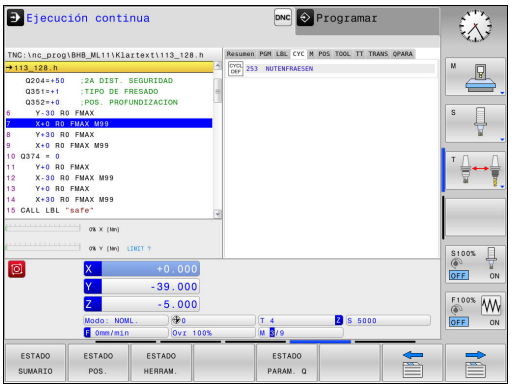
Repetición de partes de un programa/Subprogramas (solapa LBL)

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



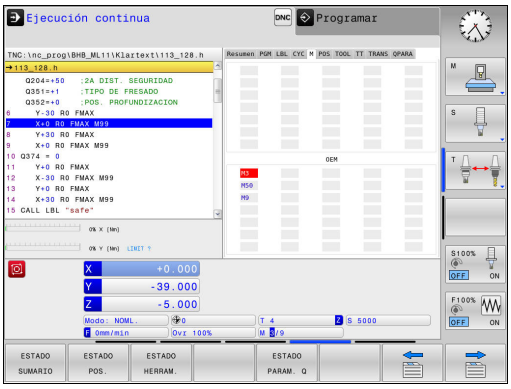
Informaciones de los ciclos estándar (solapa CYC)

Softkey	Significado
No es posible la selección directa	Ciclo de mecanizado activo



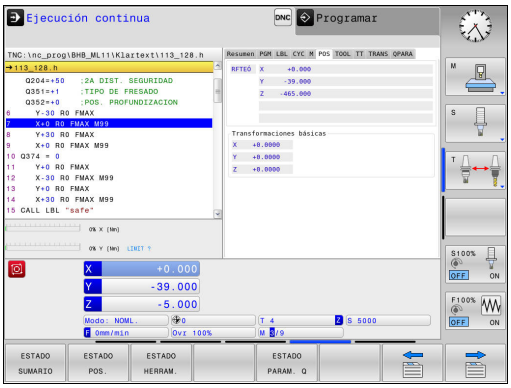
Funciones auxiliares activas M (solapa M)

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



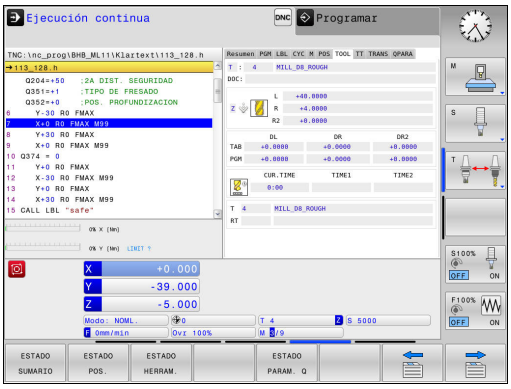
Posiciones y coordenadas (solapa POS)

Softkey	Significado
ESTADO POS.	Tipo de visualización de posición, p. ej., posición real



Informaciones de las herramientas (solapa TOOL)

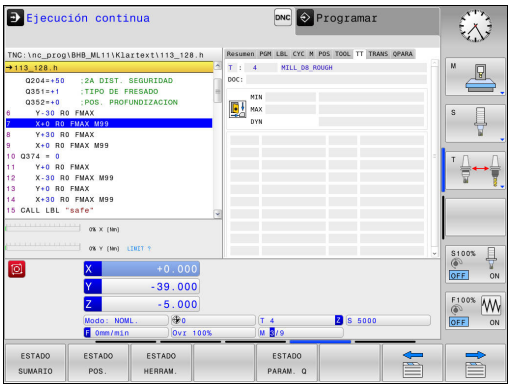
Softkey	Significado
ESTADO HERRAM.	Indicación de la herramienta activada ■ Visualización T: Número de herramienta y nombre de herramienta ■ Visualización RT: Número y nombre de una hta. gemela
	Eje de la herramienta
	Longitud y radios de la herramienta
	Sobremedidas (valores delta) de la tabla de herramientas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



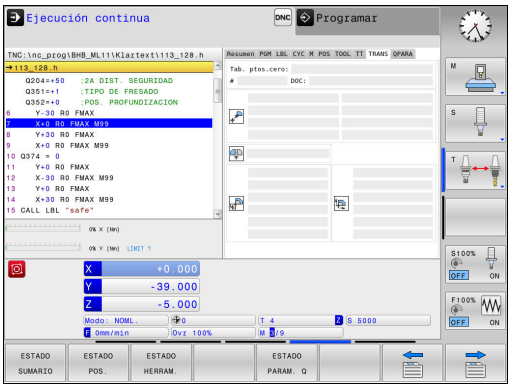
Medición de herramienta (pestaña TT)

El TNC solamente visualiza la solapa TT, si la función está activa en la máquina.

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



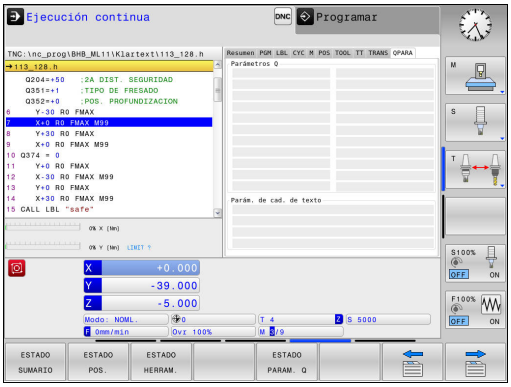
Cálculo de coordenadas (solapa TRANS)



Softkey	Significado
No es posible la selección directa	Nombre de la tabla de puntos cero activa
	Número del punto cero activo (**#**), comentario de la fila activa del número del punto cero activo (**DOC**) del ciclo 7
	Desplazamiento del punto cero activado (ciclo 7); el TNC muestra un desplazamiento del punto cero activado hasta en 3 (5) ejes
	Ejes reflejados (ciclo 8)
	Factor/es de escala activado/s (ciclos 11 / 26); el TNC muestra un factor de escala activado hasta en 6 ejes
	Punto central de la escala activada

Ciclos para la transformación de coordenadas
Información adicional: "Ciclos: Conversiones de coordenadas", página 555

Mostrar parámetro Q (pestaña QPARA)



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

Pulsar la Softkey **LISTA PARAMET. Q**. El TNC 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 resultado de Q1 = COS 89.999 lo indica el control numérico p. ej. como 0.00001745. Los valores muy grandes y los muy pequeños los indica el control numérico en forma exponencial. El resultado de Q1 = COS 89.999 * 0.001 lo indica el control numérico como +1.74532925e-08, correspondiendo e-08 al factor 10^{-8}.

2.5 Window-Manager



El fabricante de la máquina determina el rango funcional y el comportamiento del Window-Manager. Rogamos consulte el manual de la máquina.

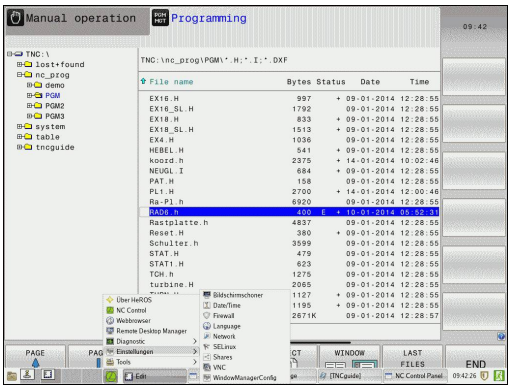
En el TNC está disponible el Window-Manager Xfce. Xfce es una aplicación estándar para sistemas operativos basados en UNIX, con la que puede gestionarse una interfaz gráfica de usuario. Con el Window-Manager, se dispone de las siguientes funciones:

- Visualización de la barra de tareas para conmutar entre las diferentes aplicaciones (pantallas).
- Gestión de un Desktop adicional, en el que pueden ejecutarse aplicaciones especiales del fabricante de la máquina.
- Control del punto principal entre las aplicaciones del software NC y las del fabricante de la máquina.
- Las ventanas de superposición (ventanas "Pop-Up") se pueden modificar tanto en tamaño como en posición. También es posible cerrarlas, restaurarlas y minimizarlas.



El TNC mostrará un asterisco en parte superior izquierda de la pantalla si una aplicación del Windows-Manager o el mismo Windows-Manager ha causado un error. En este caso hay que sustituir el Windows-Manager y solucionar el problema. Observe también el manual de la máquina.

Resumen barra de tareas



En la barra de tareas se pueden seleccionar diferentes tareas mediante el ratón.

El Control numérico pone a disposición las tareas siguientes:

- Tarea 1: modo de funcionamiento activo de la máquina
- Tarea 2: modo de programación activo
- Tarea 3: Visor CAD o aplicaciones del fabricante de la máquina (disponibles como opciones)
- Tarea 4: aplicaciones del constructor de la máquina (disponibles como opciones)

Además, en la barra de tareas también se pueden seleccionar otras aplicaciones iniciadas paralelamente con el software del Control numérico, p. ej. **TNCguide**.

Todas las aplicaciones abiertas, a la derecha del símbolo HEIDENHAIN verde, se pueden desplazar a voluntad entre las tareas, con la tecla izquierda del ratón pulsada.

Mediante el símbolo verde HEIDENHAIN, con un clic de ratón se puede iniciar un menú con información para realizar ajustes o iniciar aplicaciones.

Se dispone de las siguientes funciones:

- **About HeROS**: Abrir informaciones sobre el sistema operativo del Control numérico
- **NC Control**: activar y desactivar el software del Control numérico (únicamente para diagnosis)
- **Web Browser**: Iniciar Web-Browser
- **Diagnostic**: Aplicaciones de diagnóstico
  - **GSmartControl**: únicamente por parte de especialistas autorizados
  - **HE Logging**: Realizar ajustes para ficheros de diagnóstico internos
  - **HE Menu**: únicamente por parte de especialistas autorizados
  - **perf2**: Grado de utilización del procesador y del proceso
  - **Portscan**: Comprobar las conexiones activas
    Información adicional: " Portscan ", página 96
  - **Portscan OEM**: únicamente por parte de especialistas autorizados
  - **RemoteService**: Iniciar y finalizar el telemantenimiento
    Información adicional: "Remote Service", página 98
  - **Terminal**: Introducir y ejecutar las órdenes de la consola
- **Settings**: Ajustes del sistema operativo
  - **Date/Time**: Ajustar fecha y hora
  - **Language/Keyboards**: Seleccionar el idioma del diálogo del sistema y versión del teclado – el Control numérico sobrescribe el ajuste del idioma del diálogo del sistema al arrancar con el ajuste de idioma del parámetro de máquina **CfgDisplayLanguage** (Nº 101300)
  - **Network**: Configuración de red del Control numérico
  - **Printer**: Poner y gestionar impresora

- **Screensaver**: Ajustar el protector de pantalla
- **SELinux** Ajustar el software de seguridad para sistemas operativos basados en linux
- **Shares**:Conectar y gestionar unidades de red externas
- **VNC**: Realizar ajuste para softwares externos, que p. ej. intervienen para trabajos de mantenimiento en el Control numérico (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
  Información adicional: "VNC", página 101
- **WindowManagerConfig**: únicamente por parte de especialistas autorizados
- **Firewall**: Ajustar el Firewall
  Información adicional: "Firewall", página 458
- **HePacketManager**: únicamente por parte de especialistas autorizados
- **HePacketManager Custom**: únicamente por parte de especialistas autorizados

- **Tools**: Aplicaciones de fichero
  - **Document Viewer**: Visualizar ficheros, p. ej. ficheros PDF
  - **File Manager**: únicamente por parte de especialistas autorizados
  - **Geeqie**: Abrir y gestionar gráficos
  - **Gnumeric**: Abrir y editar tablas
  - **Leafpad**: Abrir y editar ficheros de texto
  - **NC/PLC Backup**: Crear copia de seguridad
    Información adicional: "Backup y Restore", página 104
  - **NC/PLC Restore**: Restablecer copia de seguridad
    Información adicional: "Backup y Restore", página 104
  - **Ristretto**: Abrir gráficos
  - **Screenshot**: Realizar captura de pantalla
  - **TNCguide**: Llamar el sistema de ayuda
  - **Xarchiver**: Descomprimir o comprimir carpeta
  - **Applications**: Aplicaciones auxiliares
    - **Orage Calender**: Abrir calendario
    - **Real VNC viewer**: Realizar ajuste para softwares externos, que p. ej. intervienen para trabajos de mantenimiento en el Control numérico (Virtual Network Computing)



Las aplicaciones bajo las Tools se pueden iniciar directamente seleccionando el tipo de fichero correspondiente en la gestión de ficheros del Control numérico.
Información adicional: "Herramientas adicionales para la gestión de tipos de ficheros externos", página 143

Portscan

Mediante la función PortScan se pueden buscar cíclicamente o manualmente todos los puertos-listas-TCP y UDP abiertos, entrantes en el sistema. Todos los Puertos encontrados se comparan con Whitelists. Si el Control numérico encuentra un puerto no incluido en la lista, muestra una correspondiente ventana de transición.

En el menú HeROS **Diagnostic** se encuentran para ello las aplicaciones **Portscan** y **Portscan OEM**. **Portscan OEM** únicamente se puede ejecutar tras la introducción de la clave del constructor de la máquina.

La función **Portscan** busca todos los puertos de las listas TCP y UDP abiertos en el sistema y los compara con cuatro Whitelists depositadas en el sistema:

- Whitelists internas del sistema **/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg** y **/mnt/sys/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Whitelist para puertos de funciones específicas de la máquina, como p. ej. para aplicaciones Python, aplicaciones DNC: **/mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Whitelist para puertos de funciones específicas del cliente: **/mnt/tnc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**

Cada Whitelist contiene, por cada entrada, el tipo de puerto (TCP/UDP), el número del puerto, el programa que presta servicio, así como comentarios opcionales. Si la función Portscan automática está activa , únicamente pueden estar abiertos los puertos listados en las Whitelists, los puertos no listados activan una ventana de aviso.

El resultado del scan se registra en un fichero de registro (LOG:/portscan/scanlog y LOG:/portscan/scanlogevil), y si se han encontrado puertos no listados en una de las Whitelists, se visualiza.

Iniciar el Portscan manualmente

Para iniciar manualmente el Portscan debe procederse de la siguiente forma:

- Abrir la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla **Información adicional:** "Window-Manager", página 93
- Pulsar la superficie de conmutación HEIDENHAIN verde para abrir el menú JH
- Seleccionar la opción de menú**Diagnóstico**
- Seleccionar la opción de menú **Portscan**
- > El Control numérico abre la ventana de superposición **HeRos Portscan**.
- Pulsar la superficie de conmutación **Start**

Iniciar el Portscan cíclicamente

Para iniciar cíclicamente el Portscan de forma automática debe procederse de la siguiente forma:

- Abrir la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla **Información adicional:** "Window-Manager", página 93
- Pulsar la superficie de conmutación HEIDENHAIN verde para abrir el menú JH
- Seleccionar la opción de menú**Diagnóstico**
- Seleccionar la opción de menú **Portscan**
- > El Control numérico abre la ventana de superposición **HeRos Portscan**.
- Pulsar la superficie de conmutación **Automatic update on**
- Ajustar el intervalo de tiempo con el regulador deslizante

Remote Service

Junto con la Remote Service Setup Tool, el TeleService de HEIDENHAIN ofrece la posibilidad de establecer conexiones punto a punto codificadas entre un ordenador de servicio postventa y una máquina.

Para posibilitar al Control numérico HEIDENHAIN la comunicación con el servidor HEIDENHAIN, éste debe estar conectado a Internet.

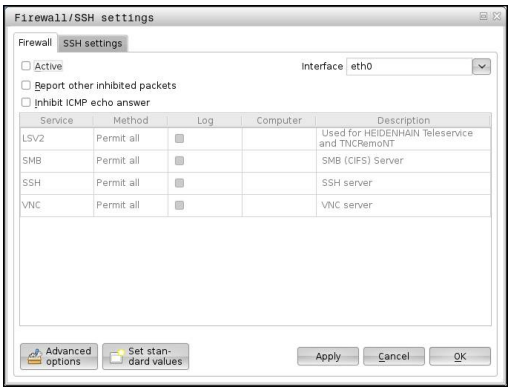
Información adicional: "Configurar TNC", página 453

En el estado básico, el Firewall del Control numérico bloquea todas las conexiones entrantes y salientes. Por este motivo, mientras dura la sesión de servicio postventa debe estar desactivado el Firewall.

Preparar el Control numérico

Para preparar el Control numérico debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Abrir la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla **Información adicional:** "Window-Manager", página 93
- ▶ Pulsar la superficie de conmutación HEIDENHAIN verde para abrir el menú JH
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Settings**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Firewall**
- > El Control numérico abre el diálogo **Firewall/SSH settings**.
- ▶ Desactivar el Firewall retirando la opción **Active** en la pestaña **Firewall**
- ▶ Pulsar la superficie de conmutación **Apply** para guardar los ajustes
- ▶ Pulsar la superficie de conmutación **OK**
- > El Firewall está desactivado.





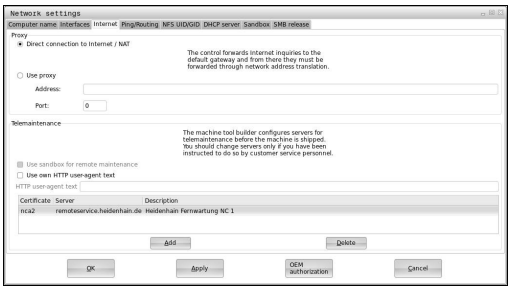
No olvidar volver a activar el Firewall una vez finalizada la sesión de servicio postventa.

Instalación automática de un certificado de sesión

En una instalación de software NC se instala automáticamente en el Control numérico un certificado actual de validez limitada en el tiempo. Una instalación, también en forma de un Update, únicamente la puede realizar un técnico de servicio postventa del constructor de la máquina.

Instalación manual de un certificado de sesión

Si en el Control numérico no está instalado ningún certificado de sesión válido, deberá instalarse un nuevo certificado. Clarificar con el técnico de servicio postventa cual es el certificado que se precisa. Éste también proporciona, dado el caso, un fichero de certificado válido.



Para poder instalar el certificado en el Control numérico, proceder de la siguiente manera:

- Abrir la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla **Información adicional:** "Window-Manager", página 93
- Pulsar la superficie de conmutación HEIDENHAIN verde para abrir el menú JH
- Seleccionar la opción de menú **Settings**
- Seleccionar la opción de menú **Network**
- > El Control numérico abre el diálogo **Netzwork settings**.
- Cambiar a la pestaña **Internet**. Los ajustes en el campo **Telemantenimiento** los configura el constructor de la máquina.
- Pulsar la superficie de conmutación **Añadir** y seleccionar el fichero en el menú de selección
- Pulsar la superficie de conmutación **Abrir**
- > El certificado se abre.
- Pulsar la Softkey **OK**
- Dado el caso, el Control numérico debe arrancarse de nuevo para incorporar los ajustes.

Iniciar la sesión de servicio técnico

Para iniciar la sesión de servicio postventa debe procederse de la siguiente forma:

- Abrir la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla
- Pulsar la superficie de conmutación HEIDENHAIN verde para abrir el menú JH
- Seleccionar la opción de menú**Diagnóstico**
- Seleccionar la opción de menú **RemoteService**
- Introducir **Session key** del constructor de la máquina

Software de seguridad SELinux

SELinux en una ampliación para sistemas operativos basados en Linux. SELinux es un software de seguridad adicional en el sentido de Mandatory Access Control (MAC) y protege al sistema contra la ejecución de funciones o procesos no autorizados y, por consiguiente, contra virus y otros software nocivos.

MAC significa que cada acción debe estar permitida explícitamente, de lo contrario el TNC no la ejecuta. El software sirve como protección adicional para la restricción de acceso normal bajo Linux. Únicamente si las funciones estándar y los controles de acceso de SELinux permiten la ejecución de determinados procesos, ello se autorizará.



La instalación de SELinux del TNC está preparada de modo que únicamente se pueden ejecutar programas, que se instalan con el software NC de HEIDENHAIN. Otros programas pueden ejecutarse con la instalación estándar.

El control de acceso de SELinux bajo HEROS 5 se regula como se indica a continuación:

- El TNC ejecuta únicamente aplicaciones que se instalan con el software NC de HEIDENHAIN.
- Los ficheros que guardan relación con la seguridad del software (ficheros de sistema de SELinux, ficheros de arranque (Boot) de HEROS 5, etc.) únicamente pueden ser modificados por programas seleccionados explícitamente.
- Los ficheros creados por otros programas, por principio no pueden ejecutarse.
- Los soportes de datos USB pueden deseleccionarse
- Existen únicamente dos procesos en los que se permite ejecutar nuevos ficheros:
  - El arranque de una actualización de software de HEIDENHAIN puede reemplazar o modificar ficheros de sistema.
  - Arranque de la configuración de SELinux. Por regla general, el fabricante de la máquina protege la configuración de SELinux mediante una contraseña, consulte el manual de instrucciones de la máquina.



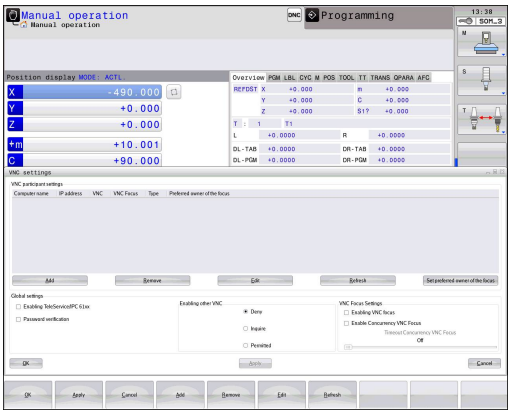
HEIDENHAIN recomienda la activación de SELinux, ya que el mismo representa una protección adicional contra un ataque procedente del exterior.

VNC

Con la función **VNC** se configura el comportamiento de los diferentes participantes en el VNC. Forma parte de ello, p. ej. el manejo mediante Softkeys, ratón y teclado ASCII.

El control numérico ofrece las posibilidades siguientes:

- Lista de clientes permitidos (dirección IP o nombre)
- Contraseña para la conexión
- Opciones adicionales del servidor
- Ajustes adicionales para adjudicación del foco



El desarrollo de la adjudicación del foco en varios participantes o unidades de manejo depende de la configuración y de la situación del manejo de la máquina.

El fabricante de su máquina debe adaptar esta función al TNC.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Abrir ajustes del VNC

Para abrir los ajustes del VNC debe procederse de la forma siguiente:

- ▶ Abrir la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla **Información adicional:** "Window-Manager", página 93
- ▶ Pulsar la superficie de conmutación HEIDENHAIN verde para abrir el menú JH
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Settings**
- ▶ Selección de la opción de menú **VNC**
- > El Control numérico abre la ventana de superposición **VNC Settings**.

El control numérico ofrece las posibilidades siguientes:

- Añadir: Nuevo participante o usuario del VNC
- Retirar: Borra el participante seleccionado. Únicamente es posible con participante registrados manualmente.
- Editar: Editar la configuración del participante seleccionado
- Actualizar: Actualiza la vista. Necesario en los intentos de conexión mientras el diálogo está abierto.

Ajustes VNC

Diálogo	Opción	Significado
Ajustes de participantes VNC	**Nombre de ordenador:**	Dirección IP o nombre del ordenador
	VNC:	Conexión del participante con el usuario del VNC
	Foco VNC	El participante participa en la adjudicación del foco
	Tipo	■ Manual Participante registrado manualmente ■ Rechazado A este participante no se le permite la conexión ■ TeleService/IPC 61xx Participante mediante conexión TeleService ■ DHCP Otro ordenador que recibe una dirección IP de este ordenador
Aviso Firewall		Advertencias e instrucciones, si debido a los ajustes del Firewall del Control numérico el protocolo VNC no está autorizado para todos los participantes VNC **Información adicional:** "Firewall", página 458.
Ajustes globales	**Posibilitar TeleService/ IPC 61xx**	La conexión mediante TeleService/IPC 61xx está siempre permitida
	Verificación contraseña	El participante debe verificarse mediante contraseña . Si esta opción está activa, debe introducirse la contraseña al incorporar la conexión.
Facilitar otros VNC	**Denegar**	Por principio quedará bloqueado el acceso para todos los demás participantes de VNC.
	Preguntar	En el intento de conexión se abre un diálogo correspondiente.
	Permitir	Por principio, todos los demás participantes de VNC están permitidos.
Ajustes del foco VNC	**Facilitar foco VNC**	Posibilita la adjudicación del foco para este sistema. Por lo demás no hay ninguna adjudicación del foco centralizada. En el ajuste por defecto, el propietario del foco entrega de forma activa el foco haciendo clic sobre el símbolo del foco. Por lo tanto, cada participante puede obtener el foco, después de haberlo desbloqueado, haciendo clic sobre el símbolo del foco en el participante correspondiente.
	Facilitar foco VNC no bloqueador	En el ajuste por defecto, el propietario del foco entrega de forma activa el foco haciendo clic sobre el símbolo del foco. Por lo tanto, cada participante puede obtener el foco, después de haberlo desbloqueado, haciendo clic sobre el símbolo del foco en el participante correspondiente. Con adjudicación del foco no bloqueante, cada participante puede obtener el foco en todo momento sin tener que esperar al desbloqueo del propietario actual del foco.
	Límite de tiempo foco VNC concurrente	Límite de tiempo en el que el propietario actual del foco puede contradecir la retirada del foco o impedir la entrega del foco. Si un participante pide el foco, se abre para todos los participantes un diálogo con el que se puede denegar el cambio de foco.

Diálogo	Opción	Significado
Símbolo del foco		Estado actual del foco VNC en el participante correspondiente: otro participante tiene foco. El ratón y el teclado están bloqueados.
		Estado actual del foco VNC en el participante correspondiente: El participante actual tiene foco. Se pueden realizar introducciones.
		Estado actual del foco VNC en el participante correspondiente: Consulta en el propietario del foco sobre entrega del foco a otro participante. El ratón y el teclado están bloqueados hasta que el foco esté adjudicado inequívocamente.

En el ajuste **Facilitar foco VNC no bloqueador** aparece una ventana superpuesta. Con este diálogo puede evitarse la transferencia del foco al participante que lo pide. Si esto no ocurre, una vez transcurrido el límite de tiempo ajustado cambia el foco al participante que lo pide.

Backup y Restore

Con las funciones **NC/PLC Backup** y **NC/PLC Restore** se pueden proteger y restablecer carpetas individuales o el disco completo del TNC. Se pueden guardar las copias de seguridad localmente, depositándose en una unidad de red y también en un soporte de datos USB.

El programa de Backup produce un fichero ***. tncbck**, que también puede ser procesado por la PC-Tool TNCbackup (Componente de TNCremo). El programa Restore puede restablecer estos ficheros así como también los programas TNCbackup existentes. Al elegir un fichero *. tncbck en el gestor de ficheros del Control numérico, se inicia automáticamente el programa **NC/PLC Restore**.

La protección y el restablecimiento se subdivide en varios pasos. Con las Softkeys **ADELANTE** y **ATRÁS** se puede navegar entre los pasos. Las acciones específicas para un paso se muestran selectivamente como Softkeys.

Abrir NC/PLC Backup o NC/PLC Restore

Para abrir la función debe procederse de la forma siguiente:

- Abrir la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla **Información adicional:** "Window-Manager", página 93
- Pulsar la superficie de conmutación HEIDENHAIN verde para abrir el menú JH
- Selección de la opción de menú **Tools**
- Seleccionar la opción de menú **NC/PLC Backup** o **NC/PLC Restore**

> El Control numérico abre la ventana de superposición.

Proteger datos

Para proteger datos del Control numérico (Backup) debe procederse de la siguiente forma:

- Seleccionar **NC/PLC Backup**
- Seleccionar tipo
  - Almacenar partición **TNC**
  - Proteger el árbol de carpetas: Selección del directorio a proteger en la gestión de ficheros
  - Proteger la configuración de máquina (únicamente para el constructor de la máquina)
  - Backup completo (únicamente para el constructor de la máquina)
  - Comentario: Comentario libremente elegible para el Backup
- Con la Softkey **ADELANTE**, seleccionar el paso siguiente
- Dado el caso, detener el Control numérico con la Softkey **DETENER SOFTWARE NC**
- Definir las reglas de conexión
  - Emplear las reglas preajustadas
  - Escribir algunas reglas en la tabla
- Con la Softkey **ADELANTE**, seleccionar el paso siguiente

> El Control numérico crea una lista de los ficheros que se protegen.

- Comprobar lista. Dado el caso, revocar ficheros
- Con la Softkey **ADELANTE**, seleccionar el paso siguiente

- Introducir el nombre del fichero de copia de seguridad
- Seleccionar ruta de almacenamiento
- Con la Softkey **ADELANTE**, seleccionar el paso siguiente
> El Control numérico crea el fichero de copia de seguridad.
- Confirmar con la Softkey **OK**
> El Control numérico cierra la protección e inicia de nuevo el Software NC.

Restablecer datos



¡Atención: Peligro de pérdida de datos!
El Control numérico sobrescribe los ficheros existentes sin consultar.

Para restablecer datos (Restore) debe procederse de la siguiente forma:

- Seleccionar **NC/PLC Restore**
- Seleccionar el archivo que deba restablecerse
- Con la Softkey **ADELANTE**, seleccionar el paso siguiente
> El Control numérico crea una lista de los ficheros que se restablecen.
- Comprobar lista. Dado el caso, revocar ficheros
- Con la Softkey **ADELANTE**, seleccionar el paso siguiente
- Dado el caso, detener el Control numérico con la Softkey **DETENER SOFTWARE NC**
- Descomprimir fichero
> El Control numérico restablece los ficheros.
- Confirmar con la Softkey **OK**
> El Control numérico arranca de nuevo el Software NC.

2.6 Accesorios: Palpadores 3D y volantes electrónicos de HEIDENHAIN

Palpadores 3D

Con los diferentes palpadores 3D de HEIDENHAIN se puede:

- Fijar de forma rápida y precisa puntos de referencia
- Realizar mediciones en la pieza
- Medir y comprobar herramientas

Los sistemas de palpación digitales TS 220 y KT 130

Estos palpadores están especialmente diseñados para el , fijación del punto de referencia y mediciones en la pieza. Los sistemas de palpación TS 220 y KT 130 transmiten las señales de conmutación por cable hasta el TNC.

Principio de funcionamiento: En los palpadores digitales de HEIDENHAIN un sensor óptico sin contacto registra la desviación del palpador. La señal creada se activa para memorizar el valor real de la posición actual del sistema de palpador.



El sistema de palpación TT 140 para la medición de herramientas

El TT 140 es un palpador 3D digital para la medición y comprobación de herramientas. Para ello el TNC dispone de tres ciclos con los cuales se puede calcular el radio y la longitud de la herramienta con cabezal parado o girando. El tipo de construcción especialmente robusto y el elevado tipo de protección hacen que el TT 140 sea insensible al refrigerante y las virutas. La señal de disparo se genera con una resistencia y un conmutador óptico que se caracteriza por su alta precisión.



Volantes electrónicos HR

Los volantes electrónicos simplifican el desplazamiento manual preciso de los carros de los ejes. El recorrido por giro del volante se selecciona en un amplio campo. Además de los volantes integrados HR130 y HR 150, HEIDENHAIN ofrece además los volantes portátiles HR 410, HR 520 y HR 550FS.



3

Fundamentos, Gestión de ficheros

3.1 Nociones básicas

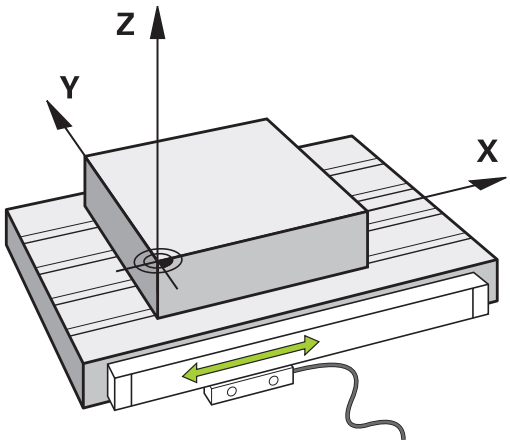
Sistema de medida de recorridos y marcas de referencia

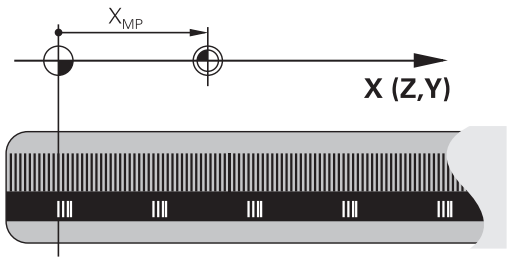
En los ejes de la máquina hay sistemas de medida, que registran las posiciones de la mesa de la máquina o de la herramienta. En los ejes lineales normalmente se encuentran montados sistemas longitudinales de medida, en las mesas circulares y ejes basculantes sistemas de medida angulares.

Cuando se mueve un eje de la máquina, el sistema de medida correspondiente genera una señal eléctrica, a partir de la cual el TNC 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 TNC recibe una señal que caracteriza un punto de referencia fijo de la máquina. Así el TNC puede volver a ajustar la asignación de la posición real a la posición de máquina actual. En sistemas de medida longitudinales con marcas de referencia codificadas debe desplazar los ejes de la máquina un máximo de 20 mm, en sistemas de medida angulares un máximo de 20°.

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



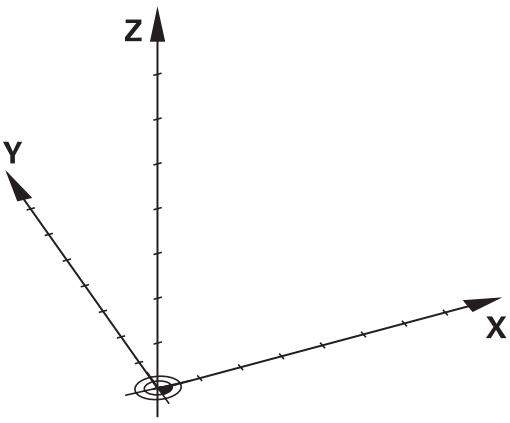


Sistema de referencia

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

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

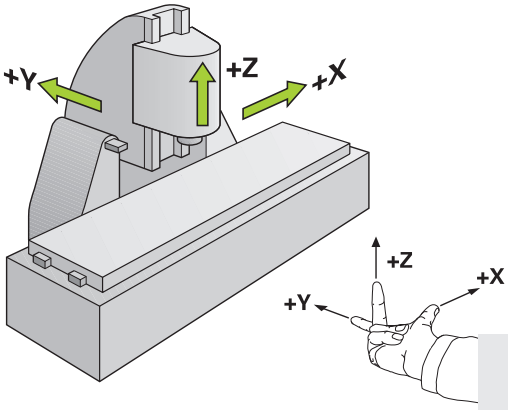
Las coordenadas que se refieren al punto cero se denominan coordenadas absolutas. Las coordenadas relativas se refieren a cualquier otra posición (punto de referencia) en el sistema de coordenadas. Los valores de coordenadas relativos se denominan también coordenadas incrementales.



Sistema de referencia en fresadoras

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

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



Denominación de los ejes en fresadoras

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

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

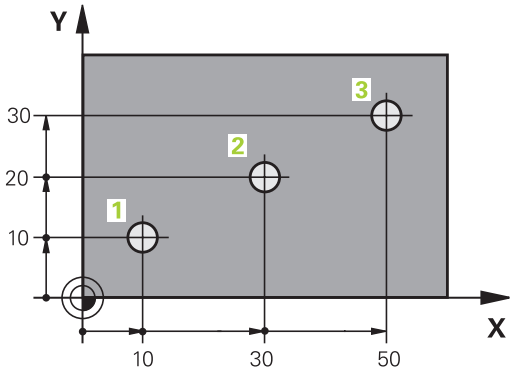
Posiciones de la pieza absolutas e incrementales

Posiciones absolutas de la pieza

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

Ejemplo 1: Taladros con coordenadas absolutas:

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

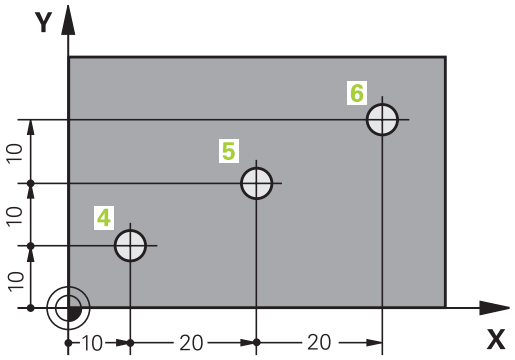


Posiciones incrementales de la pieza

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

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

Ejemplo 2: Taladros en coordenadas incrementales

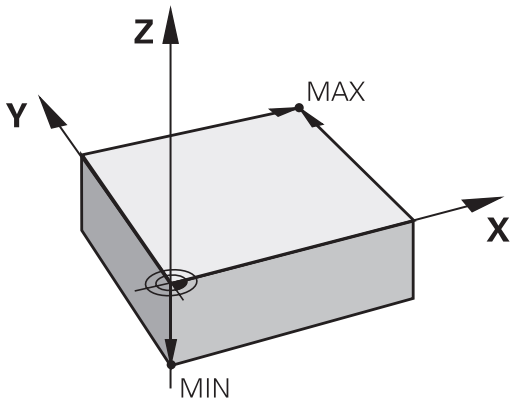


Taladro de coordenadas absolutas 4
X = 10 mm
Y = 10 mm

Taladro 5, referido al taladro 4	Taladro 6, referido al taladro 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm

Seleccionar el punto de referencia

En el plano de una pieza se indica un determinado elemento de la pieza como punto de referencia absoluto (punto cero), casi siempre una esquina de la pieza. Al fijar el punto de referencia primero hay que alinear la pieza según los ejes de la máquina y colocar la herramienta para cada eje, en una posición conocida de la pieza. Para esta posición se fija la visualización del TNC a cero o a un valor de posición predeterminado. De esta forma, se le asigna a la pieza al sistema de referencia, válido para la visualización del TNC o para su programa de mecanizado.



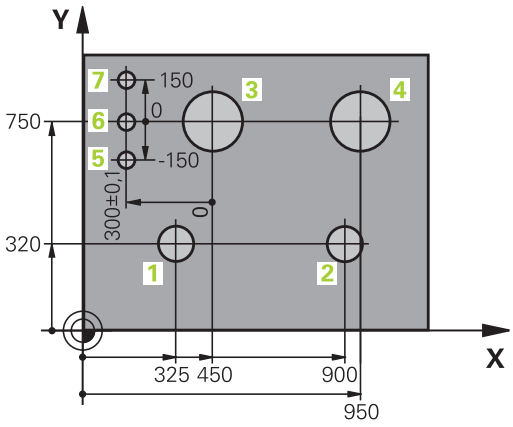
Si en el plano de la pieza se indican puntos de referencia relativos, sencillamente se utilizaran los ciclos para la traslación de coordenadas.

Información adicional: "Traslación del PUNTO CERO (ciclo 7,)", página 557

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.

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).



3.2 Abrir programas e introducir datos

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

Un programa de mecanizado consta de una serie de frases NC. En la figura de la derecha se indican los elementos de una frase.

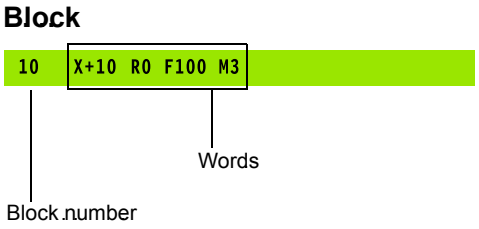
El TNC enumera automáticamente las frases de un programa de mecanizado en secuencia ascendente.

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

Las frases siguientes contienen información sobre:

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

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



HEIDENHAIN recomienda desplazarse a una posición de seguridad después de la llamada de herramienta, desde la cual el TNC pueda posicionarse para un mecanizado sin colisiones.

Definición de la pieza en bruto: BLK FORM

Inmediatamente después de abrir un nuevo programa, 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 TNC precisa dicha definición para las simulaciones gráficas.

La definición de la pieza en bruto solo se precisa si se quiere verificar gráficamente el programa.

El TNC 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: visualización de BLK FORM en el programa del NC

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

Pieza en bruto cilíndrica

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

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

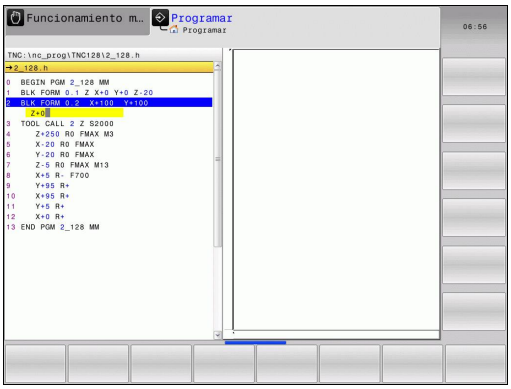
Los parámetros **DIST** y **RI** o **DI** son opcionales y no deben programarse.

Ejemplo: visualización de BLK FORM CYLINDER en el programa del NC

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

Un programa de mecanizado se introduce siempre en el modo de funcionamiento **Programar**. Ejemplo de la apertura de un programa:





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

PGM MGT

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

Seleccionar el directorio en el cual se quiere memorizar el nuevo programa:

NOMBRE DEL FICHERO = NUEVO.H

ENT

- Introducir el nuevo nombre del programa y confirmar con la tecla **ENT**

MM

- Seleccionar la unidad de medida: pulsar la softkey **MM** o **INCH**. El TNC cambia a la ventana del 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

Z

- 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: Visualización del BLK-Form en el programa NC

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

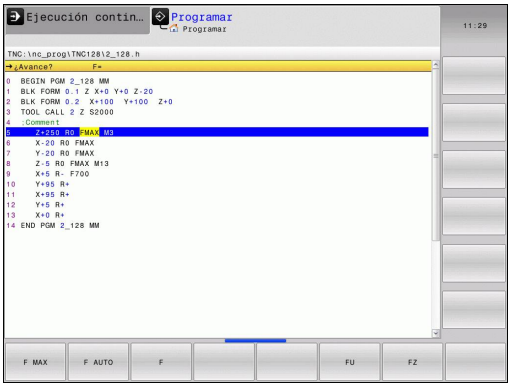
El TNC genera automáticamente los números de frase, así como las frases **BEGIN** y **END**.



¡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, se empieza con una tecla del eje. En la línea de la cabecera de la pantalla el TNC pregunta todos los datos precisos.



Ejemplo de una frase de posicionamiento

¿COORDENADAS ?

X

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

ENT

- y pasar con **ENT** a la siguiente pregunta

¿CORREC. RADIO:R+/R-/SIN CORREC.?

ENT

- 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)

ENT

- y pasar con **ENT** a la siguiente pregunta

¿FUNCION AUXILIAR M?

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

END

- El TNC finaliza este diálogo con la tecla **END.**

La ventana del programa indica la frase:

```
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 automáticamente en la frase **TOOL CALL**
F	Desplazar con el avance programado (unidad mm/min o 1/10 pulgadas/min) Para los ejes giratorios, el TNC interpreta el avance en grados/min, independientemente si el programa está escrito en mm o en pulgadas.
FU	Definir el avance por vuelta (unidad mm/1 o pulgadas/1). Atención: en programas de pulgadas, 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, columna **CUT.**

Tecla (Taste)	Funciones de diálogo
NO ENT	Saltar la pregunta del diálogo
END	Finalizar el diálogo antes de tiempo
DEL	Interrumpir y borrar el diálogo

Aceptar las posiciones reales

El TNC permite adoptar la posición actual de la herramienta en el programa, p. ej., si se

- 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, en la que se desea aceptar una posición



- Seleccionar la función Aceptar posición real: El TNC muestra en la barra de Softkeys los ejes cuyas posiciones se pueden adoptar



- Seleccionar eje: El TNC escribe la posición actual del eje seleccionado en el campo de entrada activo



El TNC acepta siempre las coordenadas del punto medio de la herramienta en el plano de mecanizado, incluso cuando la corrección de radio de la herramienta se encuentre activa.

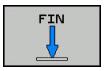
El TNC acepta en el eje de la herramienta siempre las coordenadas de la punta de la herramienta, es decir, siempre tiene en cuenta la corrección de longitud activa de la herramienta.

El TNC deja activa la barra de Softkeys para la selección de eje hasta que vuelva a desconectarse pulsando la tecla "Aceptar posición real". Este comportamiento también es válido al memorizar la frase actual y al abrir una nueva frase con la . Al elegir un elemento de la frase, en el cual debe seleccionarse una alternativa de introducción mediante Softkey (p. ej., corrección del radio), entonces el TNC cierra también la barra de Softkeys para la selección del eje.

Editar programa

Sólo se puede editar un programa, si no está siendo ejecutado por el TNC en un modo de funcionamiento de máquina.

Mientras se elabora o modifica un programa de mecanizado, se puede seleccionar cualquier línea del programa o palabra de una frase con las teclas de flecha o con las Softkeys:

Softkey / Tecla	Función
	Pasar página hacia arriba
	Pasar página hacia abajo
	Salto al comienzo del programa
	Salto al final del programa
	Modificar la posición de la frase actual en la pantalla. De este modo puede visualizar más frases NC que se han programado antes de la frase actual
	Modificar la posición de la frase actual en la pantalla. De este modo es posible visualizar más frases NC que se han programado tras la frase actual
 	Saltar de frase a frase
 	Seleccionar palabras sueltas en una frase
	Seleccionar la frase en cuestión: pulsar la tecla **GOTO**, introducir el número de frase que se desee, confirmar con la tecla **ENT**. O bien: Pulsar la tecla **GOTO**, introducir el escalón del número de bloque y el número de líneas introducidas pulsando la Softkey **N LINEAS** saltando hacia arriba o hacia abajo

Softkey / Tecla	Función
CE	■ Fijar el valor de la palabra deseada a cero ■ Borrar un valor erróneo ■ Borrar el aviso de error (borrable)
NO ENT	Borrar la palabra seleccionada
DEL	■ Borrar la frase seleccionada ■ Borrar ciclos y partes de un programa
ÚLTIMO FRASE NC INTROD.	Insertar la frase que ha editado o borrado por última vez

Insertar frases en cualquier posición

- Seleccionar la frase detrás de la cual se quiere añadir una frase nueva y abrir el 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 Ud. desee voluntariamente guardar las modificaciones, proceda de la siguiente forma:

- Seleccionar la barra de Sotkeys con las funciones para la memorización

ALMACENAR

- Pulsar la Softkey **ALMACENAR**, el TNC guarda todas las modificaciones que se hayan efectuado desde la última vez que se almacenó

Almacenar un programa en un nuevo fichero

Se puede guardar el contenido del programa 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 TNC muestra una ventana en la que se puede introducir el directorio y el nuevo nombre del fichero
- Dado el caso, con la Softkey **SWITCH** 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**



Los ficheros guardados con **GUARDAR COMO** se encuentran en la gestión de ficheros también en**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



- Pulsar la Softkey **RECHAZAR MODIFIC.**, el TNC muestra una ventana en la cual se 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

- Se elige la palabra en una frase y se sobreescribe 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 diferentes



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



- Seleccionar la frase con las teclas cursoras
  - Flecha hacia abajo: buscar hacia delante
  - Flecha hacia arriba: buscar hacia atrás

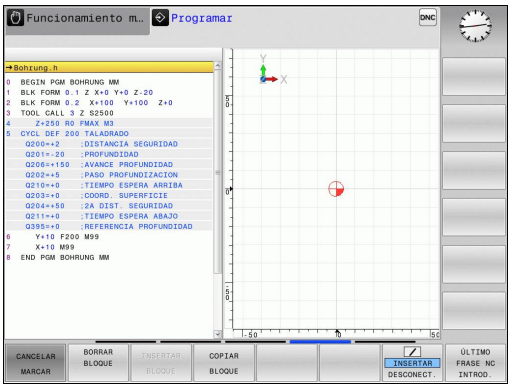
En la nueva frase seleccionada el recuadro se encuentra sobre la misma palabra seleccionada en la primera frase.



Si ha iniciado la búsqueda en programas muy largos, el TNC muestra un símbolo con indicación del avance de dicha búsqueda. Adicionalmente se puede cancelar la búsqueda por softkey.

Marcar, copiar, recortar e insertar partes del programa

Para poder copiar una parte del programa dentro de un programa NC o a otro programa NC, el TNC 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

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 de la parte del programa que se quiere copiar
- Marcar la primera frase: Softkey **SELECC.** Pulsar **SELECC. BLOQUE**. El TNC destaca la frase con un color y visualiza la Softkey **CANCELAR MARCAR**
- Desplazar el cursor a la última frase de la parte del programa que se quiere copiar o recortar. El TNC representa todas las frases 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 TNC memoriza el bloque marcado
- Con las teclas cursoras, seleccionar la frase detrás de la cual se quiere añadir la parte del programa copiada (recortada)

Para añadir la parte del programa copiada en otro programa, se selecciona el programa correspondiente mediante la gestión de ficheros y se marca la frase detrás de la cual se quiere añadir dicha parte del programa.

- Añadir la parte del programa memorizada: pulsar la Softkey **INSERTAR BLOQUE**
- Finalizar la función para marcar: Pulsar la Softkey **CANCELAR MARCAR**

Función de búsqueda del TNC

Con la función de búsqueda del TNC es posible buscar un texto cualquiera dentro de un programa, y si es necesario sustituirlo por un texto nuevo.

Buscar un texto cualquiera

BUSQUEDA

- Seleccionar la función de búsqueda: el TNC superpone la ventana de búsqueda y visualiza en la barra de Softkeys las funciones de búsqueda disponibles
- Introducir el texto a buscar, p. ej.: **TOOL**
- Seleccionar búsqueda hacia delante o búsqueda hacia atrás

BUSQUEDA

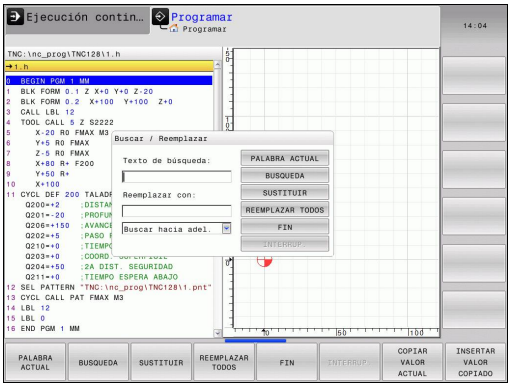
- Iniciar el proceso de búsqueda: el TNC salta a la frase siguiente, en la que se encuentra memorizado el texto buscado

BUSQUEDA

- Repetir el proceso de búsqueda: el TNC salta a la frase siguiente, en la que se encuentra memorizado el texto buscado

FIN

- Finalizar la función de búsqueda: Pulsar la Softkey Fin



Buscar y sustituir un texto cualquiera

La función Buscar y Reemplazar no es posible si
- un programa está protegido
- el programa está siendo ejecutado en este momento por el TNC

En la función **REEMPLAZ. TODOS** prestar atención en no reemplazar partes del texto que no deben ser modificadas. Los textos reemplazados se pierden irremediablemente.

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

BUSQUEDA
- Seleccionar la función de búsqueda: el TNC superpone la ventana de búsqueda y visualiza en la barra de Softkeys las funciones de búsqueda disponibles
- Pulsar la Softkey **PALABRA ACTUAL**: El TNC acepta la primera palabra de la frase actual. En caso necesario, pulsar de nuevo la Softkey a fin de aceptar la palabra deseada.

BUSQUEDA
- Iniciar el proceso de búsqueda: El TNC salta al siguiente texto buscado

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

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

3.3 Gestión de ficheros: Principios básicos

Ficheros

Ficheros en el TNC	Tipo
Programas	
En formato HEIDENHAIN	.H
En formato DIN/ISO	
Tablas para	
Herramientas	.T
Cambiadores de herramienta	.TCH
Puntos cero	.D
Puntos	.PNT
Puntos de referencia	.PR
Palpadores digitales	.TP
Ficheros de copia de seguridad	.BAK
Datos dependientes (p. ej., puntos de clasificación)	.DEP
Tablas libremente definibles	.TAB
Textos como	
ficheros ASCII	.A
Ficheros de protocolo	.TXT
Ficheros auxiliares	.CHM

Cuando se introduce un programa de mecanizado en el TNC, primero se le asigna un nombre. El TNC memoriza el programa en la memoria interna como un fichero con el mismo nombre. También puede memorizar textos y tablas como ficheros.

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

Con el TNC se pueden gestionar y guardar ficheros con un tamaño máximo de hasta **2 GByte**.



Dependiendo de la configuración, el TNC crea después de editar y guardar un programa NC, un fichero Backup *.bak. Esto puede perjudicar el espacio de almacenaje disponible.

3.3 Gestión de ficheros: Principios básicos

Nombres de ficheros

En los programas, tablas y textos, el TNC añade una extensión separada del nombre del fichero por un punto. Dicha extensión especifica el tipo de fichero.

Nombre del fichero	Tipo de fichero:
PROG20	.H

Los nombres de ficheros en el TNC se basan en la norma siguiente: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard). Por consiguiente, los nombres de ficheros pueden contener los caracteres siguientes:

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 . _ -

Todos los demás caracteres no deben emplearse en nombres de ficheros, a fin de evitar problemas en la transmisión de datos. Los nombres de tabla deben comenzar con una letra.



La longitud máxima permitida de búsqueda es de 255 caracteres. Todos los caracteres de la unidad, directorio y nombre de fichero, incluida la extensión, no debe sobrepasar los 255 caracteres.

Información adicional: "Rutas de búsqueda", página 130

Visualizar en el TNC los ficheros creados externamente

En el TNC se instalaron algunas herramientas adicionales con las que se pueden mostrar y parcialmente editar los ficheros indicados en la tabla siguiente.

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

Información adicional: "Herramientas adicionales para la gestión de tipos de ficheros externos", página 143

Protección de datos

HEIDENHAIN recomienda memorizar periódicamente en un PC los nuevos programas y ficheros elaborados.

Con el software gratuito de transmisión de datos **TNCremo**, HEIDENHAIN ofrece la posibilidad de generar fácilmente copias de seguridad de los datos memorizados en el TNC.

Los ficheros también se pueden proteger directamente desde el Control numérico. **Información adicional:** "Backup y Restore", página 104

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



Borrar periódicamente los ficheros que ya no se necesiten, para que el TNC disponga de suficiente memoria libre en el disco duro para ficheros del sistema (p. ej., tabla de herramienta).

3.4 Trabajar con la gestión de ficheros

Directorios

Dado que puede guardar numerosos programas 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. Las distintas indicaciones se separan con el signo "\".

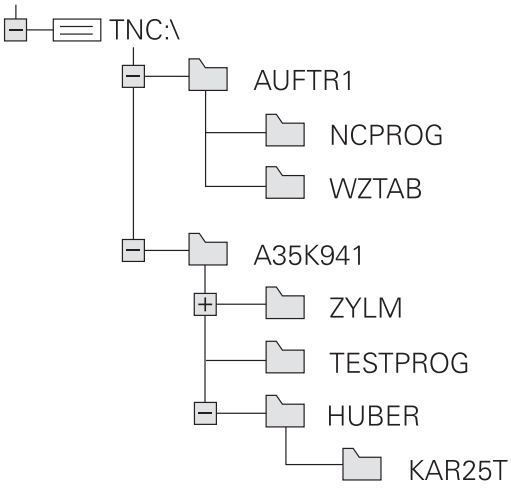
La longitud máxima permitida de búsqueda es de 255 caracteres. Todos los caracteres de la unidad, directorio y nombre de fichero, incluida la extensión, no debe sobrepasar los 255 caracteres.

Ejemplo

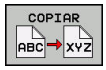
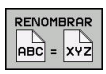
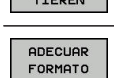
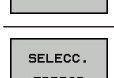
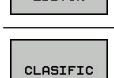
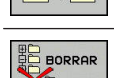
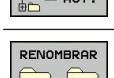
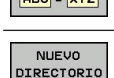
En el directorio TNC:\ se ha memorizado el subdirectorio AUFTR1. Después se crea en AUFTR1 el subdirectorio NCPROG para copiar en el mismo el programa de mecanizado PROG1.H. De esta forma, el programa de mecanizado tiene el siguiente camino de búsqueda:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

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



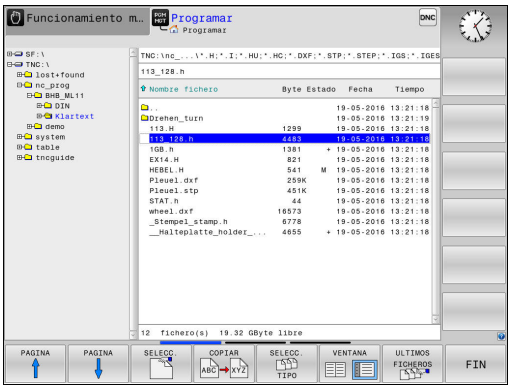
Resumen: de funciones de la gestión de ficheros

Softkey	Función	Página
	Copiar ficheros individuales	135
	Visualizar un determinado tipo de ficheros	133
	Ejecutar el fichero nuevo	135
	Visualizar los últimos 10 ficheros seleccionados	138
	Borrar fichero	139
	Marcar fichero	140
	Renombrar ficheros	141
	Proteger el fichero contra borrado y modificaciones	142
	Eliminar la protección del fichero	142
	Importar la tabla de herramientas de un iTNC 530	195
	Adaptar el formato de la tabla	325
	Administrador de red	151
	Seleccionar editor	142
	Clasificar los ficheros según sus características	141
	Copiar directorio	138
	Borrar directorio con todos los subdirectorios	
	Actualizar directorio	
	Renombrar directorio	
	Crear nuevo directorio	

Llamar a la gestión de ficheros

PGM MGT

- Pulsar la tecla **PGM MGT**: el TNC muestra la ventana para la gestión de ficheros (la figura muestra el ajuste básico. Si el TNC visualiza otra subdivisión de pantalla, pulsar 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 base de datos es la memoria interna del TNC. 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	Programa seleccionado en el modo de funcionamiento **Programar**
S	Programa seleccionado en el modo de funcionamiento **Test del programa**
M	Programa seleccionado en el modo de funcionamiento Ejecución del programa
+	El programa posee ficheros dependientes no visualizados, con la extensión DEP, p. ej., al emplear el test de comprobación de uso de la herramienta
	El fichero está protegido contra borrado y modificaciones
	El fichero está protegido contra borrado y modificaciones puesto que se encuentra en ejecución
Fecha	Fecha de la última modificación del fichero
Tiempo	Hora de la última modificación del fichero



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

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



- Pulsar tecla **ENT**

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



- Pulsar la 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 TNC activa el fichero seleccionado en el modo de funcionamiento, desde el cual se ha llamado a 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 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**



- 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



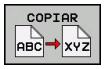
- Pulsar la Softkey **NUEVO FICHERO**
- Introducir el nombre del fichero con extensión



- Pulsar tecla **ENT**

Copiar fichero individual

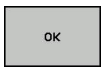
- Desplazar el cursor sobre el fichero a copiar



- Pulsar la Softkey **COPIAR**: Seleccionar la función de copiar. El TNC abre una ventana de superposición

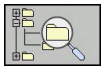
Copiar el fichero en el directorio actual

- Introducir el nombre del fichero de destino



- Pulsar la tecla **ENT** o la Softkey **OK**: el TNC copia el fichero en el directorio actual. Se mantiene el fichero original.

Copiar un fichero a otro directorio



- Pulsar la Softkey **DIRECTORIO DESTINO**, para seleccionar el directorio destino en una ventana de transición



- Pulsar la tecla **ENT** o la Softkey **OK**: el TNC copia el fichero con el mismo nombre en el directorio seleccionado. Se mantiene el fichero original.



Si se ha iniciado el proceso de copiado con la tecla **ENT** o con la Softkey **OK**, el TNC muestra una indicación del progreso.

Copiar ficheros a otro directorio

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

Ventana derecha

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

Ventana izquierda

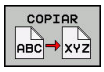
- Pulsar la Softkey **VIS. ARBOL**
- Seleccionar el directorio con los ficheros que se quieren copiar y visualizar los ficheros con la Softkey **VISUAL. FICHEROS**



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



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



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

Información adicional: "Marcar ficheros", página 140

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

Sobrescribir ficheros

Cuando se copian ficheros a un directorio en el cual existen ficheros con el mismo nombre, el TNC pregunta si se desean sobreescribir 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

> **!** Mediante la función **SUSTITUIR CAMPOS** se sobrescriben líneas en la tabla de destino. Se recomienda crear una copia de seguridad de la tabla original para evitar una pérdida de datos.

Ejemplo

Con un aparato de preajuste se ha medido la longitud y el radio de 10 nuevas herramientas. A continuación, el aparato de preajuste genera la tabla de herramientas TOOL_Import.T con 10 líneas, es decir, con 10 herramientas.

- Copiar esta tabla del soporte de datos externo en un directorio cualquiera
- Copiar la tabla generada externamente mediante la gestión de ficheros del TNC en la la actual TOOL.T: el TNC pregunta si debe sobrescribir la tabla de herramientas actual TOOL.T:
- Si se pulsa la Softkey **SUSTITUIR CAMPOS**, el TNC sobrescribe completamente el fichero actual TOOL.T. Después del proceso de copiado, TOOL.T se compone de 10 líneas
- O se pulsa la Softkey **SUSTITUIR CAMPOS**, entonces el TNC sobrescribe las 10 líneas en el fichero TOOL.T. El TNC no modifica los datos de las demás líneas

Extraer líneas de una tabla

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

- Abrir la tabla de la cual se quiere copiar líneas
- Con las teclas de flecha seleccionar la primera línea a copiar
- Pulsar la Softkey **ADICIONAL la softkey**
- Pulsar la Softkey **MARCAR**
- En su caso marcar las demás líneas
- Pulsar la Softkey **GUARDAR COMO**
- Introducir un nombre de tabla donde se deben guardar las líneas seleccionadas.

Copiar directorio

- Desplazar el cursor en la ventana derecha sobre el directorio que se quiere copiar
- Pulsar la Softkey **COPIAR**: el TNC visualiza la ventana para seleccionar el directorio de destino
- Seleccionar el directorio de destino y confirmar con la tecla **ENT** o con la Softkey **OK**: El TNC copia el directorio seleccionado, incluidos los subdirectorios, en el directorio de destino seleccionado

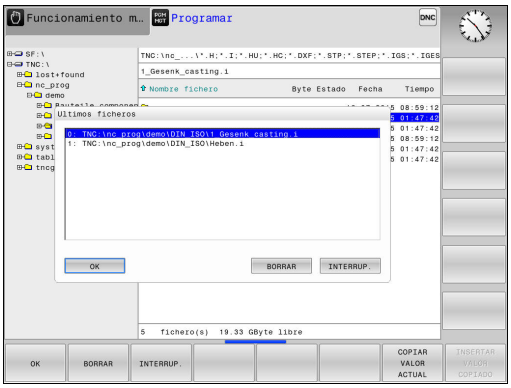
Seleccionar uno de los últimos ficheros empleados

PGM MGT

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

ULTIMOS FICHEROS

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



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

- Mueve el cursor arriba y abajo en una ventana

OK

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

ENT

- Pulsar tecla **ENT**

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

Borrar fichero

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!
¡El borrado de datos no es reversible!

- Mover el cursor sobre el fichero que se desea borrar



- Seleccionar la función de borrado: pulsar la Softkey **BORRAR**. El TNC pregunta si se debe borrar el fichero
- Confirmar borrado: pulsar la Softkey **OK** o
- Interrumpir el borrado: Pulsar la Softkey **INTERRUP.**

Borrar directorio

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!
¡El borrado de datos no es reversible!

- Mover el cursor sobre el directorio que se desea borrar



- Seleccionar la función de borrado: pulsar la Softkey **BORRAR**. El TNC pregunta si realmente se desea borrar el directorio con todos los subdirectorios y ficheros.
- Confirmar borrado: pulsar la Softkey **OK** o
- Interrumpir el borrado: Pulsar la Softkey **INTERRUP.**

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



- Visualizar la función de marcar: Pulsar la Softkey **MARCAR**



- Marcar fichero: Pulsar la Softkey **MARCAR FICHERO**

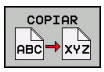




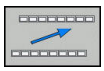
- Mover el cursor sobre otro fichero



- Marcar otros fichero: Pulsar la Softkey **MARCAR FICHERO**, etc.



- Copiar los ficheros marcados: Pulsar la Softkey **COPIAR**, o



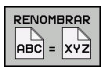
- Borrar los ficheros marcados: Abandonar la barra de Softkeys activa



- Pulsar la Softkey **BORRAR** para borrar los ficheros marcados

Cambiar nombre de fichero

- Desplazar el cursor sobre el fichero que se quiere renombrar



- Seleccionar la función para 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



- Pulsar la softkey **CLASIFIC**
- Seleccionar la Softkey con el criterio de representación correspondiente

Otras funciones

Proteger fichero/retirar protección del fichero

- Desplazar el cursor sobre el fichero que se quiere proteger



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





- Activar la protección del fichero: pulsar la Softkey **PROTEGER**, el fichero recibe el "símbolo de protegido"



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

Seleccionar editor

- Mover el cursor en la ventana derecha sobre el fichero que se desea abrir



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



- Selección del editor con el que debe abrirse el fichero seleccionado: Pulsar la Softkey **SELECC. EDITOR**
- Marcar el editor deseado
- Pulsar la Softkey **OK** para abrir el fichero

Conectar/retirar aparatos USB

- Mover el cursor a la ventana izquierda



- Seleccionar otras funciones: Pulsar la Softkey **MAS FUNCIONES**
- Conmutar la barra de Softkeys



- Buscar la unidad USB
- Para retirar el dispositivo USB: En el árbol de directorio desplazar el cursor hasta el dispositivo USB



- Desconectar la unidad USB

Información adicional: "dispositivos USB en el TNC", página 152

Herramientas adicionales para la gestión de tipos de ficheros externos

Con las herramientas adicionales se pueden mostrar y/o editar tipos de ficheros creados externamente en el TNC.

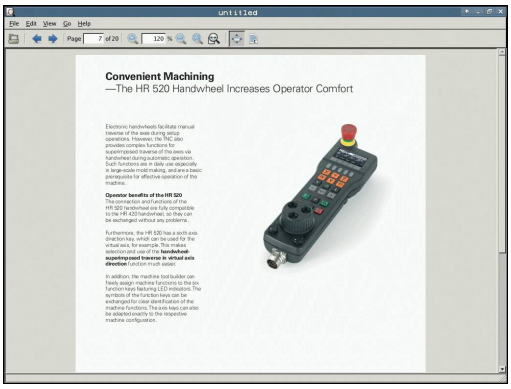
Tipos de ficheros	Descripción
Ficheros PDF (pdf)	página 144
Tablas Excel (xls, csv)	página 145
Ficheros Internet (htm, html)	página 146
Ficheros ZIP (zip)	página 147
Ficheros de texto (ficheros ASCII, p. ej., txt, ini)	página 148
Ficheros de vídeo	página 148
Ficheros gráficos (bmp, gif, jpg, png)	página 149



Si se transfieren los ficheros desde el PC con TNCremo al control numérico, debe haber anotado las extensiones de los nombres de fichero pdf, xls, zip, bmp gif, jpg y png en la lista de los tipos de ficheros que se deben transmitir de modo binario (opción de menú > **Extras >Configuración>Modo** en TNCremo).

Visualizar ficheros PDF

Para poder abrir ficheros PDF directamente en el TNC, proceder de la siguiente manera:



PGM MGT

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

ENT

- Pulsar la tecla **ENT**: el TNC abre el fichero PDF con la herramienta adicional **Visor de documentos** en una aplicación propia

Con la combinación de las teclas ALT+TAB, en cualquier momento podrá volver a la interfaz de usuario del TNC dejando abierto el fichero PDF. Alternativamente, también puede volver al nivel del TNC haciendo clic con el ratón en el símbolo correspondiente en la barra de tareas.

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

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

- Con el ratón, seleccionar el punto de menú **Fichero**
- Seleccionar la opción de menú **Cerrar**: el TNC vuelve a la gestión de ficheros

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

▷

- Pulsar la Softkey tecla de conmutación. El **Visor de documentos**abre el menú desplegable **Fichero**

↓

- Seleccionar la opción de menú **Cerrar**: El TNC vuelve a la gestión de ficheros seleccionar y confirmar con la tecla **ENT**: el TNC vuelve a la gestión de ficheros

ENT

Mostrar y editar ficheros Excel

Para poder abrir y editar ficheros Excel con la extensión **xls**, **xlsx** o **csv** directamente en el TNC, proceder de la siguiente manera:

PGM MGT

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

ENT

- Pulsar la tecla **ENT**: el TNC abre el fichero Excel con la herramienta adicional **Gnumeric** en una aplicación propia



Con la combinación de las teclas ALT+TAB, en cualquier momento podrá volver al nivel del TNC dejando abierto el fichero Excel. Alternativamente, también puede volver al nivel del TNC haciendo clic con el ratón en el símbolo correspondiente en la barra de tareas.



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

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

- Con el ratón, seleccionar el punto de menú **Fichero**
- Seleccionar la opción de menú **Cerrar**: el TNC vuelve a la gestión de ficheros

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

▷

- Pulsar la Softkey tecla de conmutación: la herramienta adicional **Gnumeric** abre el menú desplegable **Fichero**

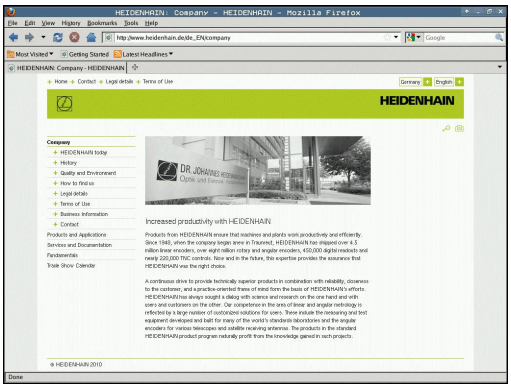
↓

- Seleccionar la opción de menú **Cerrar** y confirmar con la tecla **ENT**: el TNC vuelve a la gestión de ficheros

ENT

Visualizar ficheros Internet

Para poder abrir ficheros de Internet con la extensión **htm** o **html** directamente en el TNC, proceder de la siguiente manera:



PGM MGT

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

ENT

- Pulsar la tecla **ENT**: el TNC abre el fichero de Internet con la herramienta adicional **Web Browser** en una aplicación propia

Con la combinación de las teclas ALT+TAB, en cualquier momento podrá volver a la interfaz de usuario del TNC dejando abierto el fichero PDF. Alternativamente, también puede volver al nivel del TNC haciendo clic con el ratón en el símbolo correspondiente en la barra de tareas.

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

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

- Con el ratón, seleccionar el punto de menú **File**
- Seleccionar la opción de menú **Quit (Salir)**: el TNC vuelve a la gestión de ficheros

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

▷

- Pulsar la Softkey tecla de conmutación: El **Web Browser** abre el menú desplegable **File**

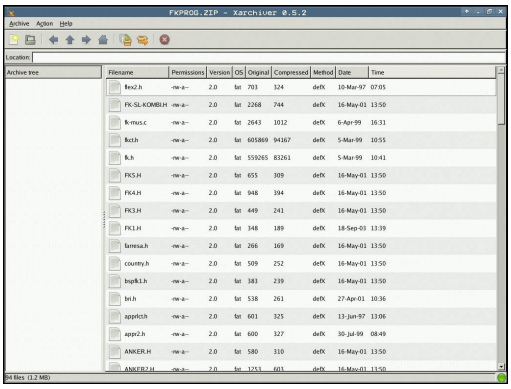
↓

- Seleccionar la opción de menú **Quit (Salir)** y confirmar con la tecla **ENT**: el TNC vuelve a la gestión de ficheros

ENT

Trabajar con archivos ZIP

Para poder abrir archivos ZIP con la extensión **zip** directamente en el TNC, proceder de la siguiente manera:



PGM MGT

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

ENT

- Pulsar la tecla **ENT**: el TNC abre el fichero de archivo con la herramienta adicional **Xarchiver** en una aplicación propia

Con la combinación de las teclas ALT+TAB, en cualquier momento podrá volver al nivel del TNC dejando abierto el fichero de archivo. Alternativamente, también puede volver al nivel del TNC haciendo clic con el ratón en el símbolo correspondiente en la barra de tareas.

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

Tener en cuenta que al comprimir y descomprimir los programas NC y las tablas NC, el TNC no realiza ninguna conversión de binario a ASCII o inverso. Si la transmisión a los controles TNC se realiza con otras versiones de software, el TNC posiblemente no podrá leer estos datos.

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

- Con el ratón, seleccionar la opción de menú **ARCHIVO**
- Seleccionar la opción de menú **Beenden**: el TNC vuelve a la gestión de ficheros

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

▷

- Pulsar la Softkey tecla de conmutación. El **Xarchiver** abre el menú desplegable **ARCHIVO**

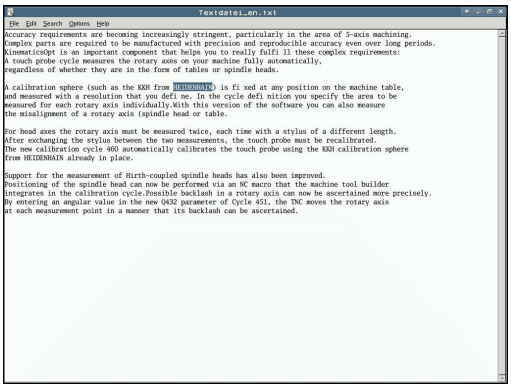
↓

- Seleccionar la opción de menú **Beenden** y confirmar con la tecla **ENT**: el TNC vuelve a la gestión de ficheros

ENT

Visualizar o editar ficheros de texto

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



PGM MGT

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

ENT

- Pulsar la tecla **ENT**: se abre el fichero de texto con el procesador de textos interno

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

Con la combinación de las teclas ALT+TAB, en cualquier momento podrá volver al nivel del TNC dejando abierto el fichero de texto. Alternativamente, también puede volver al nivel del TNC haciendo clic con el ratón en el símbolo correspondiente en la barra de tareas.

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

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

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

- Con el ratón, seleccionar el punto de menú **Fichero**
- Seleccionar la opción de menú **Beenden**: el TNC vuelve a la gestión de ficheros

Visualizar ficheros de vídeo

Rogamos consulte el manual de la máquina.

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

Para poder abrir ficheros de vídeo directamente en el TNC, proceder de la siguiente manera:

PGM MGT

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

ENT

- Pulsar la tecla **ENT**: El TNC abre el fichero de vídeo en una aplicación propia

Visualizar ficheros gráficos

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



PGM MGT

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

ENT

- Pulsar la tecla **ENT**: el TNC abre el fichero gráfico con la herramienta adicional **ristretto** en una aplicación propia

Con la combinación de las teclas ALT+TAB, en cualquier momento podrá volver al nivel del TNC dejando abierto el fichero gráfico. Alternativamente, también puede volver al nivel del TNC haciendo clic con el ratón en el símbolo correspondiente en la barra de tareas.

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

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

- Con el ratón, seleccionar el punto de menú **Fichero**
- Seleccionar la opción de menú **Beenden**: el TNC vuelve a la gestión de ficheros

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

▷

- Pulsar la Softkey tecla de conmutación: El **ristretto** abre el menú desplegable **Fichero**

↓

- Seleccionar la opción de menú **Beenden** y confirmar con la tecla **ENT**: el TNC vuelve a la gestión de ficheros

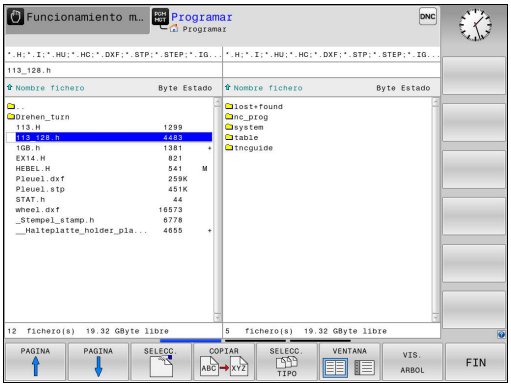
ENT

Transmisión de datos hacia o desde un soporte de datos externo

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

Información adicional: "Establecer interfaces de datos", página 446

Si se transmiten datos mediante la interfaz serie, pueden surgir problemas dependiendo del software utilizado para la transmisión de datos, los cuales pueden subsanarse ejecutando de nuevo la transmisión.



PGM MGT

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

VENTANA

- Seleccionar la subdivisión de la pantalla para la transmisión de datos: Pulsar la Softkey **VENTANA**.

Emplear las teclas cursoras para desplazar el cursor sobre el fichero que se desea transmitir:

- Mueve el cursor arriba y abajo en una ventana
- Mueve el cursor de la ventana derecha a la izquierda y viceversa

Si se quiere copiar del TNC al soporte de datos externo, se desplaza el cursor a la ventana izquierda sobre el fichero que se quiere transmitir.

Si se quiere copiar del soporte de datos externo al TNC, se desplaza el cursor a la ventana derecha sobre el fichero que se quiere transmitir.

VIS. ARBOL

- Seleccionar otra unidad de disco o directorio: Pulsar la Softkey **VIS. ARBOL**
- Seleccionar el directorio deseado con las teclas de flecha

VISUAL. FICHEROS

- Seleccionar el fichero deseado: Pulsar la Softkey **VISUAL. FICHEROS**

COPIAR

- Seleccionar el fichero deseado con las teclas de flecha
- Transmisión de fichero individual: pulsar la Softkey **COPIAR**

- Confirmar con la Softkey **OK** o con la tecla **ENT**. El TNC muestra una ventana de estado en la cual se informa sobre el proceso de copiado, o

VENTANA

- Finalizar la transmisión de datos: Pulsar la Softkey **VENTANA**. El TNC muestra de nuevo la ventana estándar para la gestión de ficheros

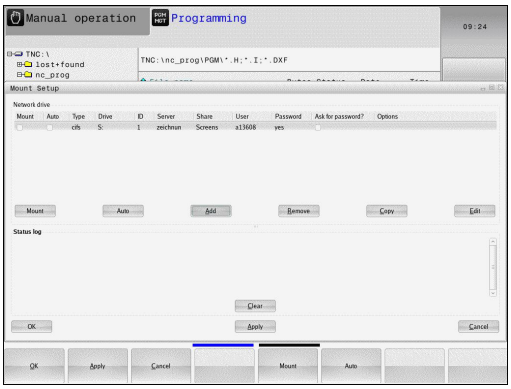
El TNC en la red

La tarjeta de Ethernet debe conectarse a la red.

Información adicional: "Interfaz Ethernet ", página 452

El TNC crea un protocolo de los mensajes de error durante el funcionamiento de la red

Información adicional: "Interfaz Ethernet ", página 452



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

Conexión y desconexión de unidades de comunicaciones

PGM MGT

- Seleccionar la gestión de ficheros: pulsar la tecla **PGM MGT**

RED

- Seleccionar ajustes de red: pulsar la Softkey **RED** (segunda barra de Softkeys)
- Gestionar sistemas de red: Pulsar la Softkey **DEFINIR CONEXION RED**. El TNC muestra en una ventana posibles sistemas de red, a los que se tiene acceso. Con las Softkeys que se describen a continuación se determinan las conexiones para cada unidad

Softkey	Función
Conectar	Realizar la conexión de red, cuando la conexión está activada el TNC marca la columna **Mount**.
Separar	Finalizar conexión de red
Auto	Realizar la conexión en red automáticamente cuando se conecta el TNC. Cuando la conexión se haya realizado automáticamente, el TNC marca la columna **Auto**
Añadir	Instalar nueva conexión de red
Eliminar	Borrar conexión de red existente
Copiar	Copiar conexión de red
Editar	Editar conexión de red
Vaciar	Borrar la ventana de estado

dispositivos USB en el TNC

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!
Utilizar la interfaz USB únicamente para transferir y proteger, no para editar o ejecutar programas

Puede proteger datos de forma especialmente fácil mediante aparatos USB o centrarlos en el TNC. El TNC soporta los aparatos USB siguientes:

- Unidades de disco con sistema de fichero FAT/VFAT
- Memory-sticks con sistema de fichero FAT/VFAT
- Discos duros con sistema de fichero FAT/VFAT
- Unidades de CD-ROM con sistema de fichero Joliet (ISO9660)

El TNC reconoce automáticamente dichos aparatos USB al conectarlos. El TNC no es compatible con dispositivos USB con otros sistemas de fichero (z. B. NTFS). Entonces el TNC emite un aviso de error al conectarlo **USB: el TNC no es compatible con el dispositivo.**

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

Información adicional: "Software de seguridad SELinux", página 100

El TNC también emite el aviso de error **USB: el TNC no soporta el aparato** al conectar un concentrador USB. En este caso, eliminar el aviso con sólo pulsar la tecla **CE**.

En principio, todos los aparatos USB deberían poder ser conectados con los sistemas de fichero arriba mencionados al TNC. Puede ocurrir que el control no reconoce correctamente un aparato USB. En estos casos hay que utilizar otro tipo de aparato USB.

Trabajar con dispositivos USB

El fabricante de la máquina puede editar nombres fijos para los aparatos USB. Rogamos consulten el manual de su máquina.

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

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

Desconectar la unidad USB

Para desconectar un aparato USB, debe proceder del siguiente modo:



- Seleccionar la gestión de ficheros: pulsar la tecla **PGM MGT**



- Seleccionar la ventana izquierda con las teclas de flecha



- Seleccionar el dispositivo USB a extraer con una tecla de flecha



- Seguir conmutando la barra de Softkeys



- Pulsar la softkey Funciones adicionales.



- Seguir conmutando la barra de Softkeys



- Seleccionar la función para extraer dispositivos USB: El TNC extrae el dispositivo USB del árbol del directorio y emite el mensaje **Ahora se puede retirar el dispositivo USB**.
- Desconectar la unidad USB



- Finalizar la gestión de ficheros

Por el contrario, puede volverse a conectar un dispositivo USB anteriormente retirado, pulsando la siguiente Softkey:



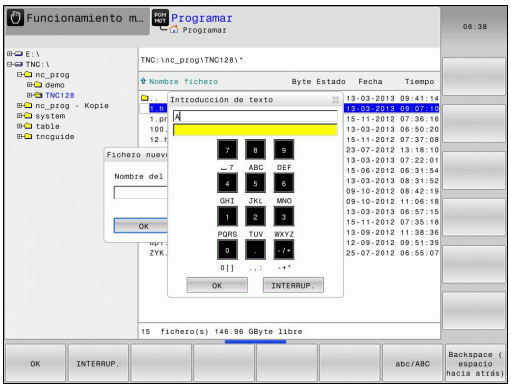
- Seleccionar la función para volver a conectar aparatos USB

4

Ayudas de programación

4.1 Teclado virtual en pantalla

Las letras y caracteres especiales pueden introducirse con el teclado de pantalla o (en caso de existir) con un teclado de PC conectado mediante puerto USB.



Introducir el texto con el teclado de pantalla

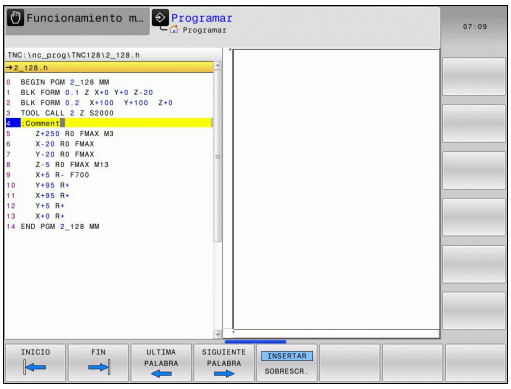
- Para introducir las letras, p. ej. , para nombres de programa o de directorio, con el teclado de pantalla, pulsar la tecla **GOTO**.
- El TNC abre una ventana, en la cual se representa el campo de introducción de cifras del TNC con la agrupación de letras correspondiente.
- De forma eventual, pulsando repetidamente la tecla correspondiente, se mueve el cursor hasta el carácter deseado
- Antes de introducir el siguiente carácter, espere a que el TNC haya aceptado el carácter seleccionado en el campo de introducción
- 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**.

4.2 Añadir comentarios

Aplicación

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



Dependiendo del parámetro de máquina **lineBreak**(N.º 105404), el TNC muestra comentarios que ya no se pueden visualizar completamente en la pantalla, en varias líneas o aparece el carácter **>>** en la pantalla.

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

Insertar comentario

- Seleccionar la frase detrás de la cual se quiere añadir el comentario
- Seleccionar la tecla **SPEC FCT**
- Seleccionar la Softkey **AYUDAS DE PROGRAMACIÓN**
- Seleccionar la Softkey **INSERTAR COMENTARIO**

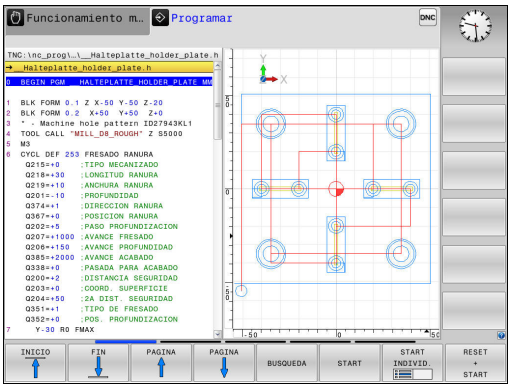
Funciones al editar el comentario

Softkey	Función
INICIO	Saltar al principio del comentario
FIN	Saltar al final del comentario
ULTIMA PALABRA	Saltar al principio de una palabra. Las palabras se separan con un espacio
SIGUIENTE PALABRA	Saltar al final de la palabra. Las palabras se separan con un espacio
INSERTAR SOBRESCR.	Conmutar entre modo de inserción y modo de sobrescritura

4.3 Presentación de los programas NC

Realce de sintaxis

El TNC presenta los elementos de sintaxis en función de su significado con diferentes colores. Mediante la distinción de colores se facilita la lectura y mejora la presentación de los programas.



Distinción en color de los elementos de sintaxis

Empleo	Color
Color estándar	Negro
Presentación de comentarios	Verde
Presentación de valores numéricos	Azul
Número de bloque	Violeta

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.

4.4 Estructurar programas

Definición, posibles aplicaciones

El TNC ofrece la posibilidad de comentar los programas de mecanizado 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 largos y complicados se hacen más visibles y se comprenden mejor mediante frases de estructuración.

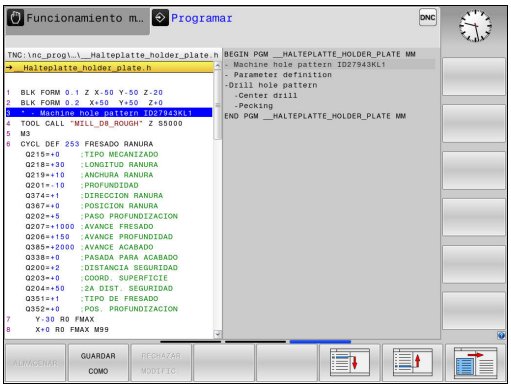
Esto facilita el trabajo en posteriores modificaciones del programa. Las frases de estructuración se añaden en cualquier posición dentro del programa de mecanizado.

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.

Los puntos de estructuración insertados los gestiona el TNC 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 **PROGRAMA + ESTRUCT.**



- Cambiar la ventana activa: pulsar la Softkey **CAMBIAR VENTANA**

Insertar la frase de estructuración en la ventana del programa

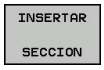
- Seleccionar la frase deseada, detrás de la cual se quiere añadir la frase de estructuración



- 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

Seleccionar frases en la ventana de estructuración

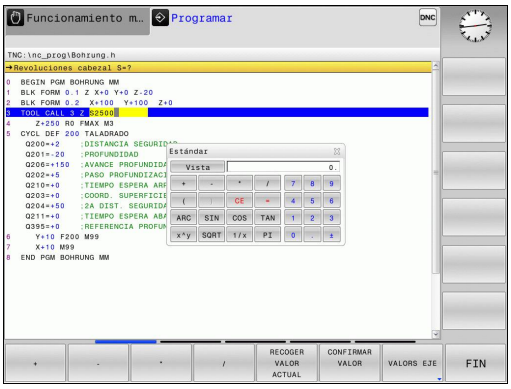
Si en la ventana de estructuración se salta de frase a frase, el TNC también salta en la ventana izquierda del programa a dicha frase. De esta forma se saltan grandes partes del programa en pocos pasos.

4.5 La calculadora

Manejo

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

- Abrir la calculadora y cerrar de nuevo con la tecla **CALC**
- Seleccionar funciones de cálculo: Introducir orden breve mediante Softkey o con un teclado alfanumérico externo.



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

Función de cálculo	Comando abreviado(Softkey)
Redondear posiciones detrás de la coma	INT
Redondear posiciones delante de la coma	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)

Transferir al programa el valor calculado

- Seleccionar con las teclas la palabra en la que se debe adoptar el valor calculado
- Abrir la calculadora con la tecla **CALC** y ejecutar el cálculo deseado
- Pulsar la Softkey **CONFIRMAR VALOR**: el TNC acepta el valor en el campo de entrada activo y cierra la calculadora



En la calculadora se pueden aceptar también valores procedentes de un programa. Al pulsar la Softkey **RECOGER VALOR ACTUAL** o bien la tecla **GOTO**, el TNC incorpora el valor del campo de introducción activo en la calculadora.

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

Funciones en la calculadora

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



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

4.6 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 TNC le mostrará la Softkey si:

- se abre la calculadora (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.
- se introduce un avance en modo manual (pulsar la Softkey **F**)
- se introduce un valor de la velocidad de giro del cabezal en modo manual (pulsar la Softkey **S**)

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:

Indicativo	Significado
R:	Radio de la herramienta (mm)
VC:	Velocidad de corte [m/min]
S=	Resultado para la velocidad de giro del cabezal (r.p.m.)

Ventana para el cálculo del avance:

Indicativo	Significado
S:	Veloc. cabezal (r.p.m.)
Z:	Número de dientes en la herramienta (n)
FZ:	Avance por diente (mm/diente)
FU:	Avance por revolución (mm/1)
F=	Resultado para el avance (r.p.m.)



Asimismo, se puede calcular el avance en la frase TOOL CALL, de modo que en las frases de desplazamiento y ciclos posteriores se incorpore automáticamente. Para ello, en la introducción del valor del avance en las frases de desplazamiento o ciclos, pulsar la Softkey **F AUTO** El TNC emplea entonces el avance definido en la frase TOOL CALL. Si se debe modificar el avance posteriormente, entonces únicamente es preciso adaptar el valor del avance en la frase TOOL CALL.

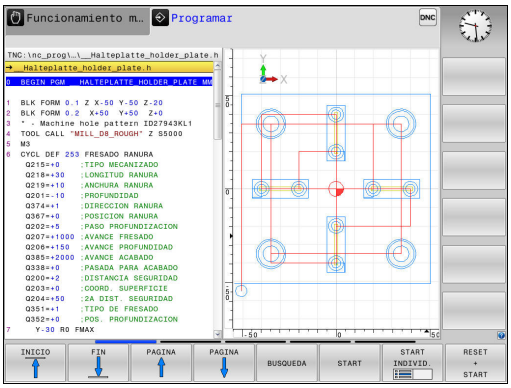
Funciones en el contador de datos de corte

Softkey	Función
	Aceptar la velocidad de giro del formulario del contador de datos de corte e incorporarlo en una casilla de diálogo abierta
	Aceptar el valor de avance del formulario del contador de datos de corte e incorporarlo en una casilla de diálogo abierta
	Aceptar el valor de la velocidad de corte del formulario del contador de datos de corte e incorporarlo en una casilla de diálogo abierta
	Aceptar el valor de avance por diente del formulario del contador de datos de corte e incorporarlo en una casilla de diálogo abierta
	Aceptar el valor de avance por revolución del formulario del contador de datos de corte e incorporarlo en una casilla de diálogo abierta
	Incorporar el valor del radio de la herramienta en el formulario del ordenador de datos de corte
	Incorporar el valor de la velocidad de giro de la casilla de diálogo abierta en el formulario del ordenador de datos de corte
	Incorporar el valor del avance de la casilla de diálogo abierta en el formulario del ordenador de datos de corte
	Incorporar el valor del avance por diente de la casilla de diálogo abierta en el formulario del ordenador de datos de corte
	Incorporar un valor de la casilla de diálogo abierta en el formulario del ordenador de datos de corte
	Cambiar a la calculadora
	Desplazar el contador de datos de corte en la dirección de la flecha
	Utilizar valores en pulgadas en el contador de datos de corte
	Finalizar el contador de datos de corte

4.7 Gráfico de programación

Desarrollo con y sin gráfico de programación

Mientras se elabora un programa, el TNC puede visualizar el contorno programado con un gráfico de trazos 2D.



- Para la subdivisión de la pantalla, cambiar el programa a la izquierda y el gráfico a la derecha: Pulsar la tecla de conmutación de pantalla y la Softkey **GRAFICO + PROGRAMA**



- Poner la Softkey **DIBUJO AUTOM.** en **ON**. Mientras se introducen las líneas del programa, el TNC visualiza cada programada en la ventana del gráfico a la derecha

Si el TNC no debe arrastrar el gráfico, poner la Softkey **DIBUJO AUTOM.** en **OFF**.

Si **TRAZADO AUTOM.** se pone en **CONECTADO**, al crear el gráfico de trazos en 2D el control numérico no tiene en cuenta:

- Repeticiones de parte del programa
- Instrucciones de salto
- Funciones M, p. ej., M2 o M30
- Llamadas de ciclo

Emplear el trazado automático exclusivamente durante la programación del contorno

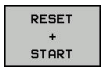
El Control numérico reinicia los datos de herramienta si se abre un nuevo programa o si se pulsa la Softkey **RESET + START**.

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
- **ocre:** trayectoria del centro de la herramienta
- **rojo:** movimiento con marcha rápida

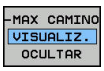
Realizar el gráfico de programación para un programa ya existente

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



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

Otras funciones:

Softkey	Función
	Reiniciar los datos de la herramienta activos hasta ahora. Elaborar gráfico de programación
	Elaborar el gráfico de programación por frases
	Elaborar el gráfico de programación completo o completarlo después de **RESET + START**
	Detener gráfico de programación Esta Softkey solo aparece mientras el TNC elabora un gráfico de programación
	Seleccionar vistas ■ Vista en planta ■ Vista frontal ■ Vista lateral
	Mostrar u ocultar los recorridos de la herramienta
	Mostrar u ocultar los recorridos de la herramienta en marcha rápida

Mostrar y ocultar los números de frase



- Conmutar la barra de Softkeys



- Mostrar números de frase: Poner la Softkey **Nº DE FRASE MOSTRAR OCULTAR** en **MOSTRAR**
- Ocultar números de frase: Poner la Softkey **Nº DE FRASE MOSTRAR OCULTAR** en **OCULTAR**

Borrar el gráfico



- Conmutar la barra de Softkeys

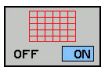


- Borrar gráfico: Pulsar la Softkey **BORRAR GRAFICOS**

Mostrar líneas de rejilla



- Conmutar la barra de Softkeys



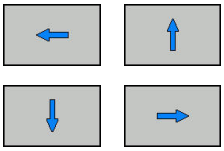
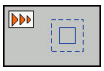
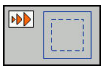
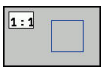
- Mostrar líneas de rejilla: pulsar la Softkey **MOSTRAR LÍNEAS REJILLA**.

Ampliación o reducción de sección

Se puede determinar la vista de un gráfico.

- Conmutar la barra de Softkeys

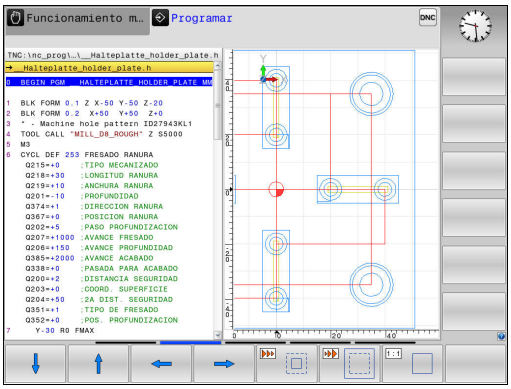
De esta forma se dispone de las siguientes funciones:

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

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

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

- Para desplazar el modelo representado: mantener pulsada la tecla central del ratón o la rueda del ratón y mover el ratón. Si al mismo tiempo se pulsa la tecla Shift, el modelo solo se podrá girar horizontalmente o verticalmente.
- Para ampliar una zona determinada: Seleccionar la zona con la tecla izquierda del ratón pulsada. Tras haber soltado la tecla izquierda del ratón, el TNC amplía la vista.
- Para ampliar o reducir rápidamente una zona cualquiera: girar la rueda del ratón hacia delante o hacia atrás.



4.8 Mensajes de error

Visualizar error

El TNC visualiza el error, entre otros, en:

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

Si se produce un error, éste se visualiza en rojo en la cabecera.



El Control numérico emplea para diferentes diálogos diferentes colores:

- 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.

Si, excepcionalmente, aparece un «error en el procesamiento de datos, el TNC abre automáticamente la ventana de error. No es posible corregir este tipo de error. Cerrar el sistema y reiniciar el TNC de nuevo.

El aviso de error de la cabecera se visualiza siempre que se borre o se sustituya por un error de mayor prioridad.

Un mensaje de error que contiene el número de una frase NC, se ha generado en dicha frase o en una anterior.

Abrir ventana de error

ERR

- Pulsar la tecla **ERR**. El TNC abre la ventana de error y visualiza todos los avisos de error que se han producido.

Cerrar la ventana de error

FIN

- Pulsar la Softkey **FIN**, o

ERR

- Pulsar la tecla **ERR**. El TNC cierra la ventana de error

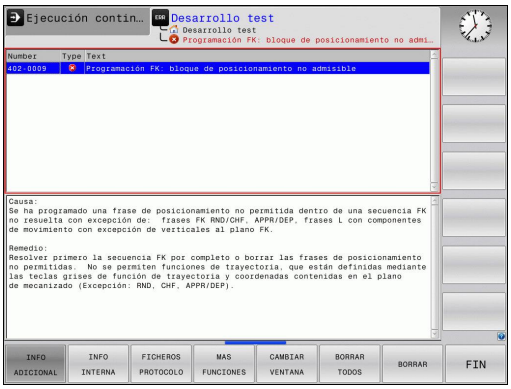
Avisos de error detallados

El TNC muestra posibilidades para la causa del error y posibilidades para su solución:

- Abrir ventana de error



- Información acerca de la causa del error y de cómo solucionarlo: posicionar el cursor en el mensaje de error y pulsar la Softkey **INFO ADICIONAL**. El TNC 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 TNC 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.

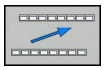
- Abrir ventana de error



- Pulsar la Softkey **MAS FUNCIONES**



- Pulsar la Softkey **FILTRO** El Control numérico filtra las advertencias idénticas



- Abandonar el filtro: Pulsar la Softkey **GO BACK**

Borrar error

Borrar errores fuera de la ventana de errores

CE

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



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

Borrar error

- Abrir ventana de error

BORRAR

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

BORRAR TODOS

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



Si la causa de un error no se soluciona, no es posible borrar este error. En este caso se mantiene el aviso de error.

Protocolo de errores

El TNC memoriza 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 TNC utiliza un segundo fichero. Si este también está lleno, se borra el primer protocolo de errores y se sobrescribe, etc. En caso necesario, cambiar de **FICHERO ACTUAL** a **FICHERO ANTERIOR**, a fin de examinar el historial de errores.

- Abrir la ventana de error.

FICHEROS PROTOCOLO

- Pulsar la Softkey **FICHEROS PROTOCOLO**.

PROTOCOLO ERROR

- Abrir el protocolo de errores: Pulsar la Softkey **PROTOCOLO DE ERRORES**.

FICHERO ANTERIOR

- En caso necesario, ajustar el protocolo de errores anterior: Pulsar la Softkey **FICHERO ANTERIOR**.

FICHERO ACTUAL

- En caso necesario, ajustar el protocolo de errores actual: Pulsar la Softkey **FICHERO ACTUAL**.

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

Protocolo de teclas

El TNC memoriza la entrada 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 PALPACION

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

FICHERO ANTERIOR

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

FICHERO ACTUAL

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

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

Resumen de teclas y Softkeys para examinar el protocolo

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

Texto de aviso

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

Memorizar ficheros de servicio técnico

En caso necesario, se puede memorizar la "situación actual del TNC" y facilitársela al técnico de servicio 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 se activa la función **Memorizar ficheros de servicio técnico** varias veces con el mismo nombre de fichero, entonces se sobrescribirá el grupo de ficheros de servicio anteriormente guardado. Por ello, al realizar la función de nuevo hay que utilizar otro nombre de fichero.

Memorizar ficheros de servicio

- Abrir la ventana de error.

FICHEROS PROTOCOLO

- Pulsar la Softkey **FICHEROS PROTOCOLO**

GUARDAR FICHEROS SERVICIO

- Pulsar la Softkey **GUARDAR FICHEROS DE SERVICIO TÉCNICO**: el TNC abre una ventana superpuesta en la cual se puede introducir un nombre del fichero o la ruta completa para el fichero de servicio técnico

OK

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

Llamar al sistema de ayuda TNCguide

Se puede llamar al sistema de ayuda del TNC mediante softkey. En estos momentos obtiene en el sistema de ayuda la misma explicación del error que obtendría al pulsar la tecla **HELP**.



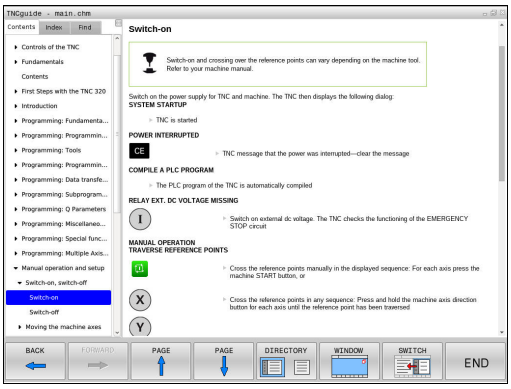
Si el fabricante de la máquina también pone a disposición un sistema de ayuda, entonces el TNC muestra la Softkey adicional **FABRICANTE DE LA MÁQUINA**, mediante la cual se puede llamar a este sistema de ayuda separado. Allí encontrará información más detallada referente al aviso de error pendiente.

4.9 Sistema de ayuda sensible al contexto TNCguide

Aplicación

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

Información adicional: "Descargar ficheros de ayuda actuales", página 181



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 TNC, dependiendo de la situación, visualiza parcialmente la correspondiente información directamente (llamada sensible al contexto). 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 TNC intenta iniciar el TNCguide en el idioma ajustado en el TNC. Si no se dispone todavía de los ficheros de este idioma en el TNC, entonces éste abre la versión en inglés.

Están disponibles las siguientes documentaciones de usuario en el TNCguide:

- Manual del usuario Programación en lenguaje conversacional(**BHBKlartext.chm**)
- Listado de todos los avisos de error NC (**errors.chm**)

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

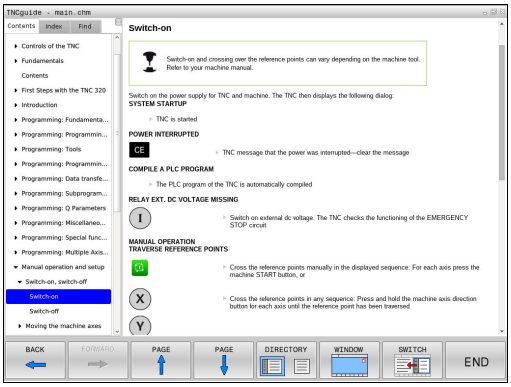
Opcionalmente el fabricante de la máquina puede también incluir documentaciones específicas de máquina en el **TNCguide**. Estos documentos aparecen como libros separados en el fichero **main.chm**.

Trabajar con el TNCguide

Llamar al TNCguide

Para iniciar el TNCguide, existen varias posibilidades:

- Pulsar la tecla **HELP**
- Pulsar con el ratón sobre Softkeys, si anteriormente se ha pulsado sobre el símbolo de ayuda que aparece en el lado inferior derecho de la pantalla
- Abrir un fichero de ayuda (fichero CHM) mediante la Gestión de ficheros. El TNC puede abrir cualquier fichero CHM, incluso en el caso de que no esté almacenado en su memoria interna





En la llamada al sistema de ayuda en el puesto de programación, el TNC inicia el navegador estándar interno del sistema.

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 TNC muestra directamente a la derecha mediante la barra de Softkeys: el puntero del ratón cambia a signos de interrogación
- Pulsar con el signo de interrogación sobre la Softkey, cuya función se desee explicar: el TNC abre el TNCguide. Si para la Softkey seleccionada no existe ninguna posición de salto, entonces el TNC abre el fichero de libro **main.chm**. La explicación deseada se puede buscar manualmente mediante búsqueda de texto completo o mediante navegación

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

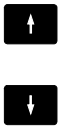
- Seleccionar una frase NC
- Marcar la palabra deseada
- Pulsar la tecla **HELP**: el TNC arranca el sistema de ayuda y muestra la descripción de la función activa Esto no es aplicable para funciones adicionales o ciclos del fabricante de la máquina

Navegar en el TNCguide

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

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

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

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

Softkey	Función
AVANZAR →	Avanzar hacia delante, si se ha utilizado varias veces la función "Seleccionar última página visualizada"
PAGINA ↑	Retroceder una página
PAGINA ↓	Pasar una página hacia delante
DIRECTORIO	Visualizar/omitir Índice
VENTANA	Cambio entre representación a pantalla completa y minimizada. Con la representación minimizada aún puede verse una parte de la superficie del TNC
SWITCH	El foco cambia internamente a la aplicación TNC, de forma que puede manejarse el control con el TNCguide abierto. Si la representación a pantalla completa está activa, el TNC reduce automáticamente el tamaño de la ventana antes del cambio de foco
FIN	Finalizar el TNCguide

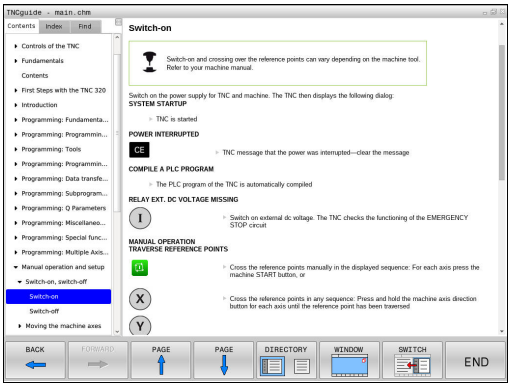
Directorio palabra clave

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**
- Activar el campo de introducción **Contraseña**
- Introducir la palabra a buscar, entonces el TNC sincroniza el directorio palabra clave referido al texto introducido, de manera que sea más fácil encontrar la palabra clave en la lista ejecutada o
- Destacar la palabra clave deseada mediante las teclas cursoras
- Visualizar las informaciones sobre la palabra clave seleccionada con la tecla **ENT**



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

Búsqueda de texto completo

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

La página izquierda está activa.



- Seleccionar la solapa **Búsqueda**
- Activar el campo de introducción **Búsqueda:**
- Introducir la palabra a buscar, confirmar con la tecla **ENT**: el TNC lista todas las posiciones encontradas que contengan esta palabra
- Destacar la posición deseada mediante las teclas cursoras
- Visualizar la posición encontrada seleccionada con la tecla **ENT**



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

Si se activa la función **Buscar solo en el título** (mediante la tecla del ratón o bien situando el cursor y confirmando después con la tecla espaciadora), el TNC no busca en todo el texto, sino solo en los títulos.

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

Descargar ficheros de ayuda actuales

Los ficheros de ayuda que se adaptan a cada software TNC se encuentran en la página web de HEIDENHAIN bajo:
http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html

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

- Controles TNC
- Serie, p. ej., TNC 100
- Número de software NC deseado, p. ej.TNC 128 (77184x-04)
- Seleccionar en la tabla **Online-Hilfe (TNCguide)** la versión de idioma deseada
- Descargar y descomprimir el fichero ZIP
- Transmitir los ficheros CHM descomprimidos en el TNC dentro del directorio **TNC:\tncguide\de** o bien en el correspondiente subdirectorio lingüístico (ver también la tabla abajo)



Si se transmiten los ficheros CHM con TNCremo al TNC, debe introducirse en el punto de menú **Extras** >**Configuración** >**Modo** >**Transmisión en formato binario** la extensión **.CHM**.

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

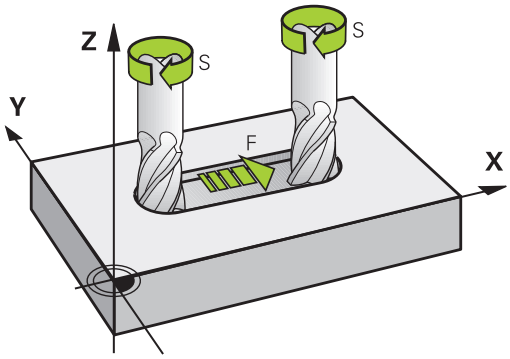
5

Herramientas

5.1 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 = ?**.

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. **F MAX** solo es válido para la frase en la que se programa. Después de la frase 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 de mecanizado se pueden modificar las revoluciones del cabezal con una frase **TOOL CALL**, exclusivamente introduciendo el nuevo número de revoluciones:

TOOL CALL

- Programación de la llamada a la hta.: 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 y confirmar con la tecla **END** o conmutar mediante la Softkey **VC** a introducción de velocidad de corte

Modificación durante la ejecución del programa

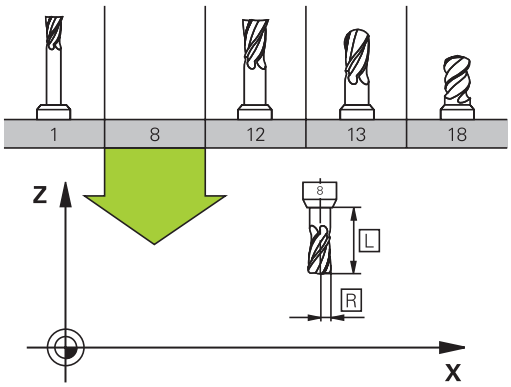
Durante la ejecución del programa se puede modificar la velocidad de giro del cabezal con el potenciómetro del cabezal S.

5.2 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 TNC pueda calcular la trayectoria del punto central de la herramienta, es decir, que pueda realizar una corrección de herramienta, deberá introducirse la longitud y el radio de cada herramienta empleada.

Los datos de la herramienta se pueden introducir directamente en el programa con la función **TOOL DEF** o por separado en las tablas de herramientas. Si se introducen los datos de la herramienta en la tabla, existen otras informaciones específicas de la herramienta (QV). Cuando se ejecuta el programa de mecanizado, el TNC tiene en cuenta todas las informaciones introducidas.



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

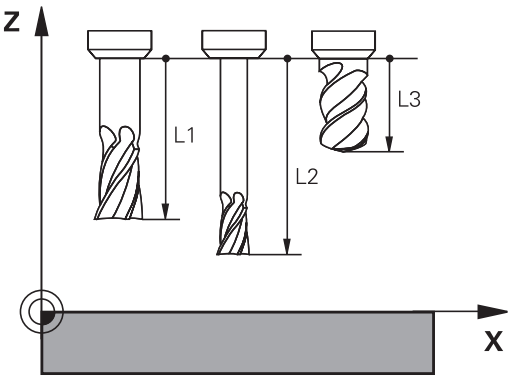
Al memorizar, el Control numérico reemplaza automáticamente las minúsculas por las mayúsculas correspondientes.

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.

Valores delta para longitudes y radios

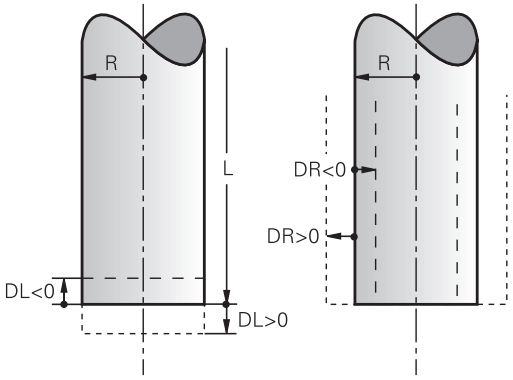
Los valores delta indican desviaciones de la longitud y del radio de las herramientas.

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 en la simulación el tamaño representado de la **herramienta**. Sin embargo, en la simulación los valores Delta desplazan la **herramienta** un valor definido.

Introducir en el programa los datos de la herramienta



El fabricante de la máquina fija el alcance funcional de **TOOL DEF**. Consultar el manual de la máquina.

El número, la longitud y el radio para una herramienta se determina una sola vez en el programa de mecanizado en una frase **TOOL DEF**:

- Seleccionar la definición de herramienta: pulsar la tecla **TOOL DEF**

TOOL DEF

- **Número de herramienta**: Identificar claramente una herramienta con su número
- **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
```

Introducir los datos de la herramienta en la tabla

En una tabla de herramientas se pueden definir hasta 32 767 htas. y memorizar sus datos correspondientes. Rogamos tengan en cuenta las funciones de edición que aparecen en este capítulo. A fin de poder introducir varios datos de corrección para una herramienta (indexar número de herramienta), añadir una línea y ampliar el número de herramienta mediante un punto y una cifra del 1 al 9 (p. ej., **T 5.2**).

Las tablas de herramientas se emplean en los casos siguientes:

- Si se desea emplear herramientas indexadas, como p. ej., taladro en niveles con varias correcciones de longitud
- Si su máquina está equipada con un cambiador de herramientas automático
- Si se desea trabajar con el ciclo de mecanizado 25x



Si se crean o gestionan más tablas de herramientas, el nombre del fichero debe empezar con una letra.

En las tablas, con la tecla "Subdivisión de pantalla“ se puede elegir entre una vista en forma de lista o en forma de formulario.

Tabla de herramientas: Datos de herramienta estándar

Abrev.	Datos introducidos	Diálogo
T	Número con el que se accede a la herramienta en el programa (p. ej., 5, indexado: 5,2)	-
NOMBRE	Nombre, con el cual se llamará a la herramienta en el programa (máx 32 caracteres, solo mayúsculas, sin espacios en blanco)	**¿Nombre de herramienta?**
L	Valor de corrección para la longitud L de la herramienta	**¿Longitud de herramienta?**
R	Valor de corrección para el radio R de la herramienta	**¿Radio de herramienta?**
R2	Radio R2 de la herramienta para fresa toroidal (solo para representación gráfica del mecanizado con fresa esférica)	**¿Radio de herramienta 2?**
DL	Valor delta de la longitud de la herramienta L	**¿Sobremedida long. herramienta?**
DR	Valor delta del radio R de la herramienta	**¿Sobremedida radio herramienta?**
DR2	Valor delta del radio de la herramienta R2	**Sobremedida radio 2 herramienta?**
TL	Fijar el bloqueo de la herramienta (**TL**: de **T**ool **L**ocked = bloqueo de la herramienta en inglés)	**¿Herr. bloqueada? Sí=ENT/ no=NOENT**
RT	Número de una herramienta gemela, si existe, como repuesto de la herramienta (**RT**: de **R**eplacement **T**ool = herramienta de repuesto en inglés) Campo en blanco o introducción de **0** significa que no está definida ninguna herramienta gemela.	**¿Herramienta gemela?**
TIME1	Máximo tiempo de vida de la herramienta en minutos. Esta función depende de la máquina y se describe en el manual de la misma	**¿Tiempo máximo de vida?**
TIME2	Máximo tiempo de vida de la herramienta en una llamada de herramienta en minutos: cuando el tiempo de vida actual alcanza o sobrepasa este valor, el TNC utiliza la herramienta gemela en el siguiente **TOOL CALL**	**¿Tiempo máx. vida en TOOL CALL?**
CUR_TIME	Tiempo de vida actual de la herramienta en minutos: el TNC cuenta automáticamente el tiempo de vida actual (**CUR_TIME**: para**CUR**rent **TIME** = tiempo de vida actual). Se puede introducir una indicación para las herramientas empleadas.	**¿Tiempo de vida actual?**
TIPO	Tipo de herramienta: pulsar la tecla ENT para editar el campo; la tecla GOTO abre una ventana en la que se puede seleccionar el tipo de herramienta. Se pueden adjudicar tipos de herramienta para dar un filtro de parámetros de modo que solo se vea en la tabla el tipo elegido	**¿Tipo herram.?**
DOC	Comentario sobre la herramienta (máx 32 caracteres)	**¿Comentario herramienta?**
PLC	Información sobre esta herramienta, que se transmite al PLC	**¿Estado PLC?**
LCUTS	Longitud de la cuchilla de la herramienta	**¿Longitud cuchillas eje herram.?**

Abrev.	Datos introducidos	Diálogo
NMAX	Limitación de la velocidad del cabezal para esta herramienta. No se supervisa solo el valor programado (aviso de error) sino también un aumento de la velocidad a través de potenciómetro. Función inactiva: introducir **-**. **Margen de introducción**: 0 a +999 999, función inactiva: introducir **-**	**Revoluciones máximas [1/min]**
TP_NO	Número del palpador en la tabla de herramientas	**Número del palpador**
ÁNGULO T	Ángulo de punta de la herramienta.	**Angulo punta**
PITCH	Paso de rosca de la herramienta Lo emplean los ciclos para roscado con macho (ciclo 206, ciclo 207 y ciclo 209) Un signo positivo corresponde a una rosca a derecha	**¿Paso de rosca de la herramienta?**
LAST_USE	Fecha y hora en las que el TNC ha cambiado la herramienta por última vez mediante **TOOL CALL**	**Fecha/hora última llamada hmta**
CINEMÁTICA	Hacer aparecer la cinemática del portaherramientas mediante Softkey **SELECC.** y aceptar con la Softkey **OK** el nombre del fichero y la ruta (en la gestión de herramientas hacer aparecer con la ayuda de la tecla **GOTO** y aceptar con la ayuda de la Softkey **SELECC.**). **Información adicional:** "Asignar portaherramientas parametrizados", página 341	**Cinemática porta-herramienta**
OVRTIME	Tiempo para exceder el tiempo de vida de la herramienta en minutos **Información adicional:** "Exceder la vida útil", página 203 La función está definida por el fabricante de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina.	**Recubrimiento de la vida útil de la herramienta**

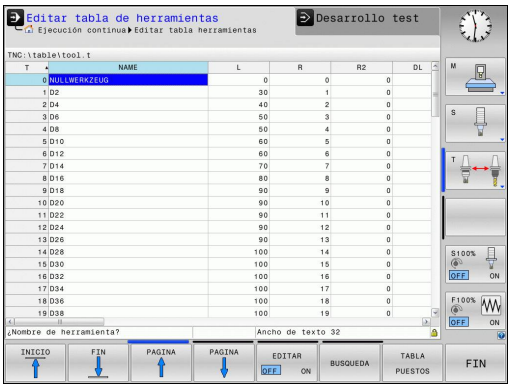
Tabla de herramientas: Datos de la herramienta para la medición automática de la herramienta

Abrev.	Datos introducidos	Diálogo
CUT	Número de filos de la herramienta (máx. 99 filos)	**¿Número de cuchillas?**
LTOL	Desviación admisible de la longitud L de la herramienta para detectar el desgaste. Si se sobrepasa el valor introducido, el TNC bloquea la herramienta (estado **L**). Campo de introducción: 0 a 0,9999 mm	**Tolerancia de desgaste:Longitud?**
RTOL	Desviación admisible del radio R de la herramienta para detectar el desgaste. Si se sobrepasa el valor introducido, el TNC bloquea la herramienta (estado **L**). Campo de introducción: 0 a 0,9999 mm	**Tolerancia de desgaste: Radio?**
R2TOL	Desviación admisible del radio R2 de la herramienta para detectar el desgaste. Si se sobrepasa el valor introducido, el TNC bloquea la herramienta (estado **L**). Campo de introducción: 0 a 0,9999 mm	**Tolerancia de desgaste: ¿Radio2?**
DIRECT	Dirección de corte de la herramienta para la medición con la herramienta girando	**Direc. corte? M4=ENT/ M3=NOENT**
R-OFFS).	Medición de la longitud: Decalaje de la herramienta entre el centro del vástago y el centro de la herramienta. Ajuste: ningún valor registrado (desviación = radio de herramienta)	**Desvío herramienta: ¿Radio?**
L-OFFS	Medición del radio: desviación adicional de la herramienta en relación con **offsetToolAxis** entre la superficie del vástago y la arista inferior de la herramienta. Ajuste previo: 0	**Desvío herramienta: Longitud?**
LBREAK	Desvío admisible de la longitud **L** de la herramienta para detectar la rotura. Si se sobrepasa el valor introducido, el TNC bloquea la herramienta (estado **L**). Campo de introducción: 0 a 3,2767 mm	**Tolerancia de rotura: Longitud?**
RBREAK	Desvío admisible del radio R de la herramienta para la detectar la rotura.. Si se sobrepasa el valor introducido, el TNC bloquea la herramienta (estado **L**). Campo de introducción: 0 a 0,9999 mm	**Tolerancia de rotura: Radio?**

Editar tablas de herramientas

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

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



Abrir la tabla de herramientas TOOL.T:

- Seleccionar cualquier modo de funcionamiento de Máquina



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



- Poner la Softkey **EDITAR** en **ON**



Si se edita la tabla de herramientas, la herramienta seleccionada se bloquea. Si dicha herramienta se precisa en el programa NC procesado, el TNC muestra el mensaje: **Tabla de herramientas bloqueada**

Al poner una nueva herramienta, las columnas longitud y radio permanecen vacías hasta que se introducen valores. Si se intenta cambiar dicha herramienta que se ha puesto nueva, el Control numérico interrumpe con un mensaje de error. De este modo no se puede cambiar ninguna herramienta para la cual no se hayan introducido datos.

Mostrar solo determinados tipos de herramientas (configuración del filtro)

- Pulsar la Softkey **TABLA FILTRO**
- Elegir el tipo de herramienta deseado por Softkey: El TNC muestra solo las herramientas del tipo seleccionado
- Abrir de nuevo el filtro: Pulsar la Softkey **VIS.TODOS**



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

Omitir o clasificar columnas de la tabla de herramientas

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

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

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

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

Se puede navegar en el formulario con un ratón conectado o con el teclado del TNC. Navegación con el teclado del TNC:



- Apretar las teclas de navegación para saltar a los campos de introducción de datos Dentro de un campo de introducción de datos se puede navegar con las teclas del cursor. Los menús desplegables se abren con la tecla **GOTO**



Con la función **Fijar número de columnas** se puede determinar cuantas columnas (0-3) se fijan en el borde izquierdo de la pantalla. Dichas columnas se visualizan también si en el tabla se navega hacia la derecha.

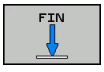
Abrir cualquier otra tabla de herramientas

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Programar**



- Ir a la gestión de ficheros: pulsar la tecla PGM MGT
- Seleccionar un fichero o introducir el nombre de un fichero nuevo. Confirmar con la tecla **ENT** o con la Softkey **SELECC.**

Cuando se ha abierto una tabla de herramientas para editarla, entonces de desplaza el cursor con las teclas de flecha o mediante las Softkeys a cualquier posición en la tabla. En cualquier posición se pueden sobrescribir los valores memorizados e introducir nuevos valores. Véase la siguiente tabla con funciones adicionales.

Softkey	Funciones de edición para tablas de herramientas
	Seleccionar el inicio de la tabla
	Seleccionar el final de la tabla
	Seleccionar la página anterior de la tabla

Softkey	Funciones de edición para tablas de herramientas
PAGINA ↓	Seleccionar la página siguiente de la tabla
BUSQUEDA	Buscar texto o cifra
INICIO FILAS ←	Salto al principio de la línea
FINAL FILAS →	Salto al final de la línea
COPIAR VALOR ACTUAL	Copiar el campo marcado
INSERTAR VALOR COPIADO	Añadir el campo copiado
AÑADIR LINEAS N AL FINAL	Añadir al final de la tabla el número de líneas (htas.) que se ha introducido
INSERTAR LINEA	Insertar línea con número de herramienta introducible
BORRAR LINEA	Borrar la línea (herramienta) actual
CLASIFIC	Clasificar herramientas según el contenido de una columna
SELECC.	Seleccionar las posibles introducciones desde una ventana de superposición
TALADRO	Visualizar todos los taladros en la tabla de herramientas
FRESADORA	Visualizar todas las fresas en la tabla de herramientas
ROSCADO /FRESADO CON MACHO	Visualizar todos los taladros de rosca / fresas de rosca en la tabla de herramientas
PALPADOR	Visualizar todos los palpadores en la tabla de herramientas

Abandonar cualquier otra tabla de herramientas

- Llamar a la gestión de ficheros y seleccionar un fichero de otro tipo, p. ej., un programa de mecanizado

Importar tablas de herramientas



Rogamos consulte el manual de la máquina. El constructor de la máquina puede adaptar la función **IMPORTAR TABLA**.

Al leer una tabla de herramientas de un iTNC 530 e importarla en un TNC 128, se deben adaptar el formato y el contenido antes de poder utilizar la tabla de herramientas. En el TNC 128, la adaptación de la tabla de herramientas se puede realizar fácilmente mediante la función **IMPORTAR TABLA TIEREN**. El TNC convierte el contenido de la tabla de herramientas importada a un formato válido para el TNC 128 y guarda las modificaciones en el fichero seleccionado.

Tenga en cuenta la siguiente forma de proceder:

- Guardar la tabla de herramientas del iTNC 530 en el directorio **TNC:\table**



- Seleccionar el modo de funcionamiento: Pulsar la tecla **Programar**



- Seleccionar gestión de ficheros: pulsar la tecla **PGM MGT**



- Desplazar el cursor sobre la tabla de herramientas que se quiere importar



- Pulsar la Softkey **MAS FUNCIONES**



- Conmutar la barra de Softkeys



- Pulsar la Softkey **IMPORTAR TABLA TIEREN**: El TNC solicita si se debe sobrescribir la tabla de herramientas seleccionada

- No sobrescribir el fichero: Pulsar la Softkey **INTERRUP.** o
- sobrescribir el fichero: pulsar la Softkey **OK**
- Abrir tabla convertida y comprobar su contenido
- Las nuevas columnas de la tabla de herramientas tienen el fondo verde
- Pulsar la Softkey **UPDATE-RETIRAR NOTAS**: Las columnas verdes vuelven a visualizarse en blanco

Dentro de la tabla de herramientas, en la columna **Nombre** se permiten los siguientes caracteres: # $ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _
Durante la importación, el TNC convierte una coma en el nombre de herramienta en un punto.

Al ejecutar la función **IMPORTAR TABLA**, el TNC sobrescribe la tabla de herramientas seleccionada Para evitar pérdidas de datos, antes de importar debe guardarse la tabla de herramienta original.

Al importar tablas de herramientas del iTNC 530, se importan todos los tipos de herramienta existentes con su tipo de herramienta correspondiente. Los tipos de herramientas no existentes se importan como tipo **No definido**. Comprobar la tabla de herramientas tras la importación

Sobreescribir datos de herramienta desde un PC externo

Aplicación

El software de transmisión de datos TNCremo de HEIDENHAIN ofrece una posibilidad especialmente práctica: sobreescribir datos de cualquier herramienta desde un PC externo.

Información adicional: "Software para transmisión de datos", página 450

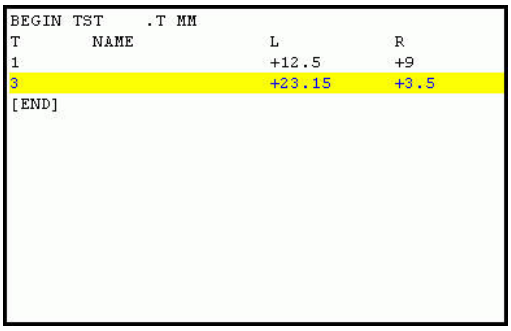
Si se determinan datos de la herramienta en un dispositivo de preajuste externo y, a continuación, se quieren transmitir al TNC, entonces se produce esta aplicación.

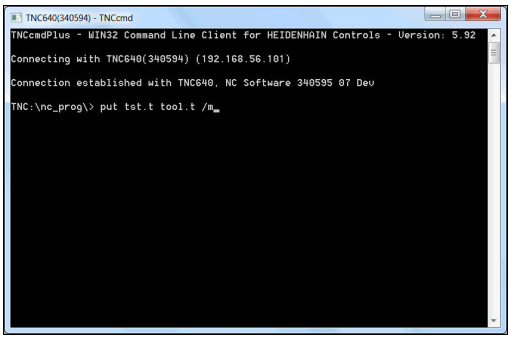
Condiciones

Además de la opción #18 HEIDENHAIN DNC, es necesario el TNCremo a partir de la versión 3.1 con funciones de TNCremoPlus.

Procedimiento

- Copiar la tabla de herramientas TOOL.T en el TNC, p.ej., en TST.T
- Arrancar el software de transmisión de datos TNCremo en el PC
- Establecer la conexión con el TNC
- Transmitir al PC la tabla de herramientas copiada TST.T
- Con cualquier editor de texto, reducir el fichero TST.T a las líneas y columnas que deben ser modificadas (véase figura). Tener en cuenta no modificar la línea de cabecera y que los datos estén en la columna siempre claros. El número de herramienta (columna T) no tiene que ser correlativo
- Seleccionar en el TNCremo el punto de menú <Extras> y <TNCcmd>: se inicia TNCcmd
- Para transmitir el fichero TST.T al TNC, introducir la siguiente orden y ejecutar con Return (ver figura): put tst.t tool.t /m





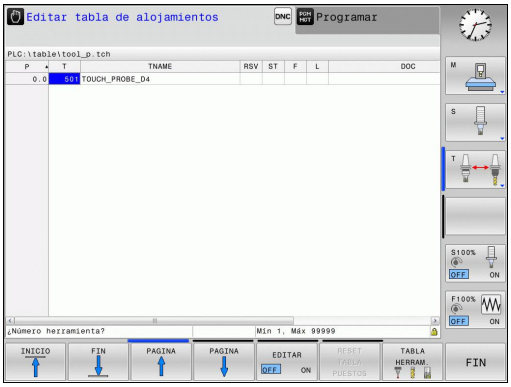
Durante la transmisión solo se sobreescribirán los datos de la herramienta que estén definidos en el subarchivo (p.ej., TST.T). El resto de los datos de herramienta de la tabla TOOL.T permanecen invariables.

En la Gestión de ficheros se describe como se pueden copiar tablas de herramientas mediante la gestión de ficheros del TNC.

Información adicional: "Copiar tabla", página 137

Tabla de posiciones para el cambiador de herramientas

Rogamos consulte el manual de la máquina. El fabricante de la máquina adapta el volumen de funciones de la tabla de posiciones a su máquina.



Se precisa una tabla de posiciones para el cambio automático de herramienta. En la tabla de posiciones se gestiona la asignación del cambiador de herramienta. La tabla de posiciones se encuentra en el directorio **TNC:\TABLE**. El fabricante de la máquina puede adaptar el nombre, ruta y contenido de la tabla de posiciones. Dado el caso, se pueden seleccionar también diferentes vistas mediante las Softkeys en el menú **TABLA FILTRO**.

Edición de una tabla de posiciones en un modo de funcionamiento de ejecución del programa



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



- Seleccionar tabla de posiciones: Pulsar la Softkey **TABLA PUESTOS**



- Puede que no sea necesario o posible poner la Softkey **EDITAR** en **ON** en la máquina: consultar el Manual de la máquina

Seleccionar la tabla de posiciones en el modo de funcionamiento programar

PGM MGT

- Ir a la gestión de ficheros: pulsar la tecla **PGM MGT**
- Visualizar la selección de los tipos de ficheros: pulsar la Softkey **VIS.TODOS**
- Seleccionar un fichero o introducir el nombre de un fichero nuevo. Confirmar con la tecla **ENT** o con la Softkey **SELECC.**

Abrev.	Datos introducidos	Diálogo
P	Nº de posición de la herramienta en el almacén de herramientas	-
T	Número de herramienta	**¿Número de herramienta?**
RSV	Puesto reservado para almacén de superficie	**Puesto reserv.: Sí=ENT/No = NOENT**
ST	La herramienta es hta. especial (**ST**: de **S**pecial **T**ool = en inglés, herramienta especial); si la hta. especial ocupa posiciones delante y detrás de su posición, deben bloquearse dichas posiciones en la columna L (estado L)	**¿Hta. especial?**
F	Devolver la herramienta siempre a la misma posición en el almacén (**F**: de **F**ixed = en inglés determinado)	**Posición fija? Sí = ENT / No = NO ENT**
L	Bloquear la posición (**L**: de **L**ocked = en inglés bloqueado)	**Posición bloqueada si = ENT / no = NO ENT**
DOC	Visualización del comentario sobre la herramienta de TOOL.T	-
PLC	Información sobre esta posición de la herramienta para transmitir al PLC	**¿Estado del PLC?**
P1 ... P5	La función está definida por el fabricante de la máquina. Tener en cuenta la documentación de la máquina	**¿Valor?**
PTYP	Tipo de herramienta La función está definida por el fabricante de la máquina. Tener en cuenta la documentación de la máquina	**¿Tipo de herramienta para la tabla de posiciones?**
LOCKED_ABOVE	Almacén de superficie: bloquear puesto superior	**¿Bloquear pos. superior?**
LOCKED_BELOW	Almacén de superficie: bloquear puesto inferior	**¿Bloquear pos. inferior?**
LOCKED_LEFT	Almacén de superficie: bloquear puesto izquierda	**¿Bloquear pos. izquierda?**
LOCKED_RIGHT	Almacén de superficie: bloquear puesto derecha	**¿Bloquear pos. derecha?**

Softkey	Funciones de edición para tablas de posiciones
INICIO	Seleccionar el inicio de la tabla
FIN	Seleccionar el final de la tabla
PAGINA	Seleccionar la página anterior de la tabla
PAGINA	Seleccionar la página siguiente de la tabla
RESET TABLA PUESTOS	Desactivar tabla de posiciones
CANCELAR COLUMNA T	Anular columna número de herramienta T
INICIO FILAS	Salto al principio de la línea
FINAL FILAS	Salto al final de la línea
CAMBIAR HERRAM. SIMUL.	Simular cambiador de herramientas
SELECC.	Seleccionar herramienta de la tabla de herramientas: El TNC resalta el contenido de la tabla de herramientas. Seleccionar la herramienta con la teclas cursoras, insertarla con la Softkey **OK** en la tabla de posiciones
EDITAR CAMPO ACTUAL	Editar campo actual
CLASIFIC	Clasificar vista



El fabricante de la máquina determina la función, la característica y la denominación de los diferentes filtros de visualización. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Llamar datos de la herramienta

Una llamada a la herramienta **TOOL CALL** en el programa de mecanizado se programa con los datos siguientes:

- Seleccionar la llamada a la herramienta con la tecla **TOOL CALL**

TOOL CALL

- **Número de herramienta**: Introducir el número o el nombre de la herramienta. Antes se ha definido la herramienta en una frase **TOOL DEF** o en la tabla de herramientas. Con la Softkey **NOMBRE HERRAM.**, se puede introducir un nombre, mientras que con la Softkey**QS** se puede introducir una cadena de texto. El TNC 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. Para llamar a una herramienta con otros valores de corrección, se indica en la tabla de herramientas el índice después de un punto decimal. Mediante la Softkey **SELECC.**, se puede activar una ventana en la que se seleccione una herramienta definida en la tabla de herramientas TOOL.T directamente sin la introducción de un número o de un nombre
- **Eje de la herramienta paralelo a X/Y/Z**: Introducción de eje de 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 programe 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

En la ventana superpuesta, es posible asimismo realizar una búsqueda de una herramienta. Para ello, pulsar **GOTO** o la Softkey **BUSQUEDA** e introducir los números de herramienta o los nombres de herramienta. En el diálogo, con la Softkey **OK**se puede aceptar la herramienta.

Ejemplo: Llamada de 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.

```
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

La preselección de las herramientas con **TOOL DEF** es una función que depende de la máquina. Rogamos consulte el manual 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 o un nombre de herramienta entre comillas.

Cambio de herramienta

Cambio automático de la herramienta



El cambio de herramienta es una función que depende de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina.

En un cambio de herramienta automático no se interrumpe la ejecución del programa. En un acceso a la herramienta con **TOOL CALL**, el TNC cambia la herramienta del almacén de herramientas.

Exceder la vida útil



Rogamos consulte el manual de la máquina.

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.

Comprobación del empleo de la herramienta

Condiciones



La función de comprobación del empleo de la herramienta debe ser habilitada por el fabricante de la máquina

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Para poder realizar una comprobación del empleo de la herramienta, debe conectarse **Generar ficheros de empleo de la herramienta** en el menú MOD.

Información adicional: "Fichero de empleo de herramienta", página 440

Generar fichero de empleo de herramienta

Dependiendo del ajuste en el menú MOD se dispone de la posibilidad de generar el fichero de empleo de herramienta:

- Simular completamente el programa NC en el modo de funcionamiento **Desarrollo test**
- Ejecutar completamente el programa NC en los modos de funcionamiento **Ejec. programa continua / frase a frase**
- En el modo de funcionamiento **Desarrollo test**, pulsar la Softkey **GEN.FICHERO APLICACION HERRAM.** (también es posible sin simulación)

El fichero de empleo de herramienta generado está en el mismo directorio que el programa NC. Contiene las siguientes informaciones:

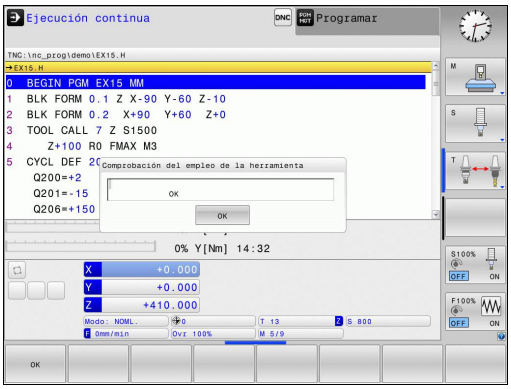
Columna	Significado
TOKEN	■ **TOOL**: Tiempo de empleo de la herramienta por cada llamada de herramienta. Los registros se listan en una secuencia cronológica ■ **TTOTAL**: Tiempo total de aplicación de una herramienta ■ **STOTAL**: Llamada de un subprograma. Los registros se listan en una secuencia cronológica ■ **TIMETOTAL**: el tiempo total de mecanizado del programa NC se registra en la columna **WTIME**. En la columna **PATH**, el TNC guarda la ruta del correspondiente programa NC. La columna **TIME** contiene la suma de todas las entradas **TIME** (tiempo de avance sin movimientos de desplazamiento rápido). El TNC fija el resto de columnas a 0 ■ **TOOLFILE**: en la columna **PATH** el TNC guarda la ruta de la tabla de herramientas con la que se ha realizado el test de programa. Con ello, el TNC puede determinar en la propia comprobación de empleo de la herramienta, si se ha realizado el test de programa con TOOL.T
TNR	Número de herramienta (**-1**: Aún no se ha cambiado ninguna herramienta)
IDX	Índice de herramienta
NOMBRE	Nombre de herramienta de la tabla de herramientas
TIME	Tiempo de empleo de la herramienta en segundos (tiempo de avance son movimientos de marcha rápida)
WTIME	Tiempo de empleo de la herramienta en segundos (tiempo de utilización total entre cambios de herramienta)
RAD	**Radio de la herramienta R** + **Sobremedida radio de la herramienta DR** en la tabla de herramientas. Unidad: mm
BLOCK	Número de frase, en la que se ha programado la frase **TOOL CALL**
PATH	■ **TOKEN** = **TOOL**: ruta del programa principal o del subprograma activo ■ **TOKEN** = **STOTAL**: ruta del subprograma
T	Número de herramienta con índice de herramienta

Columna	Significado
OVRMAX	Override de avance máx. ocurrido durante el mecanizado. Durante el Test de programa, el TNC anotará aquí el valor 100 (%)
OVRMIN	Override de avance mín. ocurrido durante el mecanizado. Durante el Test de programa, el TNC anotará aquí el valor -1
NAMEPROG	■ 0: el número de herramienta esta programado ■ 1: el nombre de herramienta esta programado

El TNC memoriza los tiempos de aplicación de la herramienta en un fichero separado con la extensión **pgmname.H.T.DEP** Dicho fichero únicamente es visible si se ha ajustado el parámetro de la máquina **dependentFiles** (N.º 122101) en **MANUAL**.

Aplicar la comprobación de empleo de la herramienta

Mediante las Softkeys **EMPLEO DE HERRAMIENTA** y **TEST APLICAC. HERRAM.** y antes del inicio de un programa en los modos de funcionamiento **Ejec. programa continua / frase a frase**, comprobar si las herramientas utilizadas en el programa seleccionado existen y si disponen de suficiente tiempo restante de utilización. El TNC compara para ello los valores reales del tiempo de aplicación de la tabla de herramientas, con los valores nominales del fichero de empleo de la herramienta.



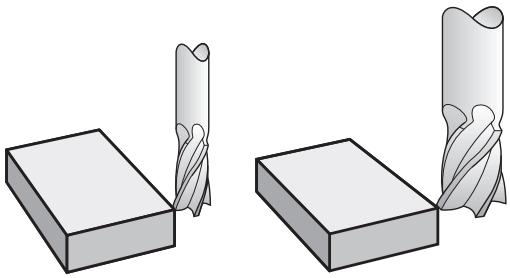
Después de haber pulsado la Softkey **TEST APLICAC. HERRAM.**, el TNC muestra el resultado de la comprobación de empleo en una ventana superpuesta. Se puede cerrar la ventana superpuesta con la tecla **ENT**.

Con la función **FN18 ID975 NR1** se puede consultar la comprobación de empleo de herramienta.

5.3 Corrección de la herramienta

Introducción

El TNC corrige la trayectoria de la herramienta según el valor de corrección para la longitud de la herramienta en el eje del cabezal y según el radio de la herramienta en el plano de mecanizado.



Corrección de la longitud de la herramienta

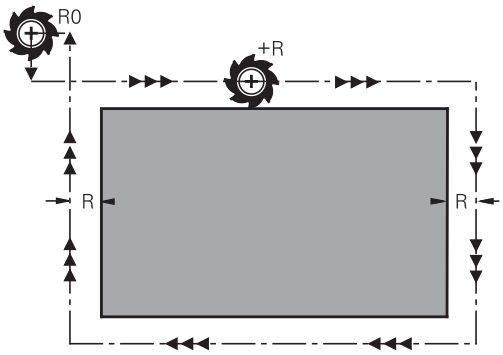
La corrección de la longitud de la herramienta actúa en cuanto se llama una herramienta. Se elimina nada más llamar a una herramienta con longitud L=0 (por ejemplo, **TOOL CALL 0**

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** $_{\text{TOOL CALL}}$ + **DL**$_{\text{TAB}}$ con

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

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



Con la ayuda de frases de posicionamiento paralelas al eje, el TNC puede corregir el radio de la herramienta en el plano de mecanizado. 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 accede a una herramienta y se desplaza en el plano de mecanizado con de un movimiento paralelo al eje con **R+/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 TNC tiene en cuenta los valores delta tanto de la frase **TOOL CALL**, como de la tabla de herramientas:

Valor de corrección = **R** + **DR**$_{\text{TOOL CALL}}$ + **DR**$_{\text{TAB}}$ con

R: Radio de la herramienta **R** desde la frase **TOOL DEF** o desde la tabla de herramientas

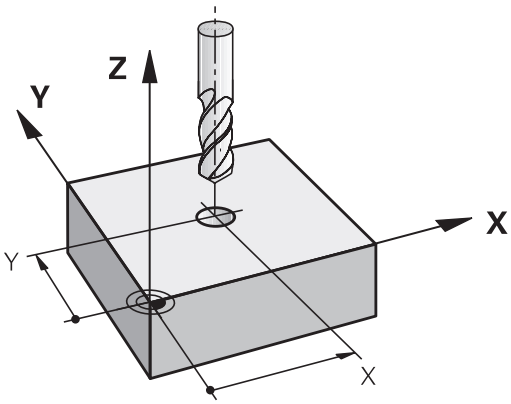
DR $_{\text{TOOL CALL}}$: Sobremedida **DR** para el radio de una frase **TOOL CALL**

DR $_{\text{TAB}}$: Sobremedida **DR** para el radio desde la tabla de htas.

Movimientos de trayectoria sin corrección de radio: R0

El punto central de la herramienta se desplaza en el plano de mecanizado sobre las coordenadas programadas.

Empleo: Taladros, posicionamientos previos.



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+
- El recorrido de desplazamiento de la herramienta se prolonga lo equivalente al radio de la herramienta

R–
- El recorrido de desplazamiento de la herramienta se acorta lo equivalente al radio de la herramienta

ENT
- Desplazar la herramienta sin corrección de radio o eliminar la corrección: pulsar tecla **ENT**

END
- Finalizar la frase: pulsar la tecla **END**

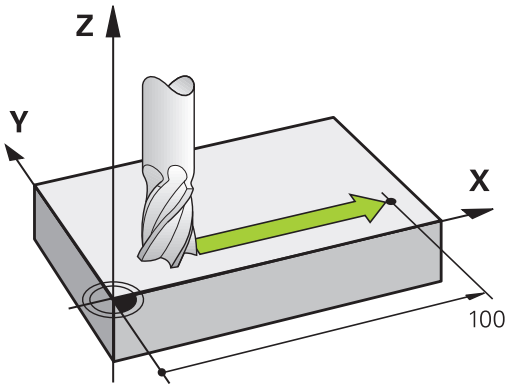
6

Programar movimientos de herramienta

6.1 Principios básicos

Movimientos de la herramienta en el programa

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



X

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

Ejemplo de frase NC

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

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

¡Atención: Peligro de colisión!

Al principio de un programa de mecanizado, se debe posicionar la herramienta de modo que no se dañe la herramienta o la pieza.

Corrección de radio

El TNC puede corregir el radio de la herramienta automáticamente. En las frases de posicionamiento paralelas al eje se puede seleccionar si el TNC 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 208

Funciones auxiliares M

Con las funciones auxiliares del TNC se controla

- 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

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 de mecanizado puede llamar a otro programa y ejecutarlo.

Información adicional: "Subprogramas y repeticiones parciales de un programa", página 221

Programación con parámetros Q

En el programa 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 239

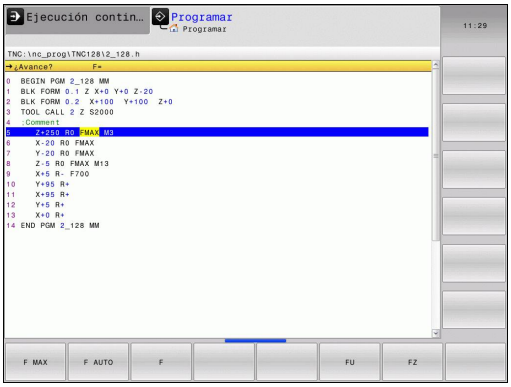
6.2 Movimientos de la herramienta

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 TNC pregunta sucesivamente por los datos necesarios y añade la frase NC en el programa de mecanizado.

Ejemplo – Programación de una recta.



X

- Seleccionar la tecla del eje con la que se desea realizar el posicionamiento, p. ej. **X**

¿COORDENADAS X?

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

ENT

- Confirmar con la tecla **ENT**

¿CORREC.RADIO:R+/R-/SIN CORREC.?

R0

- Seleccionar la corrección de radio: p. ej., pulsar la Softkey **R0**, la herramienta se desplaza 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)

ENT

- Confirmar con la tecla **ENT** o

F MAX

- Desplazamiento en marcha rápida: pulsar la Softkey FMAX, o bien

F AUTO

- Desplazamiento con el avance que está definido en la frase **TOOL CALL**: pulsar la Softkey **FAUTO**

¿FUNCION AUXILIAR M?

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

ENT

- El TNC finaliza este diálogo con la tecla ENT.

La ventana del programa indica la frase:

```
6 X+10 R0 FMAX M3
```

Aceptar la posición real

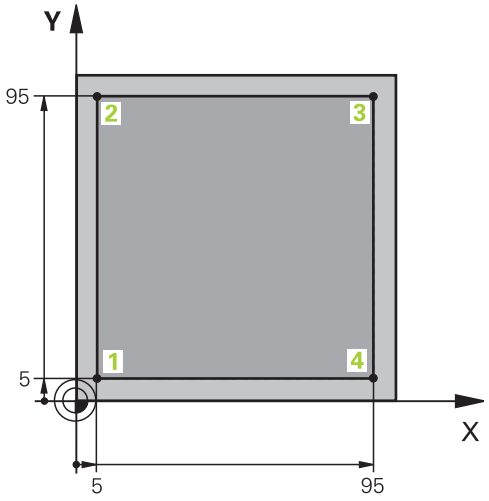
También se puede generar una frase de posicionamiento con la tecla **ACEPTAR LA POSICIÓN REAL**:

- 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 programa, detrás de la cual se quiere añadir la frase



- Pulsar la tecla **ACEPTAR LA POSICIÓN REAL**: el TNC genera una frase
- Seleccionar el eje deseado, p. ej., pulsar la Softkey **POS. ACT. X**: El TNC acepta la posición actual y finaliza el diálogo

Ejemplo: movimiento recto



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

7

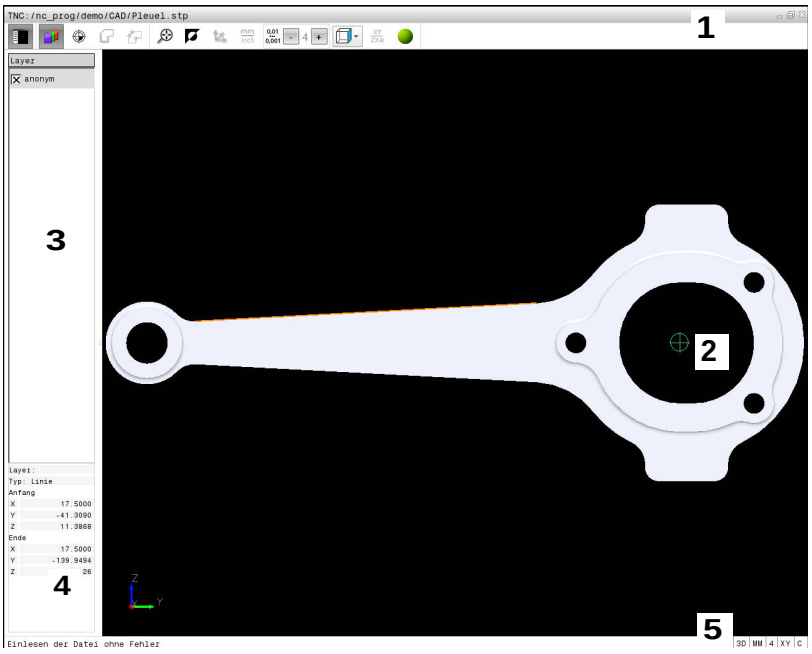
Incorporar datos de ficheros CAD

7.1 Subdivisión de la pantalla Visor CAD

Fundamentos del visor CAD

Visualización en pantalla

Si se abre el visor CAD , se dispone 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 visor CAD se pueden abrir formatos de datos CAD estandarizados, directamente en el TNC.

El TNC muestra los siguientes formatos de ficheros:

Fichero	Tipo	Formato
Step	.STP y .STEP	■ AP 203 ■ AP 214
Iges	.IGS y .IGES	■ Versión 5.3
DXF	.DXF	■ R10 ■ R12 ■ R13 ■ 2000 ■ 2002

7.2 Visor CAD

Aplicación

La selección se realiza de una manera simple mediante la gestión de ficheros del TNC, igual como se seleccionan también 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 pueden visualizar informaciones de elementos, como p. ej. centros de círculos.

Se dispone de los iconos siguientes:

Icono	Ajuste
	Mostrar u ocultar la ventana de vista de listas para ampliar la ventana de gráficos
	Visualización de las diferentes capas
 	Poner punto de referencia o borrar el punto de referencia puesto
	Poner el zoom en la representación más grande posible del gráfico completo
	Conmutar el color de fondo (negro o blanco)
0,01 ... 0,001	Ajustar la resolución: la resolución determina, con cuántas posiciones decimales el TNC debe generar el programa de contorno. Ajuste básico: 4 decimales en **mm** y 5 decimales en **pulgadas**
	Conmutar entre diferentes vistas del modelo p. ej. **Arriba**

8

Subprogramas y repeticiones parciales de un programa

8.1 Introducción de subprogramas y repeticiones parciales de un programa

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

Label

Los subprogramas y repeticiones parciales de un programa 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 con la tecla **LABEL SET**. El número de nombres de Label introducibles está limitado únicamente por la memoria interna.



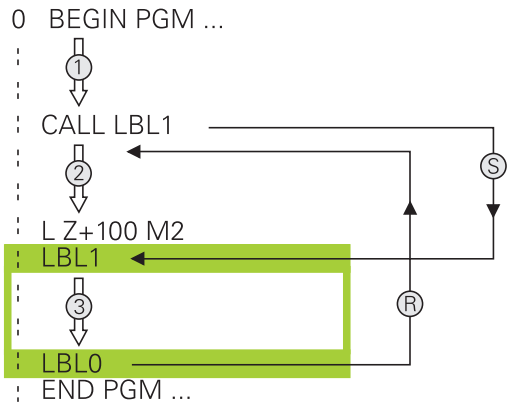
¡No utilizar más de una vez un número de Label o un nombre de label!

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 TNC ejecuta el programa de mecanizado hasta una llamada a un subprograma **CALL LBL**
2 A partir de aquí el TNC ejecuta el subprograma llamado hasta el final del subprograma **LBL 0**.
3 Después el TNC prosigue el programa de mecanizado 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 los subprogramas detrás de la frase con M2 o M30
- Cuando los subprogramas se encuentran en el programa de mecanizado delante de la frase con M2 o M30, éstos se ejecutan sin llamada como mínimo una vez

Programación de un subprograma

LBL SET

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

Llamada a un subprograma

LBL CALL

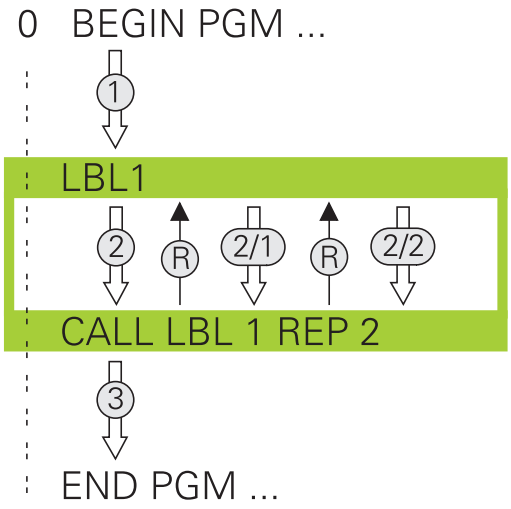
- Llamar el subprograma: Pulsar la tecla **LBL CALL**
- Introducir el número del subprograma que se desea llamar. Si se desean utilizar nombres de LABEL: pulsar la Softkey **LBL-NAME** para cambiar a la introducción de texto
- Si se quiere introducir el número de un parámetro de cadena como dirección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

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

8.3 Repeticiones parciales del programa

Etiqueta

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



Funcionamiento

1 El TNC ejecuta el programa de mecanizado hasta el final del programa parcial (**CALL LBL n REPn**)

2 A continuación el TNC 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 Después el TNC continua con el programa de mecanizado

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 como subprograma

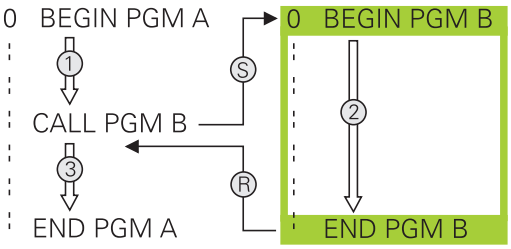
Resumen de Softkeys

Cuando se pulsa la tecla **PGM CALL**, el TNC muestra las siguientes Softkeys:

Softkey	Función
PROGRAMA SELECC.	Llamar programa 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 con **SEL PGM**
LLAMAR PROGRAMA SELECC.	Llamar con **CALL SELECTED PGM** el último fichero seleccionado

Funcionamiento

1 El TNC ejecuta el programa de mecanizado, hasta que se llama a otro programa de mecanizado con **CALL PGM**
2 A continuación, el TNC ejecuta el programa llamado hasta el final del programa
3 Después, el TNC continúa con la ejecución del programa de mecanizado que sigue a la llamada del programa



Instrucciones de programación

- El TNC no precisa de los labels para poder llamar a cualquier programa de mecanizado
- El programa llamado no puede contener la función auxiliar **M2** o **M30**. Si se han definido subprogramas con labels en el programa llamado, entonces se debe reemplazar la función M2 o M30 por la función de salto **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99**, para ignorar forzosamente esta parte del programa
- El programa de mecanizado llamado no deberá contener ninguna llamada **CALL PGM** al programa de mecanizado original (ciclo sin fin)

Llamada a cualquier programa como subprograma

¡Atención: peligro de colisión!

Las transformaciones de coordenadas, que se definen en el programa llamado y no se desactivan adecuadamente, también permanecen activas para el programa inicial desde donde se llama.

Si solo se introduce el nombre del programa, el programa al que se llama deberá estar en el mismo directorio que el programa llamado.

Si el programa llamado no se encuentra en el mismo directorio que el programa que llama, debe introducirse el camino de búsqueda completo, p. ej. **TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H**

Un programa cualquiera también puede ser llamado con el ciclo **12 PGM CALL**.

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 llamado también tengan efecto en el programa a llamar.

Llamada con PGM CALL

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

PGM CALL

- Seleccionar las funciones para la llamada al programa: pulsar la tecla **PGM CALL**

PROGRAMA SELECC.

- Pulsar la Softkey **PROGRAMA SELECC.**: el TNC inicia el diálogo para la definición del programa que se debe activar. Introducir la ruta mediante el teclado de pantalla

o

FICHERO CAMINO

- Pulsar la Softkey **FICHERO CAMINO**: El TNC abre una ventana de selección donde se puede seleccionar el programa que se quiere activar, confirmar con la tecla**ENT**

Llamada con SEL PGM y CALL SELECTED PGM

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

PGM CALL
- Seleccionar las funciones para la llamada al programa: pulsar la tecla **PGM CALL**

SELECC. PROGRAMA
- Pulsar la Softkey **SELECC. PROGRAMA**: el TNC inicia el diálogo para la definición del programa que se debe activar.

FICHERO CAMINO
- Pulsar la Softkey **FICHERO CAMINO**: El TNC abre una ventana de selección donde se puede seleccionar el programa que se quiere activar, confirmar con la tecla**ENT**

El programa seleccionado se llama como sigue:

PGM CALL
- Seleccionar las funciones para la llamada al programa: pulsar la tecla **PGM CALL**

LLAMAR PROGRAMA SELECC.
- Pulsar la Softkey **LLAMAR PROGRAMA SELECC.**: El TNC llama con **CALL SELECTED PGM** el último programa seleccionado.

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 de frases NC

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 principal UPGMS hasta la frase 17
2 Llamada al subprograma UP1 y ejecución hasta la frase 39.
3 Llamada al subprograma 2 y ejecución hasta la frase 62. Final del subprograma 2 y vuelta al subprograma desde donde se ha realizado la llamada
4 Ejecución del subprograma UP1 desde la frase 40 hasta la frase 45. Final del subprograma UP1 y regreso al programa principal UPGMS.
5 Ejecución del programa principal UPGMS desde la frase 18 hasta la frase 35. Regreso a la frase 1 y final del programa

Repetición de repeticiones parciales de un programa

Ejemplo de frases NC

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

Ejecución del programa

1 Ejecutar el programa principal REPS hasta la frase 27
2 Se repite dos veces la parte del programa entre la frase 20 y la frase 27
3 Ejecución del programa principal REPS desde la frase 28 hasta la 35
4 Se repite una vez la parte del programa entre la frase 15 y la frase 35 (contiene la repetición de la parte del programa entre la frase 20 y la frase 27)
5 Ejecución del programa principal REPS desde la frase 36 hasta la 50. Regreso a la frase 1 y final del programa

Repetición de un subprograma

Ejemplo de frases NC

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 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

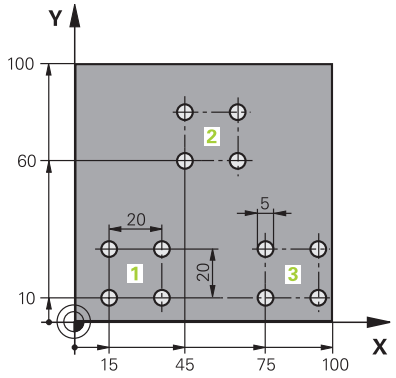
1 Ejecución del programa principal UPGREP hasta la frase 11
2 Llamada y ejecución del subprograma 2
3 Se repite dos veces la parte del programa entre la frase 10 y la frase 12: El subprograma 2 se repite 2 veces
4 Ejecución del programa principal UPGREP desde la frase 13 hasta la frase 19. Regreso a la frase 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



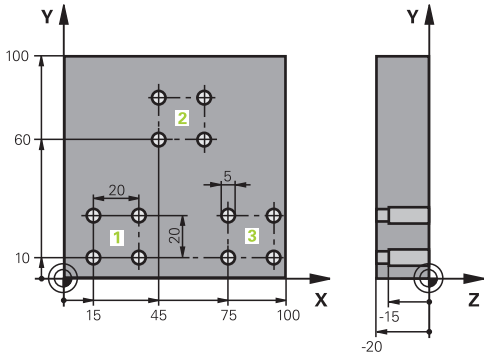
0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3000	Llamada a la herramienta
4 Z+250 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 200 TALADRADO	Definición del ciclo taladrado
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD	
Q201=-20 ;PROFUNDIDAD	
Q206=+150 ;AVANCE PROFUNDIDAD	
Q202=+5 ;PASO PROFUNDIZACION	
Q210=+0 ;TIEMPO ESPERA ARRIBA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=+50 ;2A DIST. SEGURIDAD	
Q211=+0 ;TIEMPO ESPERA ABAJO	
Q395=+0 ;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+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Llamada de herramienta Broca de centrado
4 Z+250 R0 FMAX	Retirar la herramienta
5 CYCL DEF 200 TALADRAR	Definición del ciclo 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 S500	Llamada de herramienta Escariador

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

9

Programación de parámetros Q

9.1 Principio y resumen de funciones

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

Utilizar Parámetros Q p. ej. para:

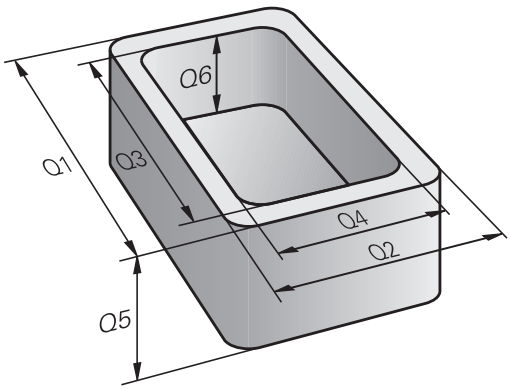
- Valores de coordenadas
- Avances
- Revoluciones
- Datos del ciclo

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	Área del parámetro Q	Significado
Parámetros **Q**:		**Los parámetros actúan sobre todos los Programas NC en la memoria del TNC**
	0 – 99	Parámetros para el **usuario**, si no hay coincidencias con los ciclos SL de HEIDENHAIN
	100 – 199	Parámetros para funciones especiales del TNC que son leídos por Programas NC del usuario o por ciclos
	200 – 1199	Parámetros que se emplean preferentemente para ciclos de HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Parámetros que se emplean preferentemente en ciclos de fabricante, 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 duradera (remanente) sobre todos los Programas NC en la memoria del TNC, incluso tras un fallo de la alimentación eléctrica**
	0 – 499	Parámetros para el **Usuario**

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 Q	Área del parámetro Q	Significado
Parámetros **QS**:		**Los parámetros actúan sobre todos los Programas NC en la memoria del TNC**
	0 – 99	Parámetros para el **usuario**,siempre que no hay coincidencias con los ciclos SL de HEIDENHAIN
	100 – 199	Parámetros para funciones especiales del TNC que son leídos por Programas NC del usuario o por ciclos
	200 – 1199	Parámetros que se emplean preferentemente para ciclos de HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Parámetros que se emplean preferentemente en ciclos de fabricante, 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**



La máxima seguridad posible para las aplicaciones se obtiene empleando exclusivamente las áreas de parámetros Q recomendados para el usuario, en su Programa NC.

Tener en cuenta que la utilización indicada de las áreas de parámetros Q es recomendada por HEIDENHAIN, pero no se garantiza.

Las funciones del fabricante de la máquina o de terceros pueden originar coincidencias con el Programa NC del usuario. Para ello, tener en cuenta la información contenida en el manual de uso de la máquina y la documentación de terceros.

Programación de parámetros Q

9.1 Principio y resumen de funciones

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 10^{10}.

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



El TNC asigna a ciertos parámetros Q y QS siempre los mismos datos, p. ej. al parámetro Q **Q108** se le asigna el radio actual de la herramienta, .

Información adicional: "Parámetros Q preasignados", página 303

El TNC almacena valores numéricos internamente en formato binario (norma IEEE 754) Empleando dicho formato normalizado, algunos decimales no se pueden representar 100% exactamente en formato binario (fallo de redondeo). Tener en cuenta dicha circunstancia, particularmente al utilizar contenidos de parámetros Q calculados en órdenes de salto o posicionamientos.

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

Llamar funciones de parámetros Q

Mientras se introduce un programa de mecanizado, pulsar la **Q** (en el campo de introducción numérica y selección de ejes con la tecla **+/-**). Entonces, el TNC muestra las siguientes Softkeys:

Softkey	Grupo de funciones	Página
FUNCIONES BASICAS	Funciones matemáticas básicas	245
FUNCIONES TRIGONOM.	Funciones angulares	248
CALCULO CIRCULO	Función para calcular el círculo	249
SALTO	Condición si/entonces, salto	250
FUNCIONES DIVERSAS	Otras funciones	254
FORMULA	Introducción directa de una fórmula	286

Al definir o asignar un parámetro Q, el TNC muestra las Softkeys Q, QL y QR. Mediante estas Softkeys, primero se selecciona el tipo de parámetro deseado y luego se introduce el número de parámetro.

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

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

Aplicación

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

Ejemplo de frases NC

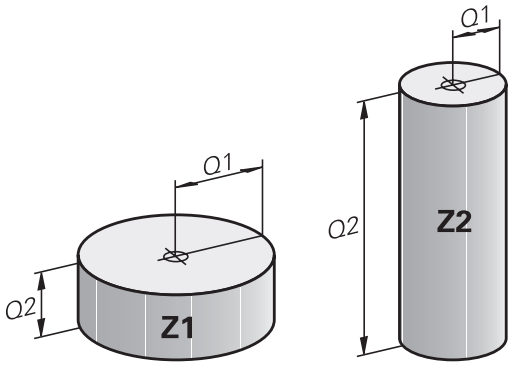
15 FN O: Q10=25	Asignación
...	Q10 contiene el valor 25
25 X +Q10	corresponde a X +25

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 de mecanizado, 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 TNC muestra los siguientes Softkeys:

Resumen

Softkey	Función
FN0 X = Y	**FN 0**: ASIGNACIÓN p. Ej. **FN 0: Q5 = +60** asignar valor directo reponer valor de parámetro Q
FN1 X + Y	**FN 1**: SUMA p. ej. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Formar y asignar la suma a partir de dos valores
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 p. ej., **FN 5: Q20 = SQRT 4** Extraer y asignar la raíz cuadrada a partir de un número **Prohibido:** ¡Raíz cuadrada de un valor negativo!

A la derecha del signo "=" se pueden introducir:

- dos cifras
- dos parámetros Q
- una cifra y un parámetro Q

Los parámetros Q y los valores numéricos en las comparaciones pueden ser con o sin signo.

Programación de los tipos de cálculo básicos

Ejemplo 1

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
- Selección de la función de parámetro Q ASIGNACION: Pulsar la Softkey **FN0 X = Y**

¿Nº DE PARAMETRO PARA EL RESULTADO?

ENT
- Introducir **12** (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**.

Frases NC en el TNC

```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

Ejemplo 2:

Q
- Seleccionar función de parámetro Q: Pulsar la tecla **Q**

FUNCIONES BASICAS
- Selección de funciones matemáticas básicas: Pulsar la Softkey **FUNCIONES BASICAS**

FN3 X * Y
- Seleccionar la función de parámetro Q MULTIPLICACIÓN: Pulsar la Softkey **FN3 X * Y**.

¿Nº DE PARAMETRO PARA EL RESULTADO?

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

¿1er VALOR O PARAMETRO?

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

2. ¿VALOR O PARAMETRO?

ENT
- Introducir **7** como segundo valor y confirmar con tecla**ENT**

Ejemplo 3 - Reponer parámetro Q

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 función de parámetro QASIGNACIÓN: Pulsar la softkey **FN0 X = Y**

¿Nº DE PARAMETRO PARA EL RESULTADO?

ENT

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

1: ¿VALOR O PARAMETRO?

SET UNDEFINED

- Pulsar **SET UNDEFINED**



La función **FN 0** contempla también 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**.

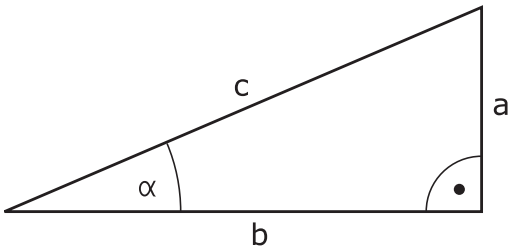
Frases NC en el TNC

```
16 FN 0: Q5 SET UNDEFINED
16 FN 0: Q1 = Q5
```

9.4 Funciones angulares

Definiciones

Seno: sen α = a / c
Coseno: cos α = b / c
Tangente: tanα = a / b = sin α / cos α



Siendo

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

El TNC calcula el ángulo mediante la tangente:

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

Ejemplo:

a = 25 mm

b = 50 mm

α arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°

Además se tiene:

$a^2 + b^2 = c^2$ (mit a^2 = a x a)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Programación de funciones trigonométricas

Las funciones trigonométricas aparecen cuando se pulsa la Softkey **FUNCIONES TRIGONOM.**. El TNC 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
D7 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. ej.**FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Determinar el ángulo con arctan a partir de cateto opuesta y cateto adyacente o sen y cos del ángulo (0 < ángulo < 360°) y asignar

9.5 Cálculos del círculo

Aplicación

Con las funciones para el cálculo de círculos, el TNC puede calcular mediante tres o cuatro puntos el punto central del círculo y el radio del mismo. El cálculo del círculo mediante cuatro puntos es más preciso.

Aplicación: estas funciones se pueden emplear, p. ej., cuando se quiere determinar mediante la función de palpación la posición y el tamaño del taladro o de un semicírculo.

Softkey	Función
FN23 CIRC. DE 3 PUNTOS	FN 23: calcular los DATOS DEL CIRCULO a partir de tres puntos del mismo 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.

Entonces el TNC memoriza el punto central del círculo del eje principal (X con el eje de la hta. Z) en el parámetro Q20, el punto central del círculo del eje transversal (Y con el eje de la hta. Z) en el parámetro 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 = CDATA 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.

Entonces, el TNC memoriza el punto central del círculo del eje principal (X con el eje de la hta. Z) en el parámetro Q20, el punto central del círculo del eje transversal (Y con el eje de la hta. Z) en el parámetro 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

En decisiones si/entonces el TNC compara un parámetro Q con otro parámetro Q o con un valor de montaje. Cuando se ha cumplido la condición, el TNC continua con el programa de mecanizado en el label programado detrás de la condición.

Información adicional: "Introducción de subprogramas y repeticiones parciales de un programa", página 222

Si no se cumple la condición, el TNC ejecuta la siguiente frase.

Cuando se quiere llamar a otro programa 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):	Ir 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 TNC muestra los siguientes Softkeys:

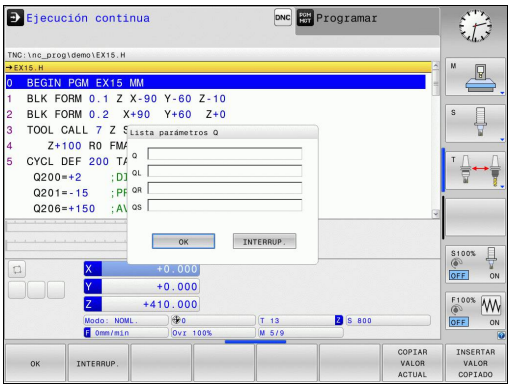
Softkey	Función
FN9 IF X EQ Y GOTO EQU	**FN 9**: SI IGUAL, SALTO p. ej. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Si ambos valores o parámetros son iguales, saltar al Label indicado
FN9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED	**FN 9**: SI INDEFINIDO, SALTO p. Ej.**FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** 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. Ej.**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



Q INFO

- Llamada de las funciones de parámetros Q: pulsar la Softkey **Q INFO** o la tecla **Q**
- El TNC lista todos los parámetros y los valores actuales correspondientes. Mediante las teclas de flecha o con la tecla **GOTO**, seleccionar el parámetro deseado.
- 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**

Los parámetros empleados por el TNC en ciclos o internamente, están provistos de comentarios.

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

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

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



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



- Seleccionar la representación de pantalla con la visualización del estado auxiliar: el TNC visualiza en la mitad derecha de la pantalla el formulario de estado **Resumen**



- Pulsar la Softkey **ESTADO PARAM. Q**



- Pulsar la Softkey **LISTA PARAMET. Q**. El TNC 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 resultado de Q1 = COS89.999 lo muestra el control numérico p. ej. como 0.00001745. Los valores muy grandes o los muy pequeños los indica el control numérico en forma exponencial. El resultado de Q1 = COS 89.999 * 0.001 lo indica el control numérico como +1.74532925e-08, correspondiendo e-08 al factor 10^{-8}.

9.8 Funciones adicionales

Resumen

Pulsando la softkey **FUNCIONES DIVERSAS** aparecen las funciones adicionales. El TNC muestra los siguientes Softkeys:

Softkey	Función	Página
FN14 ERROR=	**FN 14: ERROR** Emitir mensajes de error	255
FN16 F-PRINT	**FN 16: F-PRINT** Emitir textos o valores de parámetros Q formateados	259
FN18 LEER DATOS SIS	**FN 18: SYSREAD** Leer datos del sistema	264
FN19 PLC=	**FN 19: PLC** Entrega de los valores al PLC	273
FN20 ESPERAR A	**FN 20: WAIT FOR** Sincronizar NC y PLC	273
FN26 ABRIR TABLA	**FN 26: TABOPEN** Abrir una tabla de libre definición	323
FN27 ESCRIBIR TABLA	**FN 27: TABWRITE** Escribir en una tabla de libre definición	324
FN28 LEER TABLA	**FN 28: TABREAD** Leer de una tabla de libre definición	325
FN29 PLC LIST=	**FN 29: PLC** Entrega de hasta ocho valores al PLC	274
FN37 EXPORT	**FN 37: EXPORT**Exportar parámetros Q o parámetros QS locales en un programa que está llamando	274
FN38 ENVIAR	**FN 38: SEND** Enviar informaciones del programa NC	274

FN 14: ERROR: Emitir avisos de error

Con la función **FN 14: ERROR** se pueden emitir de forma controlada en el programa avisos de error predeterminados por el fabricante de la máquina o por HEIDENHAIN: si durante la ejecución o el test de un programa se llega a una frase que contenga **FN 14: ERROR** , el TNC interrumpe dicha ejecución o test y emite un aviso. A continuación se deberá iniciar de nuevo el programa.

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

Ejemplo de frase NC

El TNC debe emitir un aviso memorizado en el número de error 1000.

```
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

Número de error	Texto
1022	Redondeo no definido
1023	Radio de redondeo demasiado grande
1024	Arranque del programa no definido
1025	Imbricación demasiado elevada
1026	Falta referencia angular
1027	No se ha definido ningún ciclo de mecanizado
1028	Anchura de la ranura demasiado pequeña
1029	Cajera demasiado pequeña
1030	Q202 sin definir
1031	Q205 sin definir
1032	Introducir Q218 mayor a Q219
1033	CYCL 210 no permitido
1034	CYCL 211 no permitido
1035	Q220 demasiado grande
1036	Introducir Q222 mayor a Q223
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.

Número de error	Texto
1058	TCHPROBE 425: Error cota máxima
1059	TCHPROBE 425: Error cota mínima
1060	TCHPROBE 426: Error cota máxima
1061	TCHPROBE 426: Error cota mínima
1062	TCHPROBE 430: Diámet. demasiado grande
1063	TCHPROBE 430: Diámet. demasiado pequeño
1064	No se ha definido ningún eje de medición
1065	Sobrepasada tolerancia rotura
1066	Programar en Q247 un valor distinto a 0
1067	Programar en Q247 un valor mayor a 5
1068	¿Tabla de puntos cero?
1069	Intr. modo fresado Q351 dif. a 0
1070	Reducir la profundidad de roscado
1071	Realizar la calibración
1072	Tolerancia sobrepasada
1073	Activado el proceso hasta una frase
1074	ORIENTACIÓN no permitida
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

Número de error	Texto
1093	Número herramienta no permitido
1094	Nombre herramienta no permitido
1095	Opción de software inactiva
1096	Imposible restaurar cinemática
1097	Función no permitida
1098	Cotas pza. bruto contradictorias
1099	Posición medida no permitida
1100	Acceso a la cinemática imposible
1101	Pos. med. no en área desplaz.
1102	No es posible compens. preset
1103	Radio de la hta. demasiado grande
1104	Tipo profundización no posible
1105	Error def. ángulo profundización
1106	Ángulo de apertura no definido
1107	Anchura ranura demasiado grande
1108	Factores de escala diferentes
1109	Inconsistencia de datos de hmta.

FN16: F-PRINT – Emitir textos y valores de parámetros Q formateados

Con **FN16: F-PRINT**, desde el programa NC se pueden emitir también los mensajes que se quiera en la pantalla. Dichos mensajes son mostrados por el TNC en una ventana superpuesta.

Con la función **FN16: F-PRINT** se pueden emitir valores de parámetros Q y textos formateados. Al emitir valores, el TNC memoriza los datos en el fichero definido en la frase **FN16**. El tamaño máximo del fichero emitido es de 20 Kilobytes

Para poder utilizar la función **FN16: F-PRINT**, programar primero un fichero de texto que establezca el formato de salida.

Funciones disponibles

Para elaborar ficheros de texto se emplean las siguientes funciones formateadas:

Signos especiales	Función
"....."	Determinar el formato de la emisión de textos y variables entre comillas
%9.3F	Formato para parámetros Q: ■ %: Fijar formato ■ 9.3: 9 posiciones en total, (incluido el punto decimal), de los cuales 3 detrás de la coma ■ F: Floating (número decimal), Formato para Q, QL, QR
%+7.3F	Formato para parámetros Q: ■ %: Fijar formato ■ +: Número alineado a la derecha ■ 7.3: 7 posiciones en total, (incluido el punto decimal), de los cuales 3 detrás de la coma ■ F: Floating (número decimal), Formato para Q, QL, QR
%S	Formato para variables de texto QS
%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
\n	Salto de línea
+	Valor de parámetro Q alineado a la derecha
-	Valor de parámetro Q alineado a la izquierda

Para poder emitir diferentes informaciones junto al fichero de protocolos, se dispone de las siguientes funciones:

Palabra clave	Función
CALL_PATH	Emite el nombre del camino de búsqueda, en el cual se encuentra la función FN16. Ejemplo: "Programa de medición: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Cierra el fichero, en el cual se escribe con FN16. Ejemplo: M_CLOSE;
M_APPEND	Con una nueva emisión, el protocolo será anexado al protocolo existente. Ejemplo: M_APPEND;
L_ENGLISH	Emitir texto solo en idioma inglés
L_GERMAN	Emitir texto solo en idioma alemán
L_CZECH	Emitir texto solo en idioma checo
L_FRENCH	Emitir texto solo en idioma francés
L_ITALIAN	Emitir texto solo en idioma italiano
L_SPANISH	Emitir texto solo en idioma español
L_PORTUGUE	Emitir texto solo en idioma Emitir en portugués
L_SWEDISH	Emitir texto solo en idioma idioma de diálogo sueco
L_DANISH	Emitir texto solo en idioma danés
L_FINNISH	Emitir texto solo en idioma finlandés
L_DUTCH	Emitir texto solo en idioma holandés
L_POLISH	Emitir texto solo en idioma polaco
L_HUNGARIA	Emitir texto solo en idioma húngaro
L_CHINESE	Emitir texto solo en idioma Chino
L_CHINESE_TRAD	Emitir texto solo en idioma Chino (tradicional)
L_SLOVENIAN	Emitir texto solo en idioma esloveno
L_NORWEGIAN	Emitir texto solo en idioma Noruego
L_ROMANIAN	Emitir texto solo en idioma rumano
L_SLOVAK	Emitir texto solo en idioma eslovaco
L_TURKISH	Emitir texto solo en idioma 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

Palabra clave	Función
YEAR2	Número del año con dos posiciones del tiempo real
YEAR4	Número del año con cuatro posiciones del tiempo real

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 TNC, en el cual se determinan los formatos y los parámetros Q a emitir. Crear este fichero con la extensión **.A**.

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;

Para activar la emisión se programa FN 16: F-PRINT en el programa de mecanizado:

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

El TNC generará el fichero PROT1.TXT:

PROTOCOLO MEDICIÓN CENTRO GRAVEDAD RUEDA PALETS

FECHA: 15/07/2015

HORA: 8:56:34

NUMERO DE VALORES DE MEDICION : = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000



Si en el programa varias veces se emite el mismo fichero, el TNC colgará todos los textos dentro del fichero destino detrás de los textos ya emitidos.

Si en el programa se emplea varias veces **FN16**, el TNC memoriza todos los textos en el fichero que se ha fijado en la función **FN16**. La emisión del fichero se realiza cuando el TNC lee la frase **END PGM**, cuando se pulsa la tecla de **PARADA NC** o cuando se cierra el fichero con **M_CLOSE**.

Programar en la frase **FN16** el fichero de Formato y el fichero de Protocolo respectivo con la extensión del tipo de fichero

Si como ruta del fichero de Protocolo se introduce únicamente el nombre del fichero, entonces el TNC memorizará el fichero de Protocolo en el directorio en el que esté el programa NC con la función **FN16**

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.

Si se emplea **FN16**, entonces el fichero UTF-8 no puede estar codificado.

Emitir avisos en pantalla

También puede emplearse la función **FN16: 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, ante los que el usuario actuará de forma inmediata. Cambien pueden enviarse contenidos de parámetros Q, si el fichero de descripción del protocolo contiene las indicaciones correspondientes.

Para que aparezca el aviso en la pantalla del TNC debe introducirse únicamente **SCREEN** como nombre del fichero de protocolo.

```
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 el texto con las teclas cursoras.

Para cerrar la ventana superpuesta. Pulsar la tecla **CE**. A fin de cerrar la ventana mediante un comando de programa, programar la siguiente frase NC:

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



La función **FN16** sobrescribe, por defecto, los ficheros de Protocolo ya existentes o del mismo nombre. Si en una nueva emisión se quiere anexar protocolos a protocolos ya existentes, utilizar la función **M_APPEND**.

Salida externa de avisos

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

Indicar el nombre completo de la ruta de destino en la función **FN 16**

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



La función **FN16** sobrescribe, por defecto, los ficheros de Protocolo ya existentes o del mismo nombre. Si en una nueva emisión se quiere anexar protocolos a protocolos ya existentes, utilizar la función **M_APPEND**.

FN 18: SYSREAD – Leer datos del sistema

Con la función **FN 18: SYSREAD** se pueden leer los datos del sistema y guardarlos en los parámetros Q. La elección de la fecha del sistema se realiza a través de un número de grupo (Nº Id.), un número y si es preciso a través de un índice.

Los valores leídos de la función **FN 18: SYSREAD** se entregan siempre en unidades métricas.

Nombre de grupo, ID	Número	Índice	Significado
Información del programa, 10	3	-	Número del ciclo de mecanizado activo
	103	Número del-parámetro Q	Relevante dentro de ciclos NC; para consultar, si los parámetros Q indicados bajo IDX se han indicado explícitamente en el correspondiente CYCLE DEF.
Direcciones de salto de sistema, 13	1	-	Label al que se saltará en M2/M30, en lugar de finalizar el programa actual Valor = 0: M2/M30 actúa con normalidad
	2	-	Label 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 el comando FN14 se puede leer en ID992 NR14. Valor = 0: FN14 actúa con normalidad.
	3	-	Label al cual se saltará en un error de servidor interno (SQL, PLC, CFG), en lugar de cancelar el programa con un error. Valor = 0: Error de servidor actúa con normalidad.
Estado de la máquina, 20	1	-	Número de herramienta activo (sin Índice)
	2	-	Número de herramienta preparado (sin Índice)
	3	-	Eje de herramienta activo 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Nº de revoluciones programado
	5	-	Estado del cabezal activo: -1=no definido, 0=M3 activo, 1=M4 activo, 2=M5 después de M3, 3=M5 después de M4
	7	-	Gama de velocidad
	8	-	Estado del refrigerante: 0= off, 1=on
	9	-	Avance activado
	10	-	Indice de la herramienta preparada
	11	-	Indice de la herramienta activada
Datos de canal, 25	1	-	Número de canal

Nombre de grupo, ID	Número	Índice	Significado
Parámetro de ciclo, 30	1	-	Distancia de seguridad del ciclo de mecanizado activo
	2	-	Profundidad de taladrado o profundidad de fresado del ciclo de mecanizado activo
	3	-	Profundidad de pasada del ciclo de mecanizado activo
	4	-	Avance profundidad de aproximación del ciclo de mecanizado activo
	5	-	Primer longitud lateral del ciclo Cajera rectangular
	6	-	2Âª longitud lateral del ciclo Cajera rectangular
	7	-	Primera longitud lateral del ciclo Ranura
	8	-	2Âª longitud lateral del ciclo Ranura
	10	-	Avance de fresado del ciclo de mecanizado activo
	11	-	Sentido de giro del ciclo de mecanizado activo
	12	-	Tiempo de espera del ciclo de mecanizado activo
	13	-	Paso de rosca ciclos 17
	14	-	Sobremedida de acabado del ciclo de mecanizado activo
	22	-	Recorrido de palpación
	23	-	Avance de palpación
Estado modal, 35	1	-	Dimensionamiento: 0 = absoluto (G90) 1 = incremental (G91)
Datos para tablas SQL, 40	1	-	Código resultante para el último comando SQL
Datos de la tabla de htas., 50	1	Nº de herramienta	Longitud de herramienta
	2	Nº de herramienta	Radio de herramienta
	3	Nº de herramienta	Radio de la herramienta R2
	4	Nº de herramienta	Sobremedida de la longitud de la herramienta DL
	5	Nº de herramienta	Sobremedida del radio de la herramienta DR
	6	Nº de herramienta	Sobremedida del radio de la herramienta DR2
	7	Nº de herramienta	Bloqueo de la herramienta (0 ó 1)
	8	Nº de herramienta	Número de la herramienta gemela
	9	Nº de herramienta	Máximo tiempo de vida TIME1

Nombre de grupo, ID	Número	Índice	Significado
	10	Nº de herramienta	Máximo tiempo de vida TIME2
	11	Nº de herramienta	Tiempo de vida actual CUR. TIME
	12	Nº de herramienta	Estado del PLC
	13	Nº de herramienta	Máxima longitud de la cuchilla LCUTS
	15	Nº de herramienta	TT: Nº de cuchillas CUT
	16	Nº de herramienta	TT: Tolerancia de desgaste de la longitud LTOL
	17	Nº de herramienta	TT: Tolerancia de desgaste del radio RTOL
	18	Nº de herramienta	TT: Sentido de giro DIRECT (0=positivo/-1=negativo)
	19	Nº de herramienta	TT: Desvío del plano R-OFFS
	20	Nº de herramienta	TT: Desvío de la longitud L-OFFS
	21	Nº de herramienta	TT: Tolerancia de rotura de la longitud LBREAK
	22	Nº de herramienta	TT: Tolerancia de rotura del radio RBREAK
	23	Nº de herramienta	Valor PLC
	28	Nº de herramienta	Velocidad máxima NMAX
	32	Nº de herramienta	Ángulo de punta TANGLE
	35	Nº de herramienta	Radio de tolerancia de desgaste R2TOL
	37	Nº de herramienta	Línea correspondiente en la tabla del palpador
	38	Nº de herramienta	Marca de tiempo de la última utilización
Datos de la tabla de posiciones, 51	1	Nº posición	Número de herramienta
	2	Nº posición	Hta. especial: 0=no, 1=si
	3	Nº posición	Posición fija: 0=no, 1=si
	4	Nº posición	posición bloqueada: 0=no, 1=si
	5	Nº posición	Estado del PLC
Posición de herramienta: 52	1	Nº de herramienta	Número de posición P

Nombre de grupo, ID	Número	Índice	Significado
	2	Nº de herramienta	Número de almacén
Información del fichero: 56	1	-	Número de filas de la tabla de herramientas seleccionada
	2	-	Número de filas de la tabla de puntos cero seleccionada
	4	-	Número de filas de la tabla libremente definible abierta Valor -1: ninguna tabla abierta
Valores programados directamente después de la llamada de la herramienta, 60	1	-	Número de la herramienta T
	2	-	Eje de herramienta activo 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 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	-	Llamada automática de la herramienta TOOL CALL 0 = Si, 1 = No
	7	-	Sobremedida del radio de la herramienta DR2
	8	-	Índice de herramienta
	9	-	Avance activado
Valores programados directamente después de la definición de la herramienta TOOL DEF , 61	1	-	Número de la herramienta T
	2	-	Longitud
	3	-	Radio
	4	-	Índice
	5	-	Datos de herramienta programados en TOOL CALL 1 = Si, 0 = No
Corrección activa de la herramienta, 200	1	1 = sin sobremedida 2 = con sobremedida 3 = con sobremedida y sobremedida de TOOL CALL	Radio activo

Nombre de grupo, ID	Número	Índice	Significado
	2	1 = sin sobremedida 2 = con sobremedida 3 = con sobremedida y sobremedida de TOOL CALL	Longitud activa
	3	1 = sin sobremedida 2 = con sobremedida 3 = con sobremedida y sobremedida de TOOL CALL	Radio de redondeo R2
Transformaciones activas, 210	3	-	Eje espejo activado
			0: Espejo no activado
			+1: Eje X reflejado
			+2: Eje Y reflejado
			+4: Eje Z reflejado
			+64: Eje U reflejado
			+128: Eje V reflejado
			+256: Eje W reflejado
			Combinaciones = suma de los diferentes ejes
	4	1	Factor de escala eje X activado
	4	2	Factor de escala eje Y activado
	4	3	Factor de escala eje Z activado
	4	7	Factor de escala eje U activado
	4	8	Factor de escala V eje activado
	4	9	Factor de escala eje W activado
Desplazamiento activo del punto cero, 220	2	1	Eje X
		2	Eje Y
		3	Eje Z
		4	Eje A
		5	Eje B
		6	Eje C
		7	Eje U
		8	Eje V
		9	Eje W
	3	1 bis 9	Diferencia entre punto de referencia y punto de referencia ejes 1 a 9

Nombre de grupo, ID	Número	Índice	Significado
Margen de desplazamiento, 230	2	1 bis 9	Final de carrera de software negativo o límite del rango de desplazamiento eje 1 a 9
	3	1 bis 9	Final de carrera de software positivo o límite del rango de desplazamiento eje 1 a 9
	5	-	Final de carrera de software ON o OFF: 0 = ON, 1 = OFF
Posición nominal en el sistema de coordenadas de la máquina, 240	1	1	Eje X
		2	Eje Y
		3	Eje Z
		4	Eje A
		5	Eje B
		6	Eje C
		7	Eje U
		8	Eje V
		9	Eje W
Posición actual en el sistema de coordenadas activo, 270	1	1	Eje X
		2	Eje Y
		3	Eje Z
		4	Eje A
		5	Eje B
		6	Eje C
		7	Eje U
		8	Eje V
		9	Eje W
Tiempo de mecanizado, 320	3	-	Tiempo de mecanizado actual del programa NC activo en minutos
Palpador digital TS, 350	50	1	Tipo de palpador
		2	Línea en la tabla del palpador
	51	-	Longitud activa
	52	1	Radio de la esfera activado
		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
	56	1	Campo máximo de de medición

Nombre de grupo, ID	Número	Índice	Significado
		2	Distancia de seguridad
	57	1	Orientación de cabezal posible: 0=no, 1=si
		2	Angulo de la orientación de cabezal
Palpador de mesa TT	70	1	Tipo de palpador
		2	Línea en la tabla del palpador
	71	1	Punto central del eje principal (sistema REF)
		2	Punto central del eje secundario (sistema REF)
		3	Punto central del eje de herramienta (sistema REF)
	72	-	Radio del plato
	75	1	Avance rápido
		2	Avance de medición del cabezal en vertical
		3	Avance de medición del cabezal giratorio
	76	1	Campo máximo de de medición
		2	Distancia de seguridad para medición de longitud
		3	Distancia de seguridad para medición de radio
	77	-	Velocidad del husillo
	78	-	Dirección de palpación
Punto de referencia del ciclo de palpación, 360	1	1 a 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Último punto de referencia de un ciclo de palpación manual o último punto de palpación del ciclo 0 sin longitudes del palpador, pero con corrección del radio del palpador (sistema de coordenadas de la pieza)
	2	1 a 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Último punto de referencia de un ciclo de palpación manual o último punto de palpación del ciclo 0 sin longitudes del palpador y sin corrección de radio (sistema de coordenadas de la máquina)
	3	1 a 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Resultado de medición de los ciclos de palpación 0 y 1 sin corrección de radio y de longitud del palpador
	4	1 a 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Último punto de referencia de un ciclo de palpación manual o último punto de palpación del ciclo 0 sin corrección de longitud y de radio del palpador (sistema de coordenadas de la máquina)
	10	-	Orientación del cabezal
	11	-	Estado de error con aviso de error suprimido 0 = Proceso de palpación realizado con éxito -1 = Punto de palpación no alcanzado
Valor de la tabla de puntos activada en el sistema de coordenadas activo, 500	Línea	Columna	Leer valores

Nombre de grupo, ID	Número	Índice	Significado
Transformación básica, 507	Línea	1 a 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Leer transformación básica de un Preset
Offset de eje 508	Línea	1 a 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Leer Offset de eje de un Preset
Preset activo, 530	1	-	Leer número del Preset activo
SIK, 630	2	-	Leer SIK-ID
Leer datos de la herramienta actual, 950	1	-	Longitud de la herramienta L
	2	-	Radio de herramienta R
	3	-	Radio de la herramienta R2
	4	-	Sobremedida de la longitud de la herramienta DL
	5	-	Sobremedida del radio de la herramienta DR
	6	-	Sobremedida del radio de la herramienta DR2
	7	-	Herramienta bloqueada TL 0 = sin bloquear, 1 = bloqueada
	8	-	Número de la herramienta gemela RT
	9	-	Máximo tiempo de vida TIME1
	10	-	Máximo tiempo de vida TIME2
	11	-	Tiempo de vida actual CUR. TIME
	12	-	Estado del PLC
	13	-	Máxima longitud de la cuchilla LCUTS
	15	-	TT: Nº de cuchillas CUT
	16	-	TT: Tolerancia de desgaste de la longitud LTOL
	17	-	TT: Tolerancia de desgaste del radio RTOL
	18	-	TT: Sentido de giro DIRECT 0=positivo, -1=negativo)
	19	-	TT: Desvío del plano R-OFFS
	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
	23	-	Valor PLC
	24	-	Tipo de herramienta TIPO 0 = Fresa, 21 = Palpador
	27	-	Línea correspondiente en la tabla del palpador

Nombre de grupo, ID	Número	Índice	Significado
	32	-	Ángulo extremo
Comprobación de la utilización de la herramienta, 975	1	-	Comprobación del empleo de la herramienta del programa NC actual -2= no es posible ninguna comprobación, desactivada por el fabricante de la máquina -1 = no es posible ninguna comprobación, falta el fichero de empleo de la herramienta 0 = Comprobación OK, todas las herramientas están disponibles 1 = Comprobación no OK, la herramienta falta o está bloqueada
Ciclos de palpación, 990	1	-	Comportamiento de aproximación: 0 = Comportamiento estándar 1 = Radio activo, distancia de seguridad cero
	2	-	0 = Vigilancia de palpador OFF 1 = Vigilancia de palpador ON
	4	-	0 = Vástago palpador no desviado 1 = Vástago palpador desviado
	8	-	Ángulo actual de cabezal
Nº de herramienta, 990	10	Número del-parámetro Q	Número de herramienta que pertenece al nombre de herramienta del parámetro Q IDX -1 = Nombre no existente o herramienta bloqueada
Estado del procesamiento, 992	10	-	Proceso hasta una frase activo 1 = sí, 0 = no
	11	-	Fase de búsqueda
	14	-	Número del último error FN14
	16	-	Ejecución auténtica activa 1 = ejecución, 0 = simulación
	31	-	Corrección del radio en MDI con frases de desplazamiento paralelas al eje permitida 0 = no permitida, 1 = permitida

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

¡Esta función solo se puede emplear de acuerdo con el constructor de la máquina!

Con la función **FN 19: PLC** se pueden emitir hasta dos valores numéricos o parámetros Q al PLC.

FN 20: WAIT FOR: Sincronizar NC y PLC

¡Esta función solo se puede emplear de acuerdo con el constructor de la máquina!

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

Siempre se puede utilizar la función**SYNC** si por ej., se lee a través del sistema de datos **FN18: SYSREAD**, que necesita de una sincronización en tiempo real. El TNC detiene entonces el cálculo avanzado y ejecuta la siguiente sentencia del NC en el momento en el que el programa NC haya llegado realmente a esta sentencia.

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

¡Esta función solo se puede emplear de acuerdo con el constructor de la máquina!

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

FN 37: EXPORT

¡Esta función solo se puede emplear de acuerdo con el constructor de la máquina!

La función **FN 37: EXPORT** se necesita para generar ciclos propios y para incluirlos en el TNC.

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.

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

Los accesos a tablas se programan en el TNC con instrucciones SQL en el transcurso de una **transacción**. Una transacción consta de varias instrucciones SQL que garantizan un procesamiento ordenado de las entradas en la tabla.

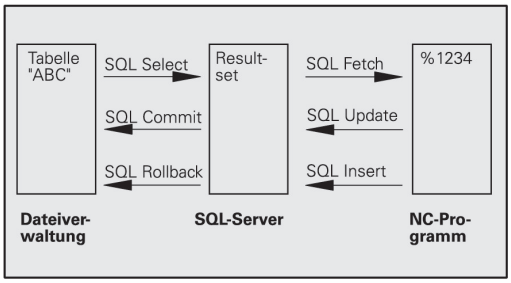


El fabricante de la máquina configura las tablas. Para ello, también se determinan los nombres y denominaciones necesarios como parámetros para instrucciones SQL.

Conceptos, que se utilizarán a continuación:

- **Tabla**: una tabla consta de x columnas y líneas. Se memoriza como fichero en la gestión de ficheros del TNC y se asigna el nombre de búsqueda y de fichero (= nombre de la tabla). Se pueden utilizar sinónimos de forma alternativa a la asignación de dirección mediante el nombre de ruta y de fichero.
- **Columnas:** el número y designación de las columnas se determina en la configuración de la tabla. La denominación de las columnas se utiliza en diferentes instrucciones SQL para la asignación de dirección.
- **Líneas:** el número de líneas es variable. Pueden añadirse nuevas líneas. No se crearán números de línea ni nada parecido. No obstante, se pueden seleccionar líneas en función del contenido de las columnas. Solamente se pueden borrar líneas en el Editor de tablas – no mediante programa NC.
- **Celda:** una columna de una línea.
- **Entrada de tabla:** contenido de una celda
- **Result-set:** durante una transacción se gestionan las líneas y columnas seleccionadas en el Result-set. Considerar el Result-set como una memoria intermedia, que registra temporalmente la cantidad de líneas y columnas seleccionadas. (Result-set = ingl. cantidad resultante).
- **Sinónimo:** con este concepto se designa un nombre para una tabla, que se utilizará en lugar de los nombres de búsqueda y de fichero. El fabricante de la máquina determina los sinónimos en los datos de configuración.

Una transacción



Una transacción consta, principalmente, de las siguientes acciones:

- Asignar una dirección a la tabla (fichero), seleccionar líneas y transferir en el Result-set.
- Leer, modificar líneas del Result-set y/o añadir nuevas líneas.
- Finalizar las transacciones. En modificaciones/adiciones se aceptan las líneas desde el Result-set en la tabla (fichero).

Sin embargo, también se necesitan más acciones para que las entradas de la tabla en el programa NC puedan ser procesadas y evitar una modificación paralela de las mismas líneas de la tabla. De ello resulta el siguiente **desarrollo de una transacción**:

1 Para cada columna que deba procesarse, se especifica un parámetro Q. El parámetro Q se asigna a la columna – se crea un enlace (**SQL BIND...**)

2 Asignar una dirección a la tabla (fichero), seleccionar líneas y transferir en el Result-set. Adicionalmente se definen, qué columnas deben ser aceptadas en el Result-set (**SQL SELECT...**). Se pueden bloquear las líneas seleccionadas. Entonces otros procesos pueden tener acceso a esas líneas en modo lectura, pero no pueden modificar las entradas de la tabla. Por ello siempre deben bloquearse las líneas seleccionadas al realizar modificaciones (**SQL SELECT ... FOR UPDATE**)

3 Leer, modificar y/o añadir nuevas líneas del Result-set: – Incorporar una línea del Result-set al parámetro Q de su programa NC (**SQL FETCH...**) – Preparar las modificaciones en los parámetros Q y transferir en una línea el Result-set (**SQL UPDATE...**) – Preparar una nueva línea de tabla en los parámetros Q y trasmitirla como nueva línea en el Result-set (**SQL INSERT...**)

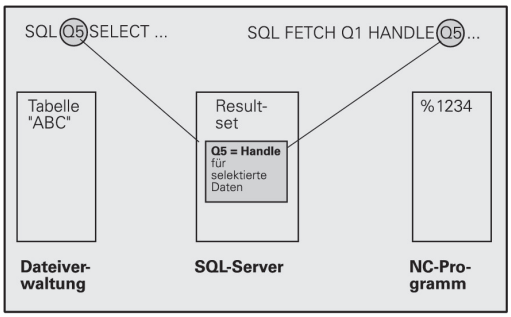
4 Finalizar las transacciones. – Se han modificado/añadido entradas en la tabla: los datos se aceptan desde el Result-set en la tabla (fichero). Ahora están memorizadas en el fichero. Se desactivan eventuales bloqueos, se libera el Result-set (**SQL COMMIT...**). – **No** se han modificado/añadido entradas en la tabla (solo accesos en modo lectura): se desactivan posibles bloqueos, se libera el Result-set (**SQL ROLLBACK... SIN ÍNDICE**).

Se pueden ejecutar varias transacciones paralelamente.



Cerrar sin falta una transacción iniciada – incluso al utilizar exclusivamente accesos en modo lectura. Solamente así se garantiza que las modificaciones/adiciones no se perderán, que los bloqueos se desactivarán y que el Result-set se liberará.

Result-set



Las líneas seleccionadas dentro del Result-set se numerarán en orden ascendente empezando por 0. Esta numeración se denomina **Índice**. En los accesos en modo lectura y escritura se indica el Índice y, con ello, se apunta una línea del Result-set respondido.

A menudo resulta ventajoso clasificar las líneas en el Result-set. Ello es posible definiendo una columna de la tabla que contenga el criterio de clasificación. Adicionalmente se selecciona una secuencia ascendente o descendente (**SQL SELECT ... ORDER BY ...**).

A las líneas seleccionadas, que han sido aceptadas en el Result-set, se les asigna una dirección con el **HANDLE**. Todas las instrucciones SQL siguientes utilizan el handle como submodo de funcionamiento Referencia en esta cantidad de líneas y columnas seleccionadas.

Al cerrar una transacción el handle se libera de nuevo (**SQL COMMIT...** o **SQL ROLLBACK...**). Entonces ya no es válido.

Se pueden procesar varios Result-sets simultáneamente. El servidor SQL edita en cada instrucción de selección un nuevo handle.

Enlazar parámetros Q con columnas

El programa NC no tiene acceso directo a las entradas de la tabla en el Result-set. Los datos deben transferirse en parámetros Q. Por el contrario, los datos se elaboran en primer lugar en los parámetros Q y después se transfieren en el Result-set.

Con **SQL BIND ...** se determina qué columnas de la tabla se representan en qué parámetros Q. Los parámetros Q se enlazan con las columnas (asignados). Las columnas que no estén enlazadas con parámetros Q no se tendrán en cuenta en los procesos de lectura/escritura.

Con **SQL INSERT...** se genera una nueva línea de tabla y se asignan las columnas que no están asignadas con parámetros Q con valores por defecto.

Programar instrucciones SQL

Solo es posible programar esta función si se ha introducido la clave 555343.

Las instrucciones SQL se programan en el modo de funcionamiento **Programar**:



- Pulsar la tecla **SPEC FCT**



- Pulsar la Softkey **FUNCIONES PROGRAMA**



- Conmutar la barra de Softkeys



- Seleccionar funciones SQL: Pulsar la Sofkey **SQL**
- Seleccionar la instrucción SQL mediante Softkey o pulsar la Softkey **SQL EXECUTE** y programar la instrucción SQL

Si con la ayuda de instrucciones SQL se lee de una tabla o se escribe en una tabla, se entregan siempre unidades métricas.

Resumen de softkeys

Softkey	Función
SQL BIND	**SQL BIND** Enlazar parámetros Q con columnas de la tabla (asignar)
SQL SELECT	**SQL SELECT** Seleccionar líneas de la tabla
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** Programar instrucción Select
SQL FETCH	**SQL FETCH** Leer líneas de la tabla del Result-set y memorizarlas en parámetros Q
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** ■ **ÍNDICE** sin programar: eliminar las modificaciones/adiciones realizadas hasta el momento y cerrar la transacción. ■ **ÍNDICE** programado: la línea indexada continúa en el Result-set – todas las demás líneas se eliminan del Result-set. **No** se cierra la transacción.
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** Transferir líneas de la tabla del Result-set a la tabla y cerrar la transacción.
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** Memorizar datos de los parámetros Q en una línea de la tabla existente del Result-set
SQL INSERT	**SQL INSERT** Memorizar datos de los parámetros Q en una línea de la tabla nueva en el Result-set

SQL BIND

SQL BIND enlaza un parámetro Q con una columna de la tabla. Las instrucciones SQL Fetch, Update e Insert evalúan este enlace (asignación) durante la transmisión de datos entre el Result-set y el 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.

- Se pueden programar tantos enlaces como se deseen. En los procesos de lectura/escritura se tienen en cuenta exclusivamente las columnas, que se han indicado en la instrucción de selección.
- **SQL BIND...** debe programarse **antes** que las instrucciones Fetch, Update o Insert. Se puede programar una instrucción de selección sin instrucciones Bind anteriores.
- Si se generan columnas en la instrucción de selección, para las cuales no se ha programado ningún enlace, entonces ocurre un error en los procesos de lectura/escritura (interrupción del programa).

SQL BIND

- **Núm. de parámetro para el resultado**: parámetro Q al cual se enlazará la columna de la tabla (asignada)
- **Base de datos: Nombre de la columna**: introducir el nombre de la tabla y la designación de columna – separado por **.** un
  nombre de la tabla: Sinónimo o nombre de ruta o de fichero de dicha tabla. El sinónimo se registra directamente – el nombre de la ruta y del fichero se escriben entre comillas
  Designación de la columna: designación establecida en los datos de configuración de la columna de la tabla

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"
```

Anular el enlace

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

SQL SELECT

SQL SELECT selecciona líneas de la tabla y las transfiere en el Result-set.

El servidor SQL memoriza los datos línea por línea en el Result-set. Las líneas se numeran correlativamente empezando por 0. Este número de línea, el **ÍNDICE**, se utiliza en los comandos SQL Fetch y Update.

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

En la función **SQL SELECT...ORDER BY...** se indica el criterio de clasificación. Se compone de la designación de columna y de la palabra clave para clasificación ascendente/descendente. Si no se utiliza esta opción, se memorizarán las líneas aleatoriamente.

Con la función **SQL SELCT...FOR UPDATE**, se bloquean las líneas seleccionadas para otras aplicaciones. Estas líneas pueden leer otras aplicaciones, pero no las puede modificar. Utilizar sin falta esta opción al realizar modificaciones en las entradas de la tabla.

Result-set vacío: si no existen filas que se ajusten al criterio de selección, el servidor SQL emite de nuevo un handle válido pero ninguna entrada de la tabla.

SQL EXECUTE

- **Núm. de parámetro para el resultado**: parámetro Q para el Handle. El servidor SQL suministra el Handle para el grupo de líneas y columnas seleccionado con la instrucción Select actual. En caso de error (la selección no se ha podido realizar) el servidor SQL devuelve 1. El valor 0 designa un handle no válido.
- **Base de datos: texto de comando SQL**: con los siguientes elementos:
  - **SELECT** (contraseña): Identificación del comando SQL, denominaciones de las columnas de la tabla a transferir – separar varias columnas mediante **,** Deben enlazarse parámetros Q con todas las columnas aquí indicadas.
  - **FROM** Nombre de tabla: Sinónimo o nombre de ruta y fichero de dicha tabla. El sinónimo se registra directamente – el nombre de ruta y de tabla se escriben entre comillas del comando SQL, denominaciones de las columnas de tablas a transferir – separar varias columnas. Deben enlazarse parámetros Q con todas las columnas aquí indicadas.

Seleccionar todas las líneas 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
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
```

Selección de las líneas de la tabla con la función WHERE

```
...
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE
   WHERE MESS_NR<20"
```

Selección de las líneas de la tabla con la función WHERE y parámetros Q

```
...
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE
   WHERE MESS_NR==:'Q11'"
```

Nombre de la tabla definido mediante los nombres de directorio y de fichero

```
...
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM 'V:\TABLE
   \TAB_EXAMPLE' WHERE
   MESS_NR<20"
```

- Opcional: Criterios de selección
  WHERE: un criterio de selección se compone de una designación de columna, de una condición y de un valor comparativo. Varios criterios de selección se enlazan con Y u O lógicos. El valor comparativo se programa directamente o en un parámetro Q. Un parámetro Q se inicia con : y se escribe en comilla simple
- Opcional:
  ORDER BY Denominación de columnas**ASC** para clasificación ascendente, o**ORDER BY** Denominación de columnas**DESC** para clasificación descendente. Si no se programa ni **ASC**ni **DESC**, por defecto se establece la clasificación ascendente. El TNC coloca las filas seleccionadas según la columna indicada
- Opcional:
  FOR UPDATE (Contraseña): Las líneas seleccionadas se bloquean para el acceso en modo escritura de otros procesos

Condición	**Programación**
igual	= ==
Comparaciones mayor, menor, igual, distinto	!= <>
menor	<
menor o igual	<=
mayor	>
mayor o igual	>=
Enlazar varias condiciones:	
Y lógico	AND
O lógico	OR

SQL FETCH

SQL FETCH lee la línea dirigida con **ÍNDICE** desde el Result-set y memoriza las entradas de la tabla en los parámetros Q enlazados (asignados). Al Result-set se le asigna una dirección con el **HANDLE**.

SQL FETCH tiene en cuenta todas las columnas indicadas en la instrucción de selección.

SQL FETCH

- **Nº de parámetro para resultado**: Parámetro Q, en el que el servidor SQL confirma el resultado:
  0: no se ha producido ningún error
  1: se ha producido un error (Handle incorrecto o índice demasiado grande)
- **Base de datos: ID de acceso SQL**: parámetro Q, con el **Handle** para la identificación del Result-set
  Información adicional: "SQL SELECT", página 281
- **Base de datos: Índice para el resultado SQL**: número de línea dentro del Result-set. Las entradas de la tabla de esta línea se leen y se transfieren a los parámetros Q enlazados. Si no se indica el Índice, se leerá la primera línea (n=0).
  El número de línea se indica directamente o se programa el parámetro Q que contenga el Índice.

El número de línea se transmite 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
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
    +Q2
```

El número de línea se programa directamente

```
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE

SQL UPDATE transfiere los datos preparados en los parámetros Q en la línea dirigida con **INDEX** del Result-set. La línea actual en el Result-set se sobrescribe completamente.

SQL UPDATE tiene en cuenta todas las columnas indicadas en la instrucción de selección.

SQL UPDATE

- **Nº de parámetro para resultado**: Parámetro Q, en el que el servidor SQL confirma el resultado:
  0: no se ha producido ningún error
  1: se ha producido un error (Handle incorrecto o índice demasiado grande, se está por encima o por debajo del rango de valores o formato de datos incorrecto)
- **Base de datos: ID de acceso SQL**: parámetro Q, con el **handle** para la identificación del Result-set **Información adicional:** "SQL SELECT", página 281
- **Base de datos: Índice para el resultado SQL**: número de línea dentro del Result-set. Las entradas de la tabla preparadas en los parámetros Q se escriben en esta línea. Si no se indica el Índice, se escribirá en la primera línea (n=0).
  El número de línea se indica directamente o se programa el parámetro Q que contenga el Índice.

El número de línea se transmite 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
```

El número de línea se programa directamente

```
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL INSERT

SQL INSERT genera una nueva línea en el Result-set y transfiere los datos preparados en los parámetros Q a una nueva línea.

SQL INSERT tiene en cuenta todas las columnas que se han indicado en la instrucción de selección – las columnas de la tabla que no se han tenido en cuenta en la instrucción de selección, se escriben con valores por defecto.

SQL INSERT

- **Nº de parámetro para resultado**: Parámetro Q, en el que el servidor SQL confirma el resultado:
  0: no se ha producido ningún error
  1: se ha producido un error (Handle incorrecto, se está por encima o por debajo del rango de valores o formato de datos incorrecto)
- **Base de datos: ID de acceso SQL**: parámetro Q, con el **handle** para la identificación del Result-set **Información adicional:** "SQL SELECT", página 281

El número de línea se transmite 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
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
40 SQL INSERTQ1 HANDLE Q5
```

SQL COMMIT

SQL COMMIT vuelve a transferir todas las líneas existentes en el Result-set a la tabla. Se desactiva un bloqueo fijado con **SELCT...FOR UPDATE**.

El handle adjudicado en la instrucción **SQL SELECT** pierde su validez.

SQL COMMIT

- **Nº de parámetro para resultado**: Parámetro Q, en el que el servidor SQL confirma el resultado:
  0: no se ha producido ningún error
  1: se ha producido un error (Handle incorrecto o entradas iguales en columnas, en las que se piden entradas unívocas)
- **Base de datos: ID de acceso SQL**: parámetro Q, con el **handle** para la identificación del Result-set
  Información adicional: "SQL SELECT", página 281

```
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
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
50 SQL COMMITQ1 HANDLE Q5
```

SQL ROLLBACK

La ejecución del **SQL ROLLBACK** depende de si el **ÍNDICE** ya se ha programado:

- **ÍNDICE** sin programar: el Result-set **no** se contesta en la tabla (se perderán las modificaciones/adiciones eventuales). Se cierra la transacción – el handle adjudicado en **SQL SELECT** pierde su validez. Aplicación típica: se finaliza una transacción con accesos en modo lectura exclusivamente.
- **ÍNDICE** programado: la línea indexada se mantiene invariable – todas las demás líneas se eliminan del Result-set. **No** se cierra la transacción. Un bloqueo fijado con **SELCT...FOR UPDATE** se mantiene invariable solo para líneas indexadas – para todas las demás líneas se desactiva.

SQL ROLLBACK

- **Nº de parámetro para resultado**: Parámetro Q, en el que el servidor SQL confirma el resultado:
  0: No se ha producido ningún error
  1: Se ha producido un error (Handle incorrecto)
- **Base de datos: ID de acceso SQL**: parámetro Q, con el **handle** para la identificación del Result-set
  Información adicional: "SQL SELECT", página 281
- **Base de datos: Índice para el resultado SQL**: línea que debe permanecer en el Result-set. El número de línea se indica directamente o se programa el parámetro Q que contenga el Índice.

```
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
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
50 SQL ROLLBACKQ1 HANDLE Q5
```

9.10 Introducción directa de una fórmula

Introducción de la fórmula

Mediante Softkeys se pueden programar directamente en el programa de mecanizado, fórmulas matemáticas con varias operaciones de cálculo.

Las fórmulas de vinculación matemática aparecen pulsando la Softkey **FORMULA**. El TNC 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**
ATAN	**Arcotangente** Función inversa de la tangente; Definir el ángulo según la relación cateto opuesto/cateto contiguo p. ej.,**Q12 = ATAN Q50**

Softkey	Función de lógica
^	**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 = 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

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

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

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

o

```
13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

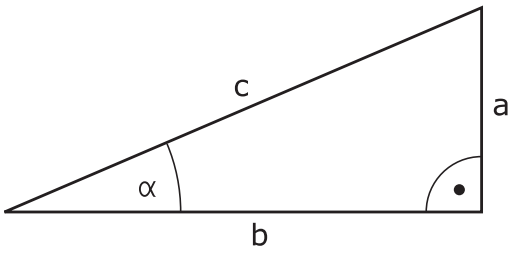
1 cálculo: elevar 10 al cuadrado = 100
2 cálculo: 3 elevado a 3 = 27
3 cálculo 100 - 27 = 73

Propiedad distributiva

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

Ejemplo de introducción

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



Q

- Seleccionar Introducir fórmula: Pulsar la tecla **Q** y la Softkey **FORMULA**

FORMULA

Q

- Pulsar la tecla **Q** en el teclado ASCII externo

¿Nº DE PARAMETRO PARA EL RESULTADO?

ENT

- Introducir **25** (Número de parámetro) y pulsar la tecla **ENT** .

▷

- Conmutar la barra de Softkeys y pulsar la Softkey de función arcotangente

ATAN

◁

- Conmutar la barra de Softkeys y pulsar la Softkey de abrir paréntesis

(

Q

- Introducir **12** (número de parámetro Q).

/

- Pulsar la Softkey División

Q

- Introducir **13** (número de parámetro Q).

)

- Pulsar la Softkey de cerrar paréntesis y finalizar la introducción de la fórmula

END

Ejemplo de frase NC

```
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 240

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	291
CFGREAD	Seleccionar parámetro de máquina	300
	Parámetros de cadenas de texto en serie	291
TOCHAR	Convertir un valor numérico en un parámetro de cadena de texto	293
SUBSTR	Copiar una cadena de texto parcial desde un parámetro de cadena de texto	294
SYSSTR	Seleccionar parámetro de sistema	295

Softkey	Funciones de cadena de texto en la función FÓRMULA	Página
TONUMB	Convertir un parámetro de cadena de texto en un valor numérico	296
INSTR	Comprobación de un parámetro de cadena de texto	297
STRLEN	Calcular longitud de un parámetro de string	298
STRCOMP	Comparar orden alfabético	299



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 string, éstas deben asignarse primero. Para ello, utilizar el comando **DECLARE STRING**.

SPEC FCT

- Visualizar la barra de Softkeys con funciones especiales

FUNCIONES PROGRAMA

- Abrir el menú de funciones

FUNCIONES STRING

- Pulsar la Softkey Funciones de cadena de texto

DECLARE STRING

- Pulsar la Softkey **DECLARE STRING**

Ejemplo de frase NC

```
37 DECLARE STRING QS10 = "PIEZA"
```

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.

SPEC FCT

- Visualizar la barra de Softkeys con funciones especiales

FUNCIONES PROGRAMA

- Abrir el menú de funciones

FUNCIONES STRING

- Pulsar la Softkey Funciones de cadena de texto

FORMULA STRING

- Pulsar la Softkey **FORMULA STRING**
- Introducir el número de parámetro de cadena de texto, en el cual el TNC debe memorizar 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 TNC visualiza 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

El TNC convierte un valor numérico en un parámetro de cadena de texto con la función **TOCHAR**. De esta forma se pueden concatenar valores numéricos con una variable de cadenas de texto.

SPEC FCT

- Visualizar la barra de Softkeys con funciones especiales

FUNCIONES PROGRAMA

- Abrir el menú de funciones

FUNCIONES STRING

- Pulsar la Softkey Funciones de cadena de texto

FORMULA STRING

- Pulsar la Softkey **FORMULA STRING**

TOCHAR

- Seleccionar la función para convertir un valor numérico en un parámetro de cadena de texto
- Introducir la cifra o el parámetro Q deseado a convertir por el TNC, confirmar con la tecla **ENT**
- Si se desea, introducir el número de caracteres decimales a convertir por el TNC, 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.

SPEC FCT
- Visualizar la barra de Softkeys con funciones especiales

FUNCIONES PROGRAMA
- Abrir el menú de funciones

FUNCIONES STRING
- Pulsar la Softkey Funciones de cadena de texto

FORMULA STRING
- Pulsar la Softkey **FORMULA STRING**
- Introducir el número del parámetro, en la cual el TNC debe memorizar la secuencia de caracteres copiada, confirmar con la tecla **ENT**

SUBSTR
- 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**



Prestar atención a que el primer signo de una secuencia de texto empiece internamente en la posición 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 actual
	3	Ruta del ciclo seleccionado con **CYCL DEF 12 PGM CALL**
	10	Ruta del programa 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
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
	3	Ajuste de regulación AFC
	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.



El parámetro QS a convertir solo puede contener un valor numérico, de lo contrario el TNC emite un aviso de error.



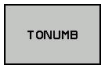
- Seleccionar funciones de parámetros Q



- Pulsar la softkey **FORMULA**
- Introducir el número del parámetro, en el cual el TNC debe memorizar el valor numérico, confirmar con la tecla **ENT**



- Conmutar la barra de Softkeys



- Seleccionar la función para convertir un parámetro de cadena de texto en un valor numérico
- Introducir el número del parámetro QS a convertir por el TNC, 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.

Q

- 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 TNC guarda en el parámetro el punto de comienzo del texto a buscar

◁

- Conmutar la barra de Softkeys

INSTR

- 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 a buscar por el TNC, confirmar con la tecla **ENT**
- Introducir el número de la posición a partir de la cual el TNC 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**



Prestar atención a que el primer signo de una secuencia de texto empiece internamente en la posición 0.

Si el TNC no encuentra la cadena de texto parcial a buscar, entonces memoriza 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 TNC 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.

Q

- Seleccionar funciones de parámetro Q

FORMULA

- Pulsar la softkey **FORMULA**
- Introducir el número del parámetro Q, en el cual el TNC debe memorizar la longitud de la cadena de texto a calcular, confirmar con la tecla **ENT**

◁

- Conmutar la barra de Softkeys

STRLEN

- 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 TNC 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 )
```

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.

Q

- Seleccionar funciones de parámetro Q

FORMULA

- Pulsar la Softkey **FORMULA**
- Introducir el número del parámetro Q, en el cual el TNC debe memorizar el resultado comparativo, confirmar con la tecla **ENT**

◁

- Conmutar la barra de Softkeys

STRCOMP

- Seleccionar la función para comparar parámetros de cadenas de texto
- Introducir el número del primer parámetro QS a comparar por el TNC, confirmar con la tecla **ENT**
- Introducir el número del segundo parámetro QS a comparar por el TNC, confirmar con la tecla **ENT**
- Cerrar la expresión entre paréntesis con la tecla **ENT** y finalizar la introducción con la tecla **END**



El TNC emite de nuevo los siguientes resultados:

- **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** se pueden leer los parámetros de máquina del TNC como valores numéricos o como cadenas de texto. Los valores leídos se entregan 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 TNC:

Símbolo	Tipo	Significado	Ejemplo
	**Tecla**	Nombre de grupo del parámetro de máquina (si existe)	CH_NC
	**Entidad**	Objeto de parámetro (el nombre comienza con "**Cfg**...")	CfgGeoCycle
	Atributo	Nombre de parámetros de la máquina	displaySpindleErr
	**Índice**	Índice de listas de un parámetro de máquina (si existe)	[0]



Se puede modificar la visualización de los parámetros existentes, cuando se encuentran en el editor de configuraciones para los parámetros de usuario. En la configuración estándar, se muestran los parámetros con textos cortos y explicativos. Para mostrar los nombres de sistema reales de los parámetros, pulsar la tecla para la subdivisión de pantalla y, a continuación, la Softkey **VISUALIZ.**.**VISUALIZ. NOMBRE SISTEMA**. Proceder de la misma forma para volver a la vista estándar.

Antes de poder consultar un parámetro de máquina con la función **CFGREAD** hay que definir cada vez un parámetro QS con atributo, entidad y Key.

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

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

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:

Q

- Pulsar tecla **Q**

FORMULA STRING

- Pulsar la Softkey **FORMULA STRING**
- Introducir el número de parámetro de cadena de texto en él cual el TNC 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** y 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]

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

Leer valor numérico de un parámetro de máquina

Guardar el valor de un parámetro de máquina como valor numérico dentro de un parámetro Q:

Q

- Seleccionar funciones de parámetro Q

FORMULA

- Pulsar la softkey **FORMULA**
- Introducir el número de parámetro Q en él cual el TNC 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** y 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

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 TNC memoriza valores en los parámetros Q100 a Q199. A los parámetros Q se les asignan:

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

El TNC registra los parámetros Q preasignados Q108, Q114 y Q115 - Q117 en la unidad métrica correspondiente del programa actual.



Los parámetros Q preasignados (parámetros QS) entre **Q100** y **Q199** (**QS100** y **QS199**) no deben utilizarse en programas NC como parámetros de cálculo, de lo contrario, pueden ocasionarse efectos no deseados.

Valores del PLC: Q100 a Q107

El TNC emplea los parámetros Q100 a Q107, para poder aceptar 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 la 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 TNC memoriza el radio activo de la herramienta también después de 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 antihorario	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 TNC asigna a Q112 el factor de solapamiento en el fresado de cajeras.

Indicación de cotas en el programa: Q113

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

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 TNC memoriza la longitud activa de la herramienta también después de 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

Diferencia entre el valor real y el valor nominal en la medición automática de htas. con el TT 130

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

10

Funciones auxiliares

10.1 Introducción de funciones auxiliares M

Nociones básicas

Con las funciones auxiliares del TNC, llamadas también funciones M se controla

- 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 separada. El TNC indica 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 en la cual son llamadas.

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



Si en una frase NC se han programado varias funciones M, el orden secuencial resultante al ejecutar es el siguiente:

- Las funciones M activas al principio de la frase se ejecutan antes de las que están activas al final de la frase
- Si todas las funciones M están activas al principio de la frase o al final de la frase, se ejecuta en el orden secuencial programado

Introducción de una función auxiliar en la frase STOP

Una frase de **STOP** programada interrumpe la ejecución del programa o el test del programa, p. ej., para comprobar una herramienta. En una frase de **STOP** se puede programar una función auxiliar M:



- Programación de una interrupción en la ejecución del programa: pulsar la tecla **STOP**
- Introducir la función auxiliar **M**

Ejemplo de frases NC

```
87 STOP M6
```

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

Resumen



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

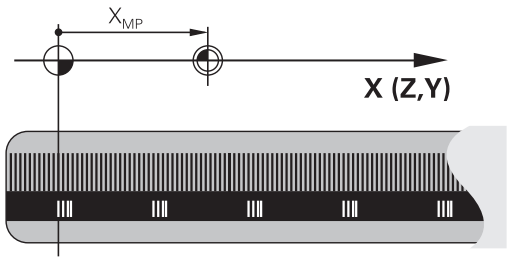
M	Funcionamiento	Actúa al	Inicio de la frase	final de la frase
M0	PARADA en la ejecución del programa PARADA del cabezal			■
M1	PARADA opcional de la ejecución del programa dado el caso, PARADA del cabezal dado el caso, Refrigerante DESCONECTADO (la función la establece el fabricante de la máquina)			■
M2	PARADA de la ejecución del pgm PARADA del cabezal Refrigerante desconectado Retroceso a la frase 1 Borrado de la visualización de estado El alcance de la función depende del parámetro de máquina **clearMode**(Nº 100901)			■
M3	Cabezal CONECTADO en sentido horario		■	
M4	Cabezal CONECTADO en sentido antihorario		■	
M5	PARADA del cabezal			■
M6	Cambio de herramienta PARADA del cabezal PARADA de la ejecución del programa			■
M8	Refrigerante CONECTADO		■	
M9	Refrigerante DESCONECTADO			■
M13	Cabezal CONECTADO en sentido horario refrigerante CONECTADO		■	
M14	Cabezal CONECT. en sentido antihorario refrigerante conectado		■	
M30	como M2			■

10.3 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 TNC refiere las coordenadas al punto cero de la pieza,.

Información adicional: "Poner punto de referencia sin palpador digital 3D", página 369

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 M91.

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

El TNC 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: "Visualizaciones del estado", página 85

Comportamiento con M92 - Punto de referencia de la máquina

Además del punto cero de la máquina, el constructor de la máquina también puede determinar otra posición fija de la máquina (punto de ref. 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. Rogamos consulte el manual de la máquina.

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

Con M91 o M92 el TNC 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.

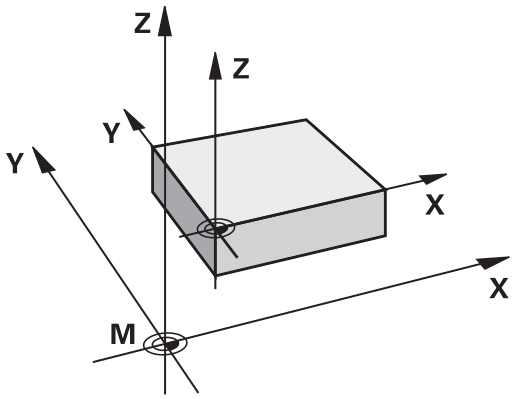
M91 y M92 se activan al inicio de la frase.

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 TNC 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: "Representación de la pieza en bruto en el espacio de trabajo", página 410

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

Comportamiento estándar

El TNC desplaza la herramienta desde el valor angular actual al valor angular programado.

Ejemplo:

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

Comportamiento con M94

Al principio de la frase el TNC reduce el valor angular actual a un valor por debajo de 360° y se desplaza a continuación sobre el valor programado. Cuando están activados varios ejes giratorios, M94 reduce la visualización de todos los ejes. Como alternativa se puede introducir un eje giratorio detrás de M94. En este caso el TNC reduce solo la visualización de dicho eje.

Ejemplo de frases NC

Redondear los valores de visualización de todos los ejes giratorios activados:

```
M94
```

Reducir solo el valor de visualización del eje C:

```
M94 C
```

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.

10.4 Funciones auxiliares para el comportamiento de la trayectoria

Factor de avance para movimientos de inserción: M103

Comportamiento estándar

El TNC desplaza la herramienta con el último avance programado independientemente de la dirección de desplazamiento.

Comportamiento con M103

El TNC reduce el avance cuando la herramienta se desplaza en la dirección negativa del eje de la hta. 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 TNC pregunta por el factor F.

Funcionamiento

M103 actúa al principio de la frase.
M103 se anula programado de nuevo M103 pero sin factor

Avance en milímetros/vuelta del cabezal: M136

Comportamiento estándar

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

Comportamiento con M136



En programas de pulgadas no es posible combinar la función auxiliar M136 con la alternativa de avance FU recientemente introducida.

Con M136 activa, el cabezal no debe estar regulado.

Con M136 el TNC no desplaza la herramienta en mm/min sino con el avance F en mm/vuelta del cabezal determinado en el programa. Si se modifica el número de revoluciones mediante el potenciómetro de override del cabezal, el TNC ajusta automáticamente el avance.

Funcionamiento

M136 se activa al inicio de la frase.

M136 se anula programando M137.

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

Comportamiento estándar

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

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 TNC continúa el diálogo preguntando por el recorrido de retroceso de la herramienta fuera del contorno. Introducir el camino deseado, que la herramienta debe seguir para alejarse del contorno o bien pulsar la Softkey MB MAX para desplazarla al límite del campo de desplazamiento.

Adicionalmente puede programarse un avance con el que la herramienta se desplaza el recorrido introducido. Si no se introduce ningún avance, el TNC 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 de frases NC

Frase 250: retirar la herramienta 50 mm del contorno

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

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

Con **M140 MB MAX** 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.

11

Funciones especiales

11.1 Resumen funciones especiales

El TNC dispone de las siguientes funciones especiales para una gran variedad de aplicaciones:

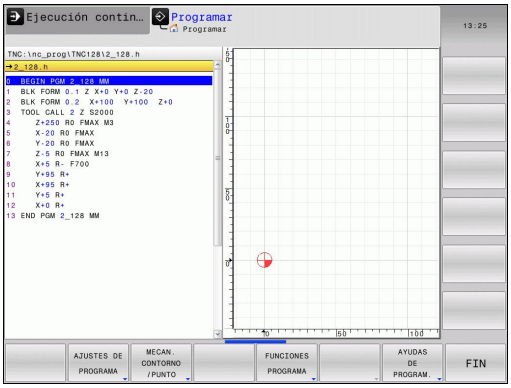
Función	Descripción
Trabajar con ficheros de texto	página 334
Trabajar con tablas de libre definición	página 320

Mediante la tecla **SPEC FCT** y las Softkeys correspondientes se tiene acceso a más funciones especiales del TNC. En las siguientes tablas se resumen las funciones disponibles.

Menú principal Funciones especiales SPEC FCT

SPEC FCT

- Seleccionar las funciones especiales: pulsar la tecla SPEC FCT



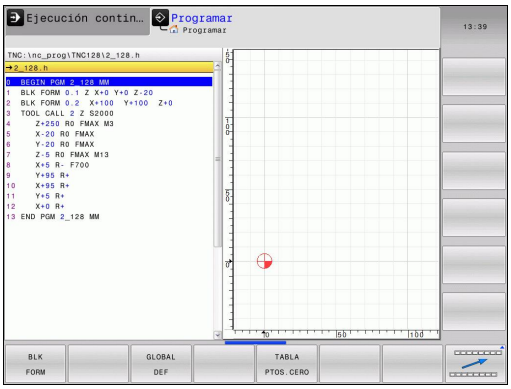
Softkey	Función	Descripción
AJUSTES DE PROGRAMA	Definir especificaciones del programa	página 319
MECAN. CONTORNO /PUNTO	Funciones para mecanizados de contorno y de puntos	página 319
FUNCIONES PROGRAMA	Definir las diferentes funciones en lenguaje conversacional	página 319
AYUDAS DE PROGRAM.	Ayudas de programación	página 155

Después de pulsar la tecla **SPEC FCT,** con la tecla **GOTO** se puede abrir la ventana de selección **smartSelect.** El TNC 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 a la derecha, el TNC muestra las ayudas online para las funciones correspondientes.

Menú Especificaciones del programa

AJUSTES DE PROGRAMA

▶ Pulsar la Softkey requisitos del programa

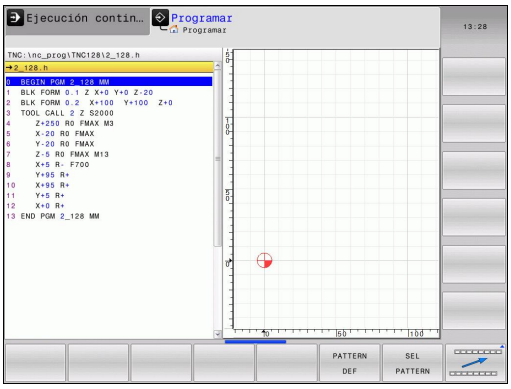


Softkey	Función	Descripción
BLK FORM	Definición de la pieza en bruto	página 115
TABLA PTOS.CERO	Seleccionar tabla cero pieza	página 558
GLOBAL DEF	Definir los parámetros globales de ciclo	página 474

Menú Funciones para mecanizados de contorno y de puntos

MECAN. CONTORNO /PUNTO

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

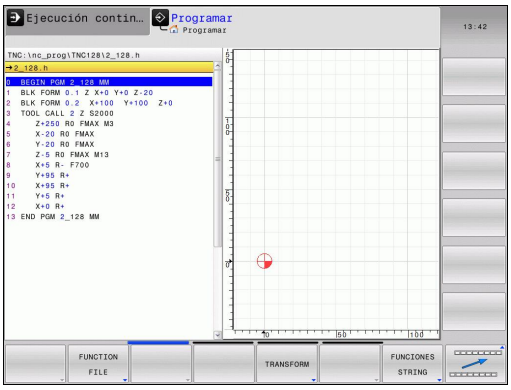


Softkey	Función	Descripción
PATTERN DEF	Definir un modelo regular de mecanizado	página 478
SEL PATTERN	Seleccionar fichero de puntos con posiciones de mecanizado	página 490

Menú para la definición de diferentes funciones en lenguaje conversacional

FUNCIONES PROGRAMA

▶ Pulsar la Softkey para la definición de diferentes funciones en lenguaje conversacional



Softkey	Función	Descripción
FUNCTION FILE	Definir las funciones del fichero	página 330
TRANSFORM	Definir transformaciones de coordenadas	página 331
FUNCIONES STRING	Definir las funciones de cadenas de texto	página 290
FUNCTION SPINDLE	Definir un número de revoluciones pulsantes	página 326
FUNCTION FEED	Definir el tiempo de espera	página 328
INSERTAR COMENTARIO	Insertar comentario	página 157

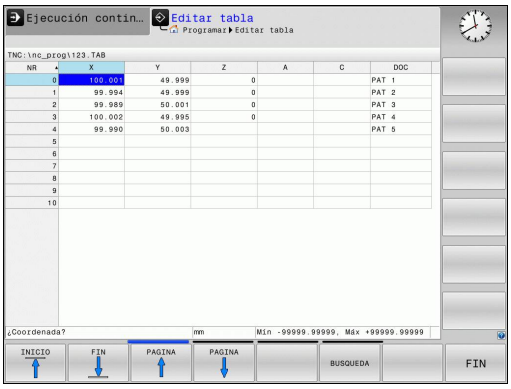
11.2 Tabla de libre definición

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.



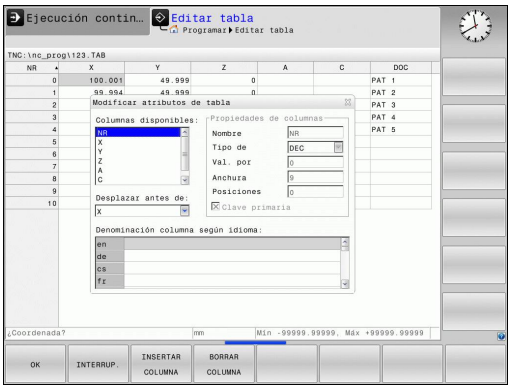
Crear tablas de libre definición

- Seleccionar la gestión de ficheros: pulsar la tecla **PGM MGT**
- Introducir un nombre de fichero cualquiera con la extensión TAB y confirmarlo con la tecla **ENT**: el TNC muestra una ventana con formatos de tabla fijos
- Con la tecla de flecha, seleccionar un modelo de la tabla, p. ej.,**EXAMPLE.TAB**, confirmar con la tecla **ENT**: El TNC abre una nueva tabla en el formato predefinido
- Para adaptar la tabla a sus necesidades hay que modificar el formato de la tabla
  Información adicional: "Modificar el formato de tablas", página 321

Su constructor de la máquina puede crear sus propios modelos de tabla y almacenarlos en el TNC. Si se crea una tabla nueva, el TNC abre una ventana de transición en la que se listan todos los modelos de tabla.

Asimismo, usted puede crear sus propios modelos de tabla y almacenarlos en el TNC. Para ello usted crea una tabla nueva, modifica el formato de tabla y guarda dicha tabla en el directorio **TNC:\system \proto**. Tan pronto como haya creado una tabla nueva, su modelo se ofrecerá asimismo en la ventana de selección para los modelos de tabla.

Modificar el formato de tablas



- Pulsar la Softkey **EDITAR FORMATO** (conmutar barra de Softkeys): el TNC abre el formulario del editor en el cual se representa la estructura de la tabla. Véase en la siguiente tabla el significado del comando de estructuración (registro en la línea superior).

Comando de estructuración	Significado
Columnas disponibles:	Listado de todas las columnas contenidas en la tabla
Desplazar antes de:	El registro marcado en **Columna disponible** se desplaza delante de dicha columna
Nombre	Nombre de la columna: se visualiza en la línea de encabezamiento.
Tipo de columna	**TEXT**: Introducción de texto **SIGN**: Signo + o - **BIN**: Número binario **DEC**: Número entero, positivo, decimal (número cardinal) **HEX**: Número hexadecimal **INT**: Número entero **LENGTH**: Longitud (se convierte en programas de pulgadas) **FEED**: Avance (mm/min o 0.1 pulgadas/min) **IFEED**: Avance (mm/min o pulgadas/min) **FLOAT**: Número con coma flotante **BOOL**: Valor booleano **INDEX**: Índice **TSTAMP**: Formato definido fijo para fecha y hora **UPTEXT**: Introducción de texto en mayúsculas **PATHNAME**: Nombre de la ruta
Valor por defecto	Valor con el que se preasignan los campos en esta columna
Anchura	Anchura de la columna (número de caracteres)
Clave primaria	Primera columna de tabla
Denominación columna según idioma	Diálogo según idioma

Se puede navegar en el formulario con un ratón conectado o con el teclado del TNC. Navegación con el teclado del TNC:



- Apretar las teclas de navegación para saltar a los campos de introducción de datos Dentro de un campo de introducción de datos se puede navegar con las teclas del cursor. Los menús desplegables se abren con la tecla **GOTO**



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.

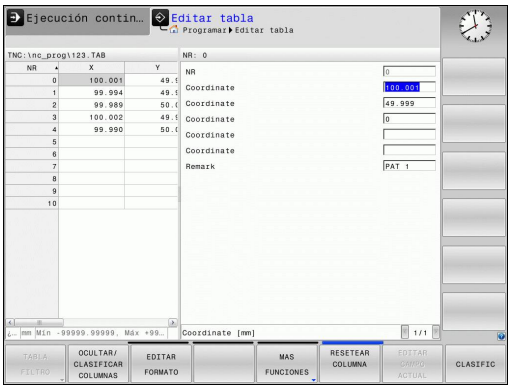
En un campo del tipo de columna **TSTAMP**, se puede anular un valor no válido, para ello pulsando la tecla **CE** y a continuación la tecla **ENT**.

Finalizar la edición de la estructuración

- Pulsar la Softkey **OK**. El TNC cierra el formulario del editor e incorpora las modificaciones. Pulsando la Softkey **INTERRUP.**, se cancelan todas las modificaciones.

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.





- Pulsar la tecla para el ajuste de la distribución de pantalla. Seleccionar la Softkey correspondiente para la vista de lista o la de formulario (vista de formulario: con y sin textos de diálogo)

El TNC 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 mitad derecha de la pantalla puede modificar datos.

- Pulsar la tecla **ENT** o la tecla cursora para pasar al siguiente campo de introducción de datos
- Para seleccionar otra línea, pulsar la tecla de navegación (símbolo de archivador). Al hacerlo, el cursor cambia a la ventana izquierda y con la tecla cursora se puede seleccionar la línea deseada. Con la tecla de navegación se cambia 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 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. El valor que debe escribirse en la columna correspondiente, se define en parámetros Q.

Tener en cuenta que la función **FN 27: TABWRITE** por defecto también escribe, en el modo de funcionamiento **Test del programa** valores en la tabla actualmente abierta. Con la función **FN18 ID992 NR16** se puede consultar en que modo de operación se ejecuta el programa. En el caso de que la función **FN27** deba ejecutarse únicamente en los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua**, con una indicación de salto se puede saltar el tramo de programa correspondiente.

Información adicional: "Decisiones condicionales con parámetros Q", página 250

Sólo se pueden describir los números de filas de las tablas.

Si se quieren describir varias columnas en una frase, deben memorizarse los valores a escribir en números de parámetros Q consecutivos.

Ejemplo

En la fila 5 de la tabla abierta actualmente, describir las columnas radio, profundidad y D. Los valores que se escriben en la tabla, deben estar memorizados en los parámetros 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. El número de parámetro Q en el cual el TNC debe escribir el primer valor leído, se define en la frase **FN 28**.



Sólo se pueden leer las casillas numéricas de las tablas.

Si se quieren leer varias columnas en una frase, el TNC memoriza los valores leidos en números de parámetros Q consecutivos.

Ejemplo

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

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/“RADIO, PROF.,D“
```

Adaptar el formato de la tabla



¡Esta función solo se puede emplear de acuerdo con el constructor de la máquina!

Softkey	Función
ADECUAR FORMATO TABLA	Tras la modificación de la versión del software del control numérico, adaptar el formato de las tablas existentes

11.3 Número de revoluciones pulsantes FUNCTION S-PULSE

Programar el número de revoluciones pulsantes

Aplicación



Rogamos consulte el manual de la máquina.
El comportamiento de esta función depende de la máquina.

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

Para la definición debe procederse de la siguiente forma:

SPEC FCT
- Visualizar la barra de Softkeys con funciones especiales

FUNCIONES PROGRAMA
- Seleccionar el menú de funciones para la definición de diferentes funciones en lenguaje conversacional

FUNCTION SPINDLE
- Pulsar la Softkey **FUNCTION SPINDLE**

SPINDLE-PULSE
- 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.

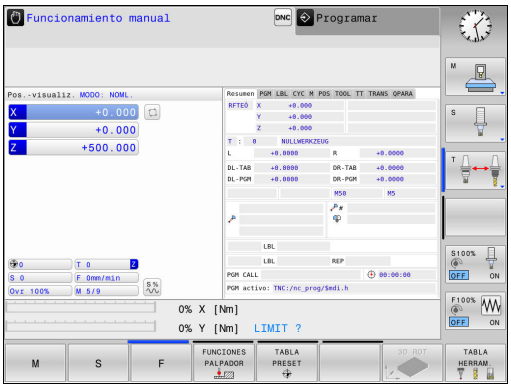
Frase NC

```
13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10
   SCALE5
```

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

Con la función **FUNCTION S-PULSE RESET** se resetea el número de revoluciones pulsantes.

Para la definición debe procederse de la siguiente forma:

SPEC FCT

- Visualizar la barra de Softkeys con funciones especiales

FUNCIONES PROGRAMA

- Seleccionar el menú de funciones para la definición de diferentes funciones en lenguaje conversacional

FUNCTION SPINDLE

- Pulsar la Softkey **FUNCTION SPINDLE**

RESET SPINDLE-PULSE

- Pulsar la Softkey **RESET SPINDLE-PULSE**

Frase NC

```
18 FUNCTION S-PULSE RESET
```

11.4 Tiempo de espera FUNCTION FEED

Programar tiempo de espera

Aplicación



Rogamos consulte el manual de la máquina.
El comportamiento de esta función depende de la máquina.

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.



¡Daños den la pieza!
No utilizar **FUNCTION FEED DWELL** para realizar roscas.

Procedimiento

Para la definición debe procederse de la siguiente forma:

SPEC FCT
- Visualizar la barra de Softkeys con funciones especiales

FUNCIONES PROGRAMA
- Seleccionar el menú de funciones para la definición de diferentes funciones en lenguaje conversacional

FUNCTION FEED
- Pulsar la Softkey **FUNCTION FEED**

FEED DWELL
- 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

Frase NC

```
13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5
   F-TIME5
```

Resetear el tiempo de espera

Resetear el tiempo de espera inmediatamente después del mecanizado realizado con rotura de viruta.

Con la función **FUNCTION FEED DWELL RESET** se resetea el tiempo de espera repetitivo.

Para la definición debe procederse de la siguiente forma:

SPEC FCT

- Visualizar la barra de Softkeys con funciones especiales

FUNCIONES PROGRAMA

- Seleccionar el menú de funciones para la definición de diferentes funciones en lenguaje conversacional

FUNCTION FEED

- Pulsar la Softkey **FUNCTION FEED**

RESET FEED DWELL

- Pulsar la Softkey **RESET FEED DWELL**

También se puede resetear el tiempo de espera introduciendo 0 en D-TIME

En un final de programa, el TNC resetea la función **FUNCTION FEED DWELL** automáticamente.

Frase NC

```
18 FUNCTION FEED DWELL RESET
```

11.5 Funciones del fichero

Aplicación

Con las funciones **FUNCTION FILE** pueden copiarse, desplazarse y borrarse las operaciones de ficheros desde el programa NC.

> **!** Las funciones **FILE** no se deben aplicar a programas 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 FILE

- Seleccionar operaciones del fichero: el TNC visualiza las funciones disponibles

Softkey	Función	Significado
FILE COPY	**FILE COPY**	Copiar fichero: Indicar los nombres del camino de búsqueda del fichero a copiar y del fichero de destino.
FILE MOVE	**FILE MOVE**	Desplazar fichero: Indicar los nombres de la ruta del fichero a desplazar y del fichero de destino.
FILE DELETE	**FILE DELETE**	Borrar fichero: Indicar los nombres de la ruta del fichero a borrar

11.6 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. Adicionalmente se dispone de la función **TRANS DATUM RESET**, con la cual se puede desactivar de forma sencilla un desplazamiento activo del punto cero.

TRANS DATUM AXIS

Con la función **TRANS DATUM AXIS** se define un desplazamiento del punto cero introduciendo valores en el eje correspondiente. Se pueden definir en una frase hasta nueve coordenadas; es posible la introducción incremental. Para la definición debe procederse de la siguiente forma:

Frase NC

```
13 TRANS DATUMAXIS X+10 Y+25 Z+42
```



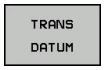
- Visualizar la barra de Softkeys con funciones especiales



- Seleccionar el menú de funciones para la definición de diferentes funciones en lenguaje conversacional



- 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 cero de la pieza, el cual se ha determinado a través de Fijar punto de referencia o de un preset desde la tabla de presets.

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

TRANS DATUM TABLE

Con la función **TRANS DATUM TABLE** se define un desplazamiento del punto cero seleccionando un número del punto cero desde una tabla de puntos cero. Para la definición debe procederse de la siguiente forma:

Frase NC

```
13 TRANS DATUMTABLE TABLINE25
```



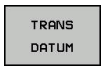
- Visualizar la barra de Softkeys con funciones especiales



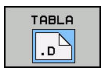
- Seleccionar el menú de funciones para la definición de diferentes funciones en lenguaje conversacional



- Seleccionar transformaciones



- Seleccionar el desplazamiento del punto cero **TRANS DATUM**



- Seleccionar el desplazamiento del punto cero **TRANS DATUM TABLE**
- Introducir el número de fila que el TNC 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 tecla**ENT**. Si no se desea definir una tabla de puntos cero, confirmar con la tecla **NO ENT**



Si no se ha definido ninguna tabla de puntos cero en la frase **TRANS DATUM TABLE**, el TNC utiliza la tabla de puntos ya definida anteriormente en el programa NC con **SEL TABLE** o la tabla de puntos cero con estado M seleccionada en el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase** o **Ejecución continua**.

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:

Frase NC

```
13 TRANS DATUM RESET
```



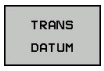
- Visualizar la barra de Softkeys con funciones especiales



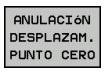
- Seleccionar el menú de funciones para la definición de diferentes funciones en lenguaje conversacional



- Seleccionar transformaciones



- Seleccionar el desplazamiento del punto cero **TRANS DATUM**



- Seleccionar la Softkey **ANULACIÓN DESPLAZAM. PUNTO CERO**

11.7 Crear ficheros de texto

Aplicación

En el TNC se pueden elaborar y retocar textos con un editor de textos. Sus aplicaciones típicas son:

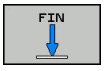
- Memorizar valores prácticos como documentos
- Documentar procesos de mecanizado
- Elaborar procesos de fórmulas

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 de mecanizado.

Softkey	Movimientos del cursor
	Cursor una palabra a la derecha
	Cursor una palabra a la izquierda
	Cursor al principio del fichero
	Cursor al final del fichero

Edición de textos

Por encima de la primera línea del editor de textos se encuentra un campo de información donde se indican el nombre del fichero, su localización e informaciones de líneas:

Fichero: Nombre del fichero de texto

Línea: Posición actual del cursor en la línea

Columna: Posición actual del cursor sobre la columna

El texto se añade en la posición en la cual se haya actualmente el cursor. El cursor se desplaza con las teclas cursoras a cualquier posición del fichero de texto.

Con la tecla **RETURN** o **ENT** se puede hacer un salto de línea.

Borrar y volver a añadir signos, palabras y líneas

Con el editor de textos se pueden borrar palabras o líneas completas y añadirse en otra posición.

- Desplazar el cursor sobre la palabra o línea que se quiere borrar y añadirlo en otro lugar
- Pulsar la Softkey **BORRAR PALABRA** o **BORRAR LINEA**: Se borra el texto y se 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
INSERTAR BLOQUE	Guardar el texto marcado en la memoria intermedia, sin borrarlo (copiar)

Si se quiere añadir el bloque memorizado en otra posición, se ejecutan los siguientes pasos

- Desplazar el cursor a la posición en la cual se quiere añadir el bloque de texto memorizado

INSERTAR BLOQUE

- 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 ARCHIVO**. El TNC muestra el diálogo **Nombre del fichero**
- Introducir el camino de búsqueda y el nombre del fichero de destino . El TNC sitúa el bloque de texto marcado en el 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 TNC 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 TNC dispone de 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 TNC 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**

11.8 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

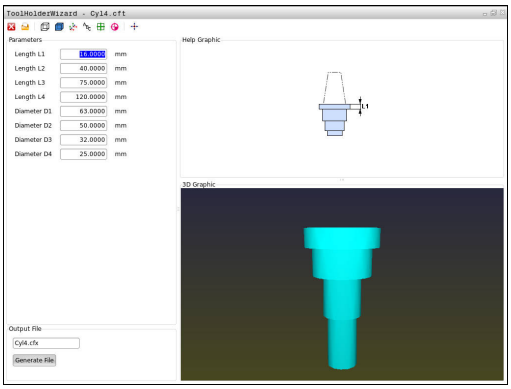
Los modelos de portaherramientas deben estar guardados en **TNC:\system\Toolkinematics** y deben llevar la extensión **.cft**.

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

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

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

Parametrizar modelos de portaherramientas



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

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

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

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

Icono	Función
	Finalizar la herramienta auxiliar
	Abrir fichero
	Conmutar entre gráfico tipo líneas y vista de volumen
	Conmutar entre vista sombreada y vista transparente
	Mostrar u ocultar los vectores de transformación
	Mostrar u ocultar las denominaciones de los objetos de colisión
	Mostrar u ocultar los puntos de comprobación
	Mostrar u ocultar los puntos de medición
	Restablecer la vista de partida del modelo 3D



Si el modelo de portaherramientas no contiene vectores de transformación, denominaciones , puntos de comprobación y puntos de medición, al accionar el icono correspondiente la herramienta auxiliar **ToolHolderWizard** no ejecuta ninguna función.

11.8 Gestión de portaherramientas

Para parametrizar y guardar un modelo de portaherramientas, 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**



- Pulsar la Softkey **SELECC.**



- Pulsar la Softkey **TOOL HOLDER WIZARD**
- > El control numérico abre la herramienta auxiliar **ToolHolderWizard** en una ventana de superposición



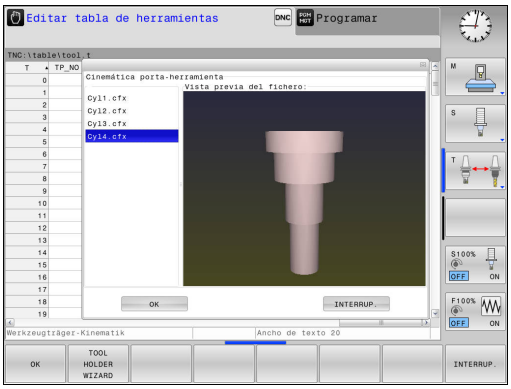
- Pulsar el icono **ABRIR FICHERO**
- > El control numérico abre una ventana de superposición
- Con la ayuda de imagen de vista previa, seleccionar el modelo de portaherramientas deseado
- Pulsar la superficie de conmutación **OK**
- > El control numérico abre el modelo de portaherramientas seleccionado
- > El cursor se encuentra sobre el primer valor parametrizado
- Adaptar los valores
- En el área **Fichero de entrega** introducir el nombre para el portaherramientas parametrizado
- Pulsar la casilla de conmutación **GENERAR FICHERO**
- Dado el caso, reaccionar al feedback del control numérico



- Pulsar el icono **FINALIZAR**
- > El control numérico cierra la herramienta auxiliar

Asignar portaherramientas parametrizados

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



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

¡Utilizar únicamente portaherramientas parametrizados completos!

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



- Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla **FUNCIONAMIENTO MANUAL**



- Pulsar la Softkey **TABLA HERRAM.**



- Pulsar la softkey **EDITAR**



- Posicionar el cursor en la columna **CINEMÁTICA** de la herramienta que se precisa



- Pulsar la Softkey **SELECC.**
- > El control numérico abre una ventana superpuesta con portaherramientas parametrizados
- Con la ayuda de la imagen de vista previa, seleccionar el portaherramientas deseado
- Pulsar la Softkey **OK**
- > El control numérico incorpora en la en la columna **CINEMÁTICA** el nombre del portaherramientas seleccionado



- Abandonar la tabla de herramientas

11.9 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

Para la definición debe procederse de la siguiente forma:

SPEC FCT
- Visualizar la barra de Softkeys con funciones especiales

FUNCIONES PROGRAMA
- Seleccionar el menú de funciones para la definición de diferentes funciones en lenguaje conversacional

FUNCTION DWELL
- Softkey **FUNCTION DWELL**

DWELL TIME
- Pulsar la Softkey **DWELL TIME**
- Definir la duración en segundos

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

Frase NC

```
13 FUNCTION DWELL TIME10
```

Frase NC

```
23 FUNCTION DWELL REV5.8
```

12

Funcionamiento manual y ajuste

12.1 Conexión, Desconexión

Conexión



Rogamos consulte el manual de la máquina.

Al conectar la máquina se originan riesgos para el usuario. Antes de conectar la máquina, leer las instrucciones de seguridad.



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

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Conectar la tensión de alimentación del TNC y de la máquina. A continuación el TNC indica el siguiente diálogo:

SYSTEM STARTUP

- Se inicia el TNC

INTERRUPCIÓN DE TENSIÓN



- Aviso del TNC, de que se ha producido una interrupción de tensión - borrar el aviso

TRADUCIR EL PROGRAMA DE PLC

- El programa de PLC se traduce automáticamente

FALTA TENSIÓN EXTERNA DE RELÉS



- Conectar la tensión de potencia. El TNC comprueba la función de parada de emergencia

FUNCIONAMIENTO MANUAL
SOBREPASAR PUNTOS DE REFERENCIA



- Sobrepasar los puntos de referencia en la secuencia especificada: Pulsar para cada eje la tecla **NC-START** o





- sobrepasar los puntos de ref. en cualquier secuencia: Pulsar para cada eje el pulsador de dirección del eje y mantenerlo hasta que se haya sobrepasado el punto de referencia



Si su máquina está equipada con sistemas de medida absolutos, no es necesario sobrepasar las marcas de referencia. El TNC está listo para el funcionamiento inmediatamente después de ser conectado.

Ahora, el TNC está preparado para funcionar y se encuentra en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**.

Los puntos de referencia solo deberán sobrepasarse cuando se quieran desplazar los ejes de la máquina. Cuando sólo se desee editar o comprobar programas, seleccionar, inmediatamente después de conectar la tensión de mando, el modo de funcionamiento **Programar** o **Test del programa**.

Después se pueden sobrepasar los puntos de referencia. Para ello, en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual** pulsar la Softkey **SOBREPASO REFERENC.**.

Desconexión

La desconexión es una función que depende de la máquina.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Para evitar una pérdida de datos al desconectar, deberá salirse del sistema operativo del TNC de forma adecuada:

- Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla **Funcionamiento manual**
- Seleccionar la función para el apagado,
- Confirmar con la tecla **SHUT DOWN**
- Si el TNC muestra en una ventana de superposición el texto **Ahora se puede apagar**, se puede interrumpir la tensión de alimentación del TNC

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

¡Si se desconecta el TNC de cualquier forma puede producirse una pérdida de datos!

Tras pulsar la Softkey **RESTART**, el Control numérico vuelve a arrancar. Asimismo, la desconexión durante el reinicio puede ocasionar pérdidas de datos.

12.2 Desplazamiento de los ejes de la máquina

Indicación



Rogamos consulte el manual de la máquina.
El desplazamiento con los pulsadores direcciones de eje es una función que depende de la máquina.

Desplazar eje con las teclas de dirección de los ejes



- Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla **FUNCIONAMIENTO MANUAL**



- Accionar las teclas de dirección de los ejes y mantenerlas pulsadas mientras se tenga que desplazar el eje, o



- Desplazar los ejes de forma continua: Mantener pulsada la tecla de dirección de los ejes y pulsar la tecla **NC-START**





- Parar: Pulsar la tecla **NC-Stopp**

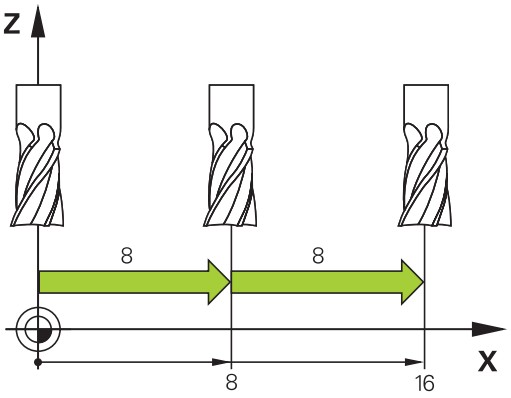
El avance con el que se desplazan los ejes, se modifica mediante la softkey **F**,

Información adicional: "Revoluciones S, avance F y función auxiliar M", página 359

Cuando en la máquina está activa una orden de desplazamiento, el control numérico muestra el símbolo **STIB** (Control en funcionamiento).

Posicionamiento por incrementos

En el posicionamiento por incrementos el TNC desplaza un eje de la máquina según la cota incremental programada.





- Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla **FUNCIONAMIENTO MANUAL** o la tecla **VOLANTE ELECTRÓNICO**



- Conmutar la barra de Softkeys



- Seleccionar el posicionamiento por incrementos: softkey **COTA INCREMENTAL** en **ON**



- Introducir la aproximación de los **ejes lineales** y confirmar con la Softkey **CONFIRMAR VALOR**



- Alternativamente, confirmar con la tecla **ENT**



- Mediante la tecla de fecha, posicionar el cursor sobre **ejes circulares**



- Introducir la aproximación de los **ejes circulares** y confirmar con la Softkey **CONFIRMAR VALOR**



- Alternativamente, confirmar con la tecla **ENT**



- Confirmar con la Softkey **OK**
- La medida del incremento está activa.



- Desconectar el posicionamiento por incrementos: Poner la Softkey **MEDIDA DEL INCREMENTO** en **OFF**



Estando en el menú de medida del incremento, con la Softkey **DESCONECTAR** se puede desconectar e posicionamiento por incrementos.

El valor más alto que puede ser introducido para una profundización es de 10 mm.

Desplazamiento con volantes electrónicos HR 410

El volante electrónico HR 410 está equipado con dos teclas de confirmación. Estas teclas se encuentran debajo de la rueda dentada.

Los ejes de la máquina sólo se pueden desplazar cuando está pulsada una de las teclas de confirmación (esta función depende de la máquina).

El volante HR 410 dispone de los siguientes elementos de mando:



1 Pulsador de emergencia
2 Volante electrónico
3 Teclas de confirmación
4 Teclas para la selección de ejes
5 Teclas para determinar el avance (lento, medio, rápido; el constructor de la máquina determina los avances)
6 Sentido en el cual el TNC desplaza el eje seleccionado
7 Funciones de la máquina (las fija el fabricante de la máquina)

Desplazar ejes

Las visualizaciones en rojo determinan el eje y el avance seleccionados.



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Volante electrónico**



- Mantener pulsada la tecla de confirmación del volante



- Seleccionar el eje



- Seleccionar el avance



- Desplazar el eje activo en la dirección +, o



- Desplazar el eje activo en la dirección -

Desplazamiento con volantes electrónicos con display

El TNC soporta el desplazamiento con los siguientes volantes electrónicos nuevos:

- HR 520: Volante con display, transmisión de datos por cable
- HR 550FS: Volante con display, transmisión de datos por radio



¡Atención! ¡Peligro para el operario y el volante!

¡Sólo personal autorizado puede retirar los conectores del volante, incluso si esto fuera posible sin herramientas!

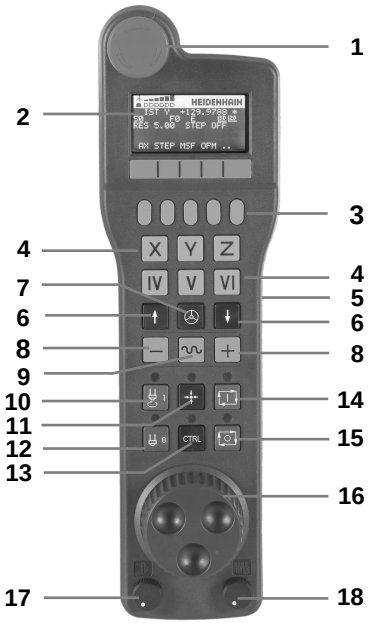
¡Iniciar la máquina siempre con el volante enchufado!

Si no quiere utilizar su máquina con el volante enchufado, separar el cable de la máquina y proteger el enchufe hembra con la tapa.

Rogamos consulte el manual de la máquina. El fabricante de su máquina puede poner a su disposición funciones adicionales para los volantes HR 5xx.

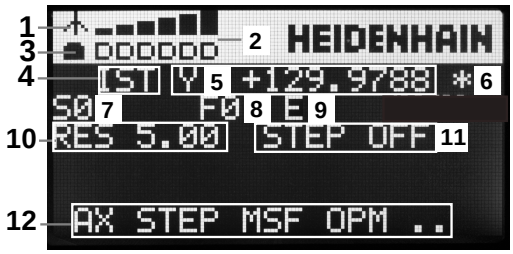
Los volantes portátiles HR 5xx disponen de un display en el el que TNC muestra diferentes datos. Además se pueden ejecutar mediante las Softkeys del volante importantes funciones de ajuste, p. ej., la fijación de puntos de referencia o la introducción y ejecución de funciones M.

Tan pronto como se haya activado el volante mediante la tecla de activación del mismo, ya no es posible el manejo mediante el teclado. El TNC muestra este estado en la pantalla del TNC mediante una ventana superpuesta.



1 Tecla **PARO DE EMERGENCIA**
2 Display del volante para la visualización del estado y la selección de funciones
3 Softkeys
4 Teclas de selección de eje, pueden ser intercambiadas por el fabricante de la máquina según la configuración de ejes
5 Tecla de confirmación
6 Teclas cursoras para la definición de la sensibilidad del volante
7 Tecla de activación del volante
8 Tecla de dirección, en la cual el TNC desplaza el eje seleccionado
9 Superposición de marcha rápida para la tecla de dirección de los ejes
10 Conectar el cabezal (función según la máquina, tecla intercambiable por el fabricante de la máquina)
11 Tecla "Generar frase NC" (función según la máquina, tecla intercambiable por el fabricante de la máquina)
12 Desconectar el cabezal (función según la máquina, tecla intercambiable por el fabricante de la máquina)
13 Tecla **CTRL** para funciones especiales (función dependiente de la máquina, tecla intercambiable por el fabricante de la máquina)
14 Tecla **NC-START** (función dependiente de la máquina, tecla intercambiable por el fabricante de la máquina)
15 Tecla **NC-STOPP** (función dependiente de la máquina, tecla intercambiable por el fabricante de la máquina)
16 Volante electrónico
17 Potenciómetro del número de revoluciones del cabezal
18 Potenciómetro del avance
19 Conexión de cable, no para el volante por radio HR 550FS

Display del volante



1 **Sólo con el volante por radio HR 550FS**: Indicación de si el volante se encuentra en la Docking-Station o si el funcionamiento por radio está activo

2 **Sólo con el volante por radio HR 550FS**: Indicación de la intensidad de campo, seis barras = máxima intensidad de campo

3 **Sólo con el volante por radio HR 550FS**: Estado de carga de la batería, seis barras = estado de carga máxima. Durante la carga, una barra se mueve de izquierda a derecha

4 **IST**: tipo de la indicación de posición

5 **Y+129.9788**: posición del eje seleccionado

6 *****: STIB (control activo); ejecución del programa iniciado o eje en movimiento

7 **S0**: velocidad actual del cabezal

8 **F0**: avance actual con el que se desplazará el eje seleccionado

9 **E**: existe un aviso de error

10 **RES 5.0**: resolución del volante activada. Recorrido que recorre el eje seleccionado en una vuelta del volante

11 **STEP ON** o **OFF**: Posicionamiento incremental activo e inactivo. Estando activa la función, el TNC indica adicionalmente el incremento de desplazamiento activo.

12 Carátula de softkeys: selección de diversas funciones, descripción en las siguientes secciones

Particularidades del volante por radio HR 550FS

Por multiples interferencias posibles, una conexión por radio no tiene la misma disponibilidad que una conexión por cable. Antes de utilizar el volante por radio hay que comprobar si existen interferencias con otros usuarios de radio existentes en la cercanía de la máquina. Esta comprobación respecto a frecuencias o canales de radio existentes se recomienda para todos los sistemas de radio industriales.

Si no se utiliza el HR 550FS, guardarlo siempre en el soporte previsto para el volante. Con ello se asegura la disponibilidad por la carga de la batería del volante por radio a través de una regla de contacto en la parte posterior del volante y una conexión directa para el circuito de parada de emergencia.

En caso de fallo (interrupción de la señal de radio, calidad de recepción mala, defecto de una componente del volante, el volante por radio reacciona siempre con una parada de emergencia.



¡Atención! ¡Peligro para el operario y la máquina!

Por razones de seguridad, hay que apagar el volante por radio y el soporte del volante como máximo después de 120 horas de funcionamiento, para que el TNC pueda realizar un test de funcionamiento después del reinicio.

Si en el taller se utilizan varias máquinas con volantes electrónicos, hay que marcar los volantes y soportes de volantes emparejados de tal manera que queden perfectamente identificados (p. ej., etiquetas de color o numeración). Las identificaciones se deben fijar bien visibles para el usuario en el volante y en el soporte de volante.

Antes de cada utilización hay que controlar si esta activo el volante correspondiente a su máquina.

El volante por radio HR 550FS dispone de una batería. La batería se cargará después de colocar el volante en el soporte para el volante.

La batería proporciona una disponibilidad del HR 550FS de hasta 8 horas antes de necesitar una nueva carga. Si no se utiliza, se recomienda poner el volante en el soporte para el mismo.

En cuando el volante se encuentra en su soporte, internamente conmuta a funcionamiento por cable. Si la batería del volante se ha descargado totalmente, entonces también se puede utilizar Su funcionamiento es igual que en el funcionamiento por radio.



Si la batería del volante esta totalmente descargada, se requiere aprox. 3 horas hasta que la batería se cargue por completo.

Para asegurar la función hay que limpiar los contactos **1** del soporte de volante y del volante.

El campo de transmisión de las señales por radio es muy amplio. Pero si se alcanza el borde de la transmisión de las señales, p. ej.,, con máquinas muy grandes, el HR 550FS emite un aviso en forma de un alarma vibratoria. En este caso hay que reducir la distancia hacia el soporte de volante donde se encuentra instalado el receptor de las señales por radio.

¡Atención! ¡Peligro para la herramienta y la pieza!

Si la distancia de transmisión ya no permite un funcionamiento sin interrupciones, el TNC activará automáticamente una parada de emergencia. Esto también puede ocurrir durante el mecanizado. Mantener reducida la distancia respecto al soporte del volante. Si el volante no se utiliza, ponerlo en el soporte para el mismo.

Si el TNC ha activado una parada de emergencia, hay que volver a activar el volante. Debe procederse de la siguiente forma:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Programar**
- Seleccionar la función MOD: pulsar la tecla **MOD**
- Seguir conmutando la barra de Softkeys



- Seleccionar el menú de configuración para volante por radio: Pulsar la Softkey **AJUSTAR FUNCION. VOLANTE**
- Volver a activar el volante por radio mediante el botón **Iniciar volante**
- Guardar configuración y salir del menú de configuración: pulsar el botón **FIN**

Para la puesta en marcha y la configuración, en el modo de funcionamiento **MOD**, se dispone de una función correspondiente.

Información adicional: "Configurar volante por radio HR 550FS", página 462

Seleccionar el eje a desplazar

Los ejes principales X, Y y Z, así como tres más, definibles por el fabricante de la máquina, se pueden activar directamente mediante las teclas de selección de ejes. El fabricante de su máquina puede vincular también el eje virtual VT directamente con una de las teclas de eje libres. Si el eje virtual VT no esta vinculado con una tecla de selección de eje, proceder de la siguiente manera:

- Pulsar la Softkey de volante **F1** (**AX**): el TNC muestra en el display del volante todos los ejes activos. El eje activo momentáneamente parpadea
- Seleccionar el eje deseado con las Softkeys del volante **F1** (**->**) o **F2** (**<-**) y confirmar con la Softkey del volante **F3** (**OK**)

Ajustar la sensibilidad del volante

La sensibilidad del volante determina el recorrido de un eje por cada vuelta del volante. Los posibles desplazamientos están determinados de forma fija y son seleccionables mediante las teclas cursoras del volante de forma directa (solo cuando la cota incremental no esté activada).

Sensibilidades posibles:
0.001/0.002/0.005/0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1 [mm/vuelta o Grados/vuelta]

Sensibilidades posibles: 0.00005/0.001/0.002/0.004/0.01/0.02/0.03 [Pulg./vuelta o Grados/vuelta]

Desplazar ejes



- Activar volante: pulsar la tecla de volante en el HR 5xx: ahora, el TNC solo se puede controlar desde el HR5xx, el TNC muestra una ventana superpuesta contexto correspondiente en la pantalla del TNC
- En caso necesario, seleccionar el modo de funcionamiento deseado, mediante la Softkey **OPM**



- Si es necesario, mantener pulsada la tecla de confirmación del volante



- Seleccionar en el volante el eje a desplazar. En su caso, seleccionar los ejes adicionales mediante Softkeys



- Desplazar el eje activo en la dirección +, o



- Desplazar el eje activo en la dirección -



- Desactivar el volante: pulsar la tecla de volante en el HR 5xx: ahora, el TNC se puede controlar de nuevo desde el panel de control

Ajustes de potenciómetro

Después de haber activado el volante, los potenciómetros del teclado de control de la máquina todavía están activos. Cuando desee utilizar los potenciómetros en el volante, proceda de la siguiente forma:

- Pulsar las teclas **CTRL** y Volante en el HR 5xx, el TNC muestra el menú de Softkeys para la selección de potenciómetros en el display del volante
- Pulsar la Softkey **HW** para activar los potenciómetros del volante

Tan pronto se hayan activado los potenciómetros del volante, deben volverse a activar los potenciómetros del teclado de control de la máquina antes de seleccionar el volante. Debe procederse de la siguiente forma:

- Pulsar las teclas **CTRL** y Volante en el HR 5xx, el TNC muestra el menú de Softkeys para la selección de potenciómetros en el display del volante
- Pulsar la Softkey **KBD** para activar los potenciómetros en el teclado de control de la máquina

Posicionamiento por incrementos

En el posicionamiento por incrementos el TNC desplaza el eje del volante activo momentáneamente según la cota incremental que se haya programado.

- Pulsar la Softkey del volante F2 (**STEP**)
- Activar el posicionamiento por incrementos: Pulsar la Softkey del volante 3 (**ON**)
- Seleccionar la cota incremental deseada pulsando las teclas **F1** o **F2**. En un cambio de decena, si se mantiene pulsada la tecla correspondiente, el TNC aumenta el paso de contaje según el factor 10. Pulsando adicionalmente la tecla **CTRL** se aumenta el paso de visualización a 1 La medida de incremento más pequeña posible es 0.0001 mm (0.00001) La medida de incremento más grande posible es 10 mm (0.3937 pulg.)
- Aceptar la cota incremental seleccionada con la softkey 4 (**OK**)
- Desplazar el eje del volante activo con la tecla del volante **+** o **-** en la dirección correspondiente

Introducción de funciones auxiliares M

- Pulsar la Softkey del volante **F3** (**MSF**)
- Pulsar la Softkey del volante **F1** (**M**)
- Seleccionar el número de función M deseado pulsando las teclas **F1** o **F2**
- Ejecutar la función auxiliar M con la tecla **NC-START**

Introducir la velocidad S del cabezal

- Pulsar la Softkey del volante **F3** (**MSF**)
- Pulsar la Softkey del volante **F2** (**S**)
- Seleccionar la velocidad deseada pulsando las teclas **F1** o **F2**. En un cambio de decena, si se mantiene pulsada la tecla correspondiente, el TNC aumenta el paso de contaje según el factor 10. Pulsando adicionalmente la tecla **CTRL**, se aumenta el paso de contaje a 1000
- Activar la nueva velocidad S con la tecla **NC-START**

Introducir el avance F

- Pulsar la Softkey del volante **F3** (**MSF**)
- Pulsar la Softkey del volante **F3** (**F**)
- Seleccionar el avance deseado pulsando las teclas **F1** o **F2** . En un cambio de decena, si se mantiene pulsada la tecla correspondiente, el TNC aumenta el paso de contaje según el factor 10. Pulsando adicionalmente la tecla **CTRL**, se aumenta el paso de contaje a 1000
- Aceptar el nuevo avance F con la Softkey del volante **F3** (**OK**)

Fijar punto de referencia

- Pulsar la Softkey del volante **F3** (**MSF**)
- Pulsar la Softkey del volante **F4** (**PRS**)
- Si es necesario, seleccionar el eje en el que se desee fijar el punto de referencia
- Anular el eje con la Softkey del volante **F3** (**OK**) , o ajustar el valor deseado con las Softkeys del volante **F1** y **F2** y luego aceptarlo con la Softkey del volante **F3** (**OK**) Pulsando adicionalmente la tecla **CTRL** se aumenta el paso de visualización a 10

Cambiar los modos de funcionamiento

Mediante la Softkey del volante **F4** (**OPM**) se puede conmutar desde el volante el modo de funcionamiento, si el estado actual del control le permite una conmutación.

- Pulsar la Softkey del volante **F4** (**OPM**)
- Seleccionar mediante las softkeys del volante el modo de funcionamiento deseado
  - MAN: **Funcionamiento manual**
    MDI: **Posicionam. con introd. manual**
    SGL: **Ejecución frase a frase**
    RUN: **Ejecución continua**

Crear la frase de desplazamiento completa



El fabricante de su máquina puede vincular la tecla "Generar frase NC" con cualquier función. Rogamos consulte el manual de la máquina.

- Seleccionar modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual**
- Si es necesario, con las teclas cursoras del teclado del TNC, seleccionar la frase NC tras la cual se desee insertar la nueva frase de desplazamiento
- Activación del volante
- Pulsar la tecla de volante "Generación de frase NC": el TNC inserta una frase de desplazamiento completa, la cual contiene todas las posiciones del eje seleccionadas mediante la función MOD

Funciones en los modos de funcionamiento de Programa

En los modos de funcionamiento de Programa se pueden ejecutar las siguientes funciones:

- Tecla **NC-START** (Tecla de volante **NC-START**)
- Tecla **NC-STOPP** (Tecla de volante **NC-STOPP**)
- Si se ha pulsado la tecla **NC-STOPP**: Stop interno (Softkeys de volante **MOP** y luego **Stopp**)
- Si se ha pulsado la tecla **NC-STOPP**: Desplazar los ejes manualmente (Softkeys de volante **MOP** y luego **MAN**)
- Nueva aproximación al contorno tras haber desplazado manualmente los ejes durante una interrupción del programa (Softkeys del volante **MOP** y luego **REPO**). El manejo se realiza mediante Softkeys de volante, así como mediante las Softkeys de pantalla **Información adicional:** "Reentrada al contorno", página 430
- Conexión y desconexión de la función Inclinación del plano de mecanizado (Softkeys del volante **MOP** y luego **3D**)

12.3 Revoluciones S, avance F y función auxiliar M

Aplicación

En los modos de funcionamiento **Funcionamiento manual** y **Volante electrónico** se introduce el número de revoluciones del cabezal S, el avance F y la función auxiliar M mediante Softkeys.

Información adicional: "Introducción de funciones auxiliares M", página 308



El constructor de la máquina determina las funciones auxiliares M que se pueden utilizar y la función que realizan.

Introducción de valores

Revoluciones del cabezal S, función auxiliar M



- Seleccionar la introducción para la velocidad de cabezal: Softkey **S**

Nº DE REVOLUCIONES DEL CABEZAL S=



- Introducir **1000** (revoluciones del cabezal) y aceptar con la tecla **NC-START**

El giro del cabezal con las revoluciones **S** programadas se inicia con una función auxiliar **M** De la misma forma se programa una función auxiliar **M**.

Avance F

La introducción de un avance **F** se confirma con la tecla **ENT**.

Para el avance F es válido:

- Cuando se introduce F=0 actúa el avance más pequeño del parámetro de máquina **manualFeed** (N.º 400304)
- Si el avance introducido sobrepasa el valor definido en los parámetros de máquina **maxFeed** (N.º 400302), se activa el valor introducido en el parámetro de máquina
- Después de una interrupción de tensión, sigue siendo válido el avance F programado
- El control numérico muestra el avance de la trayectoria

Modificar el número de revoluciones del cabezal y el avance



Con los potenciómetros de override para las revoluciones S del cabezal y el avance F, se puede modificar el valor determinado entre 0% y 150%.

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

El potenciómetro de override para las revoluciones del cabezal sólo actúa en máquinas con accionamiento del cabezal controlado.

Limitación del avance F MAX

Rogamos consulte el manual de la máquina.
La limitación de avance depende de la máquina.

Con la ayuda de la Softkey **F MAX** se puede reducir la velocidad del avance para todos los modos de funcionamiento. La reducción es válida para todos los movimientos de avance y avance rápido. El valor introducido por el usuario permanece activo después de desconectar o conectar.

La Softkey **F MAX** se encuentra en los modos de funcionamiento siguientes:

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

Procedimiento

Para activar la limitación del avance F MAX debe procederse de la siguiente forma:

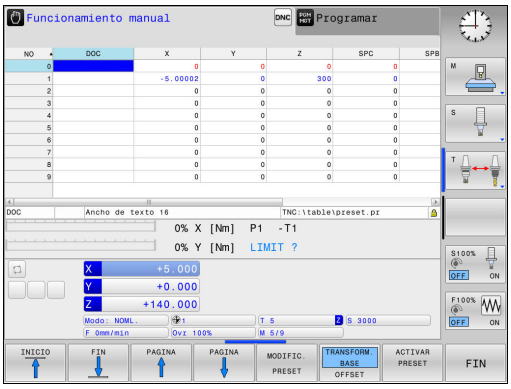
- Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla **POSICIONAM. CON INTROD. MANUAL**
- Pulsar la Softkey **F MAX**
- Introducir el avance máximo deseado
- Pulsar la Softkey OK

12.4 Gestión del punto de referencia con la tabla de Presets

Indicación

Las tablas de presets deben ser siempre utilizadas, si

- Se ha trabajado hasta ahora con tablas de puntos cero referidos a REF en los controles numéricos TNC anteriores



Las tablas de presets pueden contener el número de filas (puntos de referencia) que se desee. Para optimizar el tamaño del fichero y la velocidad de procesamiento, emplear solo el número de líneas necesarias para la gestión de los puntos de referencia.

Por motivos de seguridad solo pueden insertarse nuevas líneas al final de la tabla de presets.

Memorizar puntos de referencia en la tabla de presets

La tabla de presets tiene el nombre **PRESET.PR** y está guardada en el directorio **TNC:\table**. **PRESET.PR** sólo puede editarse en los modos de funcionamiento **FUNCIONAMIENTO MANUAL** y **VOLANTE ELECTRÓNICO** después de pulsar la softkey **MODIFIC. PRESET**. Se puede abrir la tabla de presets **PRESET.PR** en el modo de funcionamiento **PROGRAMAR**, pero no editarla.

Está permitido copiar la tabla de presets en otro directorio (para la seguridad de los datos). Las líneas protegidas contra escritura también están protegidas en las tablas copiadas.

¡No modificar el número de filas en la tabla copiada! Si se quiere activar de nuevo la tabla, ello puede originar problemas.

Para activar una tabla de presets que se ha copiado en otro directorio, debe volver a copiarse ésta en el directorio **TNC:**table\.

Existen diferentes posibilidades para memorizar en la tabla de presets puntos de referencia y giros básicos:

- Registro manual
- Mediante los ciclos de palpación en el modo de funcionamiento **FUNCIONAMIENTO MANUAL** y **VOLANTE ELECTRÓNICO**



La fila 0 de la tabla de presets está siempre protegida ante escritura. El TNC memoriza siempre en la fila 0 el punto de referencia que haya sido fijado en último lugar mediante las teclas de eje o por Softkey. Si el punto de referencia fijado manualmente está activo, el TNC muestra en la visualización de estado el texto **PR MAN(0)**.

Memorizar puntos de referencia manualmente en la tabla de presets

Para memorizar puntos de referencia en la tabla de presets, proceda de la siguiente manera:



- Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla **Funcionamiento manual**







- Desplazar la herramienta con cuidado hasta que roce la pieza, o posicionar el reloj de medición correspondientemente



- Pulsar la Softkey **TABLA PRESET**

> El TNC abre la tabla de presets y sitúa el cursor sobre la línea del punto de referencia activo.



- Seleccionar funciones para la introducción de presets

> el TNC muestra las posibilidades de introducción disponibles en la barra de Softkeys.



- Seleccionar la fila en la tabla de presets que desea modificar (el número de fila corresponde al número de preset)



- En caso necesario, seleccionar la columna (eje) en la tabla de presets que desea modificar

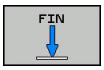


- Mediante Softkey, seleccionar una de las posibilidades de introducción disponibles

Posibles introducciones

Softkey	Función
	Aceptar la posición real de la herramienta (del comparador) como nuevo punto de referencia: la función memoriza el punto de referencia solo en el eje en el cual está el cursor
INTRODUC. NUEVO PRESET	Asignar a la posición real de la herramienta (el comparador) un valor cualquiera: la función memoriza el punto de referencia solo en el eje en el cual está el cursor. Introducir el valor deseado en la ventana superpuesta
CORREGIR PRESET	Desplazar de forma incremental un punto de referencia ya memorizado en la tabla: la función memoriza el punto de referencia solo en el eje en el cual está el cursor. Introducir el valor de corrección deseado de acuerdo con el signo en la ventana superpuesta. Con la visualización en pulgadas activa: introducir el valor en pulgadas, el TNC convierte internamente el valor introducido en mm
EDITAR CAMPO ACTUAL	Introducir directamente el nuevo punto de referencia sin calcular la cinemática (específico del eje). Solamente utilizar esta función cuando su máquina esté equipada con una mesa giratoria, y desee fijar en el centro de la misma el punto de referencia introduciendo directamente un 0. La función memoriza el punto de referencia solo en el eje en el cual está el cursor. Introducir el valor deseado en la ventana superpuesta. Con la visualización en pulgadas activa: introducir el valor en pulgadas, el TNC convierte internamente el valor introducido en mm
GUARDAR PRESET	Escribir el punto de referencia activo en ese momento en una fila de la tabla elegible: la función memoriza el punto de referencia en todos los ejes y activa automáticamente la correspondiente fila de la tabla. Con la visualización en pulgadas activa: introducir el valor en pulgadas, el TNC convierte internamente el valor introducido en mm

Editar tabla de presets

Softkey	Función de edición en el modo tabla
	Seleccionar el inicio de la tabla
	Seleccionar el final de la tabla
	Seleccionar la página anterior de la tabla
	Seleccionar la página siguiente de la tabla
MODIFIC. PRESET	Seleccionar funciones para la introducción de presets
ACTIVAR PRESET	Activar el punto de referencia de la fila seleccionada en estos momentos de la tabla de presets
AÑADIR LINEAS N AL FINAL	Añadir al final de la tabla el nº de líneas que se indican (2ª barra de Softkeys)
COPIAR VALOR ACTUAL	Copiar el campo destacado (2ª barra de Softkeys)
INSERTAR VALOR COPIADO	Añadir el campo copiado (2ª barra de Softkeys)
RESETEAR LINEA	Cancelar la fila seleccionada actualmente: el TNC introduce - en todas las columnas (2ª barra de Softkeys)
INSERTAR LINEA	Insertar líneas individuales al final de la tabla (2ª barra de Softkeys)
BORRAR LINEA	Borrar líneas individuales al final de la tabla (2ª barra de Softkeys)

Proteger el punto de referencia contra sobrescritura

La fila 0 de la tabla de presets está protegida contra escritura. En la línea 0, el TNC memoriza el último punto de referencia puesto manualmente

Se pueden proteger contra sobrescritura otras líneas de la tabla de presets con la ayuda de la columna **LOCKED**. Las líneas protegidas contra escritura en la tabla de presets están resaltadas con un color distinto.

Si se quiere sobrescribir una línea protegida contra sobrescritura con un ciclo de palpación manual, se deberá confirmar con **OK** e introducir la contraseña (en caso de protección con contraseña).

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

Si se ha olvidado la contraseña ya no se podrá resetear la protección contra escritura de una línea protegida.

Si se protegen líneas con una contraseña, apuntarse la contraseña.

Emplear preferentemente la protección simple con la Softkey **BLOQUEAR/ DESBLOQ.**.

Para proteger contra sobrescritura un punto de referencia, proceder del modo siguiente:



- Pulsar la Softkey **MODIFIC. PRESET**



- Seleccionar la columna **LOCKED**



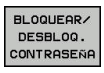
- Pulsar la Softkey **EDITAR CAMPO ACTUAL**

Proteger el punto de referencia sin contraseña:

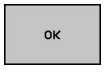


- Pulsar la Softkey **BLOQUEAR/ DESBLOQ.**
- > El TNC escribe una **L** en la columna **LOCKED**.

Proteger el punto de referencia con una contraseña:



- Pulsar la Softkey **BLOQUEAR/ DESBLOQ. CONTRASEÑA**
- Introducir contraseña en la ventana superpuesta



- Confirmar con la Softkey **OK** o tecla **ENT**:
- > El TNC escribe **###** en la columna **LOCKED**.

Levantar la protección contra escritura

Para poder volver a procesar una línea protegida contra escritura debe procederse del modo siguiente:



- Pulsar la Softkey **MODIFIC. PRESET**



- Seleccionar la columna **LOCKED**



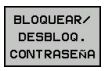
- Pulsar la Softkey **EDITAR CAMPO ACTUAL**

Punto de referencia protegido sin contraseña:

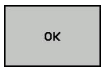


- Pulsar la Softkey **BLOQUEAR/ DESBLOQ.**
- > El TNC anula la protección contra escritura.

Punto de referencia protegido con una contraseña:



- Pulsar la Softkey **BLOQUEAR/ DESBLOQ. CONTRASEÑA**
- Introducir contraseña en la ventana superpuesta



- Confirmar con la Softkey **OK** o tecla **ENT**
- > El TNC anula la protección contra escritura.

Activar punto de referencia

Activar punto de referencia desde la tabla de presets en el modo de funcionamiento Funcionamiento manual

Al activar un punto de referencia de la tabla de presets, el TNC cancela un desplazamiento, un espejo, y una escala activa del punto cero.



- Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla **Funcionamiento manual**



- Visualizar la tabla de presets: Pulsar la Softkey **TABLA PRESET**



- Seleccionar el número del punto de referencia que quiera activar, o







- seleccionar mediante la tecla **GOTO** el número de punto de referencia que se desee activar y confirmar con la tecla **ENT**



- Activar punto de referencia: Pulsar la Softkey **ACTIVAR PRESET**



- Confirmar la activación del punto de referencia. El TNC fija la visualización y, si está definido, el giro básico



- Salir de la tabla de presets

Activar un punto de referencia en un programa NC desde la tabla de presets

Para activar los puntos de referencia de la tabla de presets durante la ejecución del programa, utilizar el ciclo 247. En el ciclo 247, definir el número del punto de referencia que se desea activar.

Información adicional: "FIJAR PUNTO DE REFERENCIA (Ciclo 247)", página 563

12.5 Poner punto de referencia sin palpador digital 3D

Indicación

En la fijación del punto de referencia la visualización del TNC se fija sobre las coordenadas conocidas de una posición de la pieza.

Con un palpador 3D se dispone de todas las funciones de palpación manuales:

Información adicional: "Poner punto de referencia con palpador 3D (opción #17)", página 386

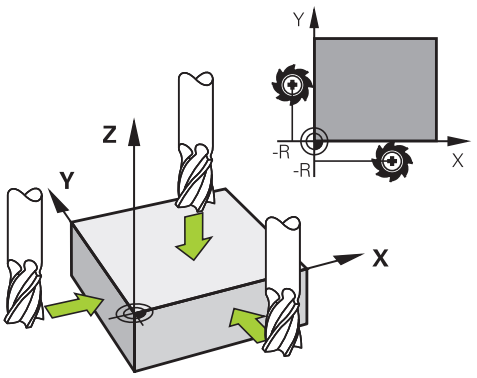
Preparación

- Ajustar y centrar la pieza
- Introducir la herramienta cero con radio conocido
- Asegurar que el TNC visualiza las posiciones reales

Poner punto de referencia con fresa cilíndrica

Medida de seguridad

En el caso de que no se pueda rozar la superficie de la pieza, se coloca sobre la misma una chapa con grosor d conocido. Después para fijar el punto de referencia se introduce un valor al cual se ha sumado d.



- Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla **Funcionamiento manual**
- Desplazar la herramienta con cuidado hasta que roce la pieza

X+ Y+ Z–

- Seleccionar el eje

Z

FIJAR PUNTO DE REFERENCIA Z=

0 ENT

- Herramienta cero, eje del cabezal: fijar la visualización sobre una posición conocida de la pieza p. ej., 0) o introducir el grosor d de la chapa. En el plano de mecanizado: tener en cuenta el radio de la hta.

Los puntos de referencia para los ejes restantes se fijan de la misma forma.

Si se utiliza una herramienta preajustada en el eje de aproximación, se fija la visualización de dicho eje a la longitud L de la herramienta o a la suma Z=L+d.

El punto de referencia que está encima de las teclas de eje lo guarda el TNC automáticamente en la línea 0 de la tabla de presets.

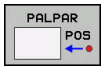
Utilizar las funciones de palpación con palpadores mecánicos o relojes comparadores

Si en la máquina no se dispone de ningún palpador 3D electrónico, se pueden utilizar todas las funciones de palpación manuales (excepción: funciones de calibración) también con palpadores mecánicos o a través de simples contactos con la pieza,

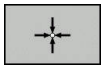
Información adicional: "Emplear palpador digital 3D (Opción #17)", página 372

En lugar de una señal electrónica, que es generada automáticamente por un palpador 3D durante la función de palpación, activar la señal de conmutación para aceptar la **posición palpación** manualmente, mediante una tecla.

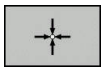
Debe procederse de la siguiente forma:



- Seleccionar mediante una Softkey cualquier función de palpación
- Desplazar el palpador mecánico a la primera posición, que deberá adoptar el TNC



- Aceptar la posición: pulsar la Softkey **ACEPTAR POSICIÓN ACTUAL**, el TNC memoriza la posición actual
- Desplazar el palpador mecánico a la próxima posición, que deberá adoptar el TNC



- Aceptar la posición: pulsar la Softkey **ACEPTAR POSICIÓN ACTUAL**, el TNC memoriza la posición actual
- Si es necesario, desplazarse hacia otras posiciones y aceptar del mismo modo anteriormente descrito
- **Punto de referencia**: En la ventana de menú, introducir las coordenadas del nuevo punto de referencia, aceptar con la Softkey**FIJAR PTO. REF.**, o escribir valores en una tabla
  Información adicional: "Escribir en una tabla de puntos cero los valores de medición de los ciclos de palpación", página 377
  Información adicional: "Escribir en la tabla de presets los valores de medición de los ciclos de palpación", página 378
- Finalizar la función de palpación: Pulsar tecla **FIN**:

12.6 Emplear palpador digital 3D (Opción #17)

Resumen

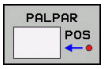
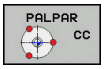
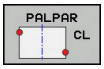
En el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual** están disponibles los siguientes ciclos de palpación:

HEIDENHAIN solo garantiza la función de los ciclos de palpación si se utilizan sistemas de palpación de HEIDENHAIN.

Prestar atención a que, al palpar, los ángulos de eje se adapten a los ángulos de inclinación ajustados. El Control numérico comprueba esto automáticamente, si está conectado el parámetro de máquina **chkTiltingAxes** (Nº 204601).

El TNC debe estar preparado por el fabricante de la máquina para el empleo de palpadores 3D. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Los ciclos de palpación solo están disponibles con la opción #17. Si se utiliza un palpador de HEIDENHAIN, la opción está disponible automáticamente.

Softkey	Función	Página
	Calibrar Palpador 3D	379
	Fijar el punto de referencia en un eje seleccionable	386
	Fijar punto central círculo como punto de referencia	387
	Fijar eje central como punto de referencia	390
	Gestión de los datos del palpador	582

Movimientos de recorrido con un volante con Display

Durante un ciclo de palpación manual, con un volante con Display es posible transferir el control al volante.

Debe procederse de la siguiente forma:

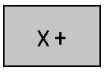
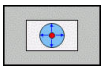
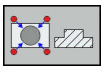
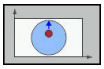
- Iniciar manualmente el ciclo de palpación
- Posicionar el palpador cerca del primer punto de palpación
- Palpar el primer punto de palpación
- Activar el volante en el volante
- > El Control numérico muestra la ventana de superposición **Volante activo**.
- Posicionar el palpador cerca del segundo punto de palpación
- Desactivar el volante en el volante
- > El Control numérico cierra la ventana de superposición.
- Palpar el segundo punto de palpación
- Si es necesario, poner punto de referencia
- Finalizar la función de palpación



Si el volante está activo no se pueden iniciar los ciclos de palpación.

Funciones en ciclos del palpador

En los ciclos del palpador manuales se indican Softkeys con las que se pueden seleccionar la dirección de la palpación o una rutina de palpación. Qué Softkeys se indican depende del ciclo correspondiente:

Softkey	Función
	Seleccionar la dirección de palpación
	Aceptar la posición real actual
	Palpar automáticamente el taladro (círculo interior)
	Palpar automáticamente el vástago (círculo exterior)
	Palpar círculo de muestra (centro de varios elementos)
	Seleccionar dirección de palpación paralela al eje en taladro, vástago y círculo de muestra

Rutina de palpación automática de taladro, vástago y círculo de muestra

> **!** Si se emplea una función para la palpación automática del círculo, el TNC posiciona automáticamente el palpador en las posiciones de palpación correspondientes. Prestar atención a que el desplazamiento hasta las posiciones se pueda realizar sin que se produzcan colisiones.

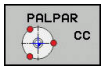
Si se emplea una rutina de palpación para palpar automáticamente un taladro, un vástago o un círculo de muestra, el TNC abre un formulario con los campos de introducción necesarios.

Campos de introducción en los formularios Medir vástago y Medir taladro

Introducción	Función
¿Diámetro de la isla? o **¿Diámetro de taladrado?**	Diámetro del elemento palpador (opcional en los taladros)
¿Distancia de seguridad?	Distancia hasta el elemento palpador en el plano
¿Incr. a altura seguridad?	Posicionamiento del palpador en la dirección del eje del cabezal (partiendo de la posición actual)

Rutina de palpación automática:

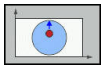
- Posicionamiento previo del palpador



- Seleccionar la función de palpación: pulsar la Softkey **PALPAR CC**



- El taladro debe palparse automáticamente: Pulsar la Softkey **TALADRO**



- Seleccionar la dirección de palpación paralela al eje

- Iniciar la función de palpación: pulsar la tecla **NC-START** El TNC ejecuta todos los posicionamientos previos y procesos de palpación

Para el desplazamiento hasta la posición, el TNC emplea el avance **FMAX**definido en la tabla del palpador. El proceso de palpación propiamente dicho se ejecuta con el avance de palpación **F** definido.



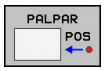
Antes de iniciar la rutina de palpación automática debe posicionarse previamente el palpador en la proximidad del primer punto de palpación. Desplazar el palpador en la dirección opuesta a la de palpación aproximadamente lo equivalente a la distancia de seguridad (valor de la tabla del palpador + valor del formulario de introducción de datos).

Seleccionar el ciclo del palpador

- Seleccionar modo de funcionamiento **Funcionamiento manual** o **Volante electrónico**



- Seleccionar funciones de palpación: Pulsar la Softkey **FUNCIONES PALPADOR**



- Seleccionar el ciclo de palpación: p. ej., pulsar la Softkey **PALPAR POS**, el TNC muestra en la pantalla el menú correspondiente

Si se selecciona una función de palpación manual, el TNC abre un formulario en el que se indican todas las informaciones necesarias. El contenido de los formularios depende de la función respectiva.

En algunos campos se pueden introducir también valores. Emplear las teclas del cursor para cambiar al campo de introducción deseado. Únicamente se puede posicionar el cursor en los campos que son editables. Los campos no editables se representan en color gris.

Registrar los valores de medida de los ciclos de palpación

El fabricante de la máquina debe preparar el TNC para esta función. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Después de que el TNC haya ejecutado cualquier ciclo de palpación, el TNC muestra la Softkey **PROTOCOLOS EN FICHERO ESCRIBIR**. Si se pulsa la Softkey, el TNC graba los valores actuales del ciclo de palpación activado.

Si se memorizan los resultados de las mediciones, el TNC crea el fichero de texto TCHPRMAN.TXT. Si en el parámetro de máquina **fn16DefaultPath**(N.º 102202) no se ha fijado ninguna ruta, el TNC guarda los ficheros TCHPRMAN.TXT y TCHPRMAN.html en el directorio principal **TNC:**.

El constructor de la máquina determina el formato y el contenido del fichero TCHPRMAN.TXT.

Escribir en una tabla de puntos cero los valores de medición de los ciclos de palpación

Si quiere memorizar los valores de medición en el sistema de coordenadas de la pieza, emplear esta función. Si se quiere memorizar los valores de medición en el sistema de coordenadas de la máquina (coordenadas REF), emplear la Softkey**REGISTRO PRESET TABLA**.

Información adicional: "Escribir en la tabla de presets los valores de medición de los ciclos de palpación", página 378

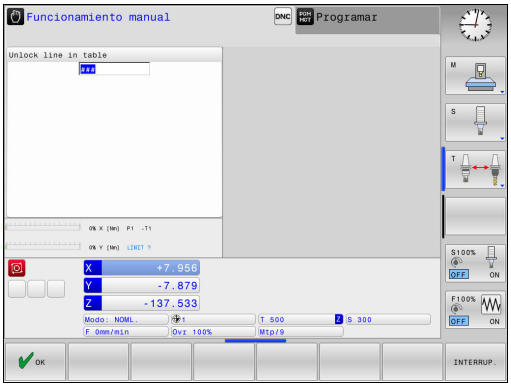
Mediante la Softkey **INTRODUC. TABLA PTOS.CERO**, el TNC puede escribir, después de ejecutar cualquier ciclo de palpación, los valores de la medición en una tabla de puntos cero:

- Ejecutar cualquier función de palpación
- Registrar las coordenadas deseadas para el punto de referencia en las ventanas de introducción que aparecen (depende del ciclo de palpación ejecutado)
- Introducir número de punto cero en el campo de introducción **Número en tabla =**
- Pulsar la Softkey **INTRODUC. TABLA PTOS.CERO**, el TNC guarda el punto cero con el número introducido en la tabla de puntos cero indicada

Escribir en la tabla de presets los valores de medición de los ciclos de palpación

Si se quiere memorizar los valores de medición en el sistema de coordenadas de la máquina (coordenadas REF), emplear esta función. Si quiere memorizar los valores de medición en el sistema de coordenadas de la pieza, emplear la Softkey **INTRODUC. TABLA PTOS.CERO**.

Información adicional: "Escribir en una tabla de puntos cero los valores de medición de los ciclos de palpación", página 377



Mediante la Softkey **REGISTRO PRESET TABLA**, después de un ciclo de palpación cualquiera, el TNC puede escribir los valores de la medición en la tabla de presets. Los valores de medición serán memorizados entonces referidos al sistema de coordenadas de la máquina (coordenadas REF). La tabla de Presets tiene el nombre PRESET.PR y se está guardada en el directorio TNC:\table\.

- Ejecutar cualquier función de palpación
- Registrar las coordenadas deseadas para el punto de referencia en las ventanas de introducción que aparecen (depende del ciclo de palpación ejecutado)
- Introducir número de preset en el campo de introducción **Número en la tabla:**
- Pulsar la Softkey **REGISTRO PRESET TABLA**: El TNC guarda el punto cero con el número introducido en la tabla de presets indicada
  - El número de preset no existe: El TNC memoriza la línea sólo después de haber pulsado la Softkey **OK** (¿poner línea en tabla?)
  - El número de preset está protegido: Pulsar la Softkey **OK** y el preset activo se sobrescribirá
  - El número de preset está protegido con una contraseña: Pulsar la Softkey **OK** e introducir la contraseña y el preset activo se sobrescribirá

Si, debido a un bloqueo, no es posible una escritura de la línea de tabla, el control numérico mostrará un aviso. Pero la función de palpación no se interrumpe.

12.7 Calibrar palpador digital 3D(Opción #17)

Introducción

Para poder determinar con exactitud el punto de conmutación real de un palpador 3D se debe calibrar el sistema de palpación. Sino, el TNC no podrá realizar mediciones exactas.

En los siguientes casos siempre hay que calibrar el sistema de palpación:

- Puesta en marcha
- Rotura del vástago
- Cambio del vástago
- Modificación del avance de palpación
- Irregularidades, p. ej. debidas al calentamiento de la máquina
- Cambio del eje de herramienta activo

Si tras el proceso de calibración se pulsa la Softkey **OK**, se incorporan los valores de calibración para el palpador activo. Los datos de herramienta actualizados pasan a estar activos de inmediato, no siendo necesaria una nueva llamada de herramienta.

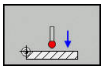
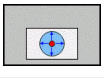
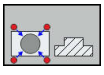
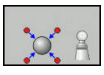
En la calibración, el TNC calcula la longitud "activa" del vástago y el radio "activo" de la bola de palpación. Para la calibración del palpador 3D, se coloca un anillo de ajuste o un vástago con altura y radio conocidos, sobre la mesa de la máquina.

El TNC dispone de ciclos de calibración para la calibración de longitudes y para la calibración de radios:

- Pulsar la Softkey **FUNCIONES PALPADOR**
- Visualizar ciclos de calibración: Pulsar **TS DESEQUIL.**
- Seleccionar ciclo de calibración



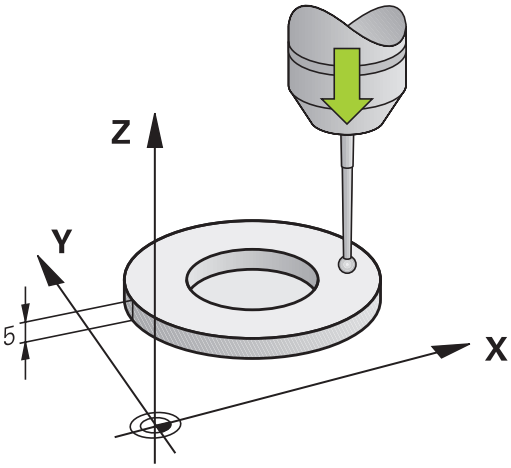
Ciclos de calibración del TNC

Softkey	Función	Página
	Calibrar longitud	380
	Determinar el radio y el decalaje del centro con un anillo de calibración	381
	Determinar el radio y el decalaje del centro con un vástago o mandril de calibración	381
	Determinar el radio y el decalaje del centro con una esfera de calibración	381

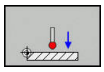
Calibración de la longitud activa

HEIDENHAIN solo garantiza la función de los ciclos de palpación si se utilizan sistemas de palpación de HEIDENHAIN.

La longitud activa del palpador se refiere siempre al punto de referencia de la herramienta. Por regla general, el fabricante de la máquina sitúa el punto de referencia de la herramienta sobre la base del cabezal.



- Fijar el punto de referencia en el eje del cabezal de tal manera que para la mesa de la máquina sea válido: Z=0.



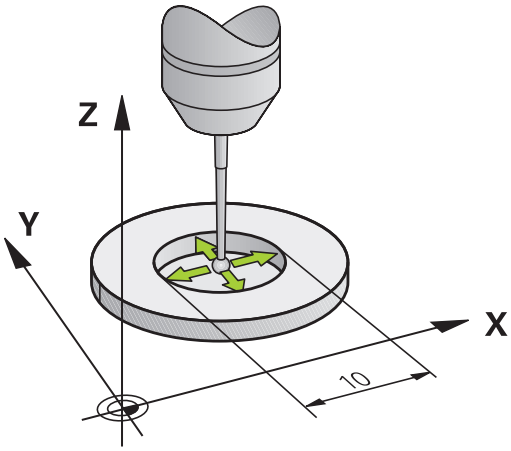
- Seleccionar la función de la calibración de la longitud del palpador: Pulsar la Softkey **CAL.** Pulsar **L**
- > El TNC muestra los datos de calibración actuales.
- Referencia para longitud: Introducir la altura del anillo de ajuste en la ventana del menú
- Desplazar el palpador sobre la superficie del anillo de ajuste
- Si es necesario, modificar la dirección del desplazamiento mediante Softkeys o teclas de cursor
- Palpar la superficie: Pulsar la tecla **NC-START**
- Comprobar los resultados
- Pulsar la Softkey **OK** para incorporar los valores
- Pulsar la Softkey **INTERRUP.** para finalizar la función de calibración
- > El TNC protocoliza el proceso de calibración en el fichero TCHPRMAN. html.

Calibración del radio activo y ajuste de la desviación del palpador

HEIDENHAIN solo garantiza la función de los ciclos de palpación si se utilizan sistemas de palpación de HEIDENHAIN.

Únicamente se puede determinar el decalaje del centro con un palpador apto para ello.

Cuando se realice una calibración exterior, previamente debe posicionarse centrado el palpador mediante la esfera de calibración o el mandril de calibración. Prestar atención a que el desplazamiento hasta las posiciones de palpación se pueda realizar sin que se produzcan colisiones.



Si al calibrar el radio de la bola de palpación el TNC ejecuta una rutina de palpación automática. En la primera pasada el TNC determina el centro del anillo de calibración o del vástago (medición basta) y posiciona el palpador en el centro. A continuación, en el proceso de calibración propiamente dicho (medición fina) se determina el radio de la bola de palpación. Si con el palpador se puede realizar una medición compensada, en una pasada adicional se determina la desviación del centro.

La característica de si o como el palpador se puede orientar viene predefinida en los palpadores de HEIDENHAIN. El fabricante de la máquina configura otros palpadores.

Dependiendo de como se pueda orientar el palpador, varía la rutina de calibración:

- No es posible la orientación en ninguna dirección o solo es posible en una dirección: El TNC ejecuta una medición basta y una medición fina y halla el radio activo de la esfera de palpación (columna R en tool.t)
- Es posible la orientación en dos direcciones (p. ej., sistemas de palpación de cable de HEIDENHAIN): El TNC ejecuta una medición basta y una medición fina, gira 180° el palpador y ejecuta otras cuatro rutinas de palpación. Mediante la medición compensada se determina, además del radio, la desviación del centro (CAL_OF in tchprobe.tp).
- Es posible cualquier orientación (p. ej., sistemas de palpación por infrarrojos de HEIDENHAIN): El TNC ejecuta una medición basta y una medición fina, gira 180° el palpador y ejecuta otra rutina de palpación. Mediante la medición compensada se determina, además del radio, la desviación del centro (CAL_OF in tchprobe.tp).

12.7 Calibrar palpador digital 3D(Opción #17)

Calibrar con un anillo de calibración

Proceda al calibrado manual con un anillo de calibración como se indica a continuación:

- Posicionar la bola de palpación en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual** en el interior del anillo de ajuste



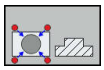
- Seleccionar la función de calibración: Softkey **CAL.** Pulsar **R**.
- > El TNC muestra los datos de calibración actuales.
- Introducir diámetro del anillo de ajuste
- Palpar: Pulsar la tecla **NC-START**
- > El palpador 3D palpa, en una rutina de palpación automática, todos los puntos necesario y calcula el radio activo de la bola de palpación. Si es posible realizar una medición compensada, el TNC calcula la desviación del centro.
- Comprobar los resultados
- Pulsar la Softkey **OK** para incorporar los valores
- Pulsar la Softkey **FIN**, para finalizar la función de calibración
- > El TNC protocoliza el proceso de calibración en el fichero TCHPRMAN. html.



Para determinar el desplazamiento de centros de la bola de palpador, el TNC debe estar preparado por el fabricante de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Calibrar con un vástago o mandril de calibración

Proceder al calibrado manual con un vástago o mandril de calibración como se indica a continuación:



- En modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**, posicionar la bola de palpación centrada empleando para ello el mandril de calibración
- Seleccionar la función de calibración: Softkey **CAL. R**.
- Introducir el diámetro exterior del vástago
- Introducción de una distancia de seguridad
- Palpar: Pulsar la tecla **NC-START**

> El palpador 3D palpa, en una rutina de palpación automática, todos los puntos necesario y calcula el radio activo de la bola de palpación. Si es posible realizar una medición compensada, el TNC calcula la desviación del centro.

- Comprobar los resultados
- Pulsar la Softkey **OK** para incorporar los valores
- Pulsar la Softkey **FIN**, para finalizar la función de calibración

> El TNC protocoliza el proceso de calibración en el fichero TCHPRMAN. html.

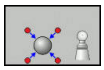


Para determinar el desplazamiento de centros de la bola de palpador, el TNC debe estar preparado por el fabricante de la máquina.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Calibrar con un bola de calibración

Proceder al calibrado manual con una bola de calibración como se indica a continuación:



- En modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**, posicionar la bola de palpación centrada empleando para ello la bola de calibración
- Seleccionar la función de calibración: Softkey **CAL. R**.
- introducir el diámetro exterior de la bola
- Introducción de una distancia de seguridad
- Dado el caso, seleccionar medir longitud
- Dado el caso, introducir la referencia para longitud
- Palpar: Pulsar la tecla **NC-START**

> El palpador 3D palpa, en una rutina de palpación automática, todos los puntos necesario y calcula el radio activo de la bola de palpación. Si es posible realizar una medición compensada, el TNC calcula la desviación del centro.

- Comprobar los resultados
- Pulsar la Softkey **OK** para incorporar los valores
- Pulsar la Softkey **FIN**, para finalizar la función de calibración

> El TNC protocoliza el proceso de calibración en el fichero TCHPRMAN. html.



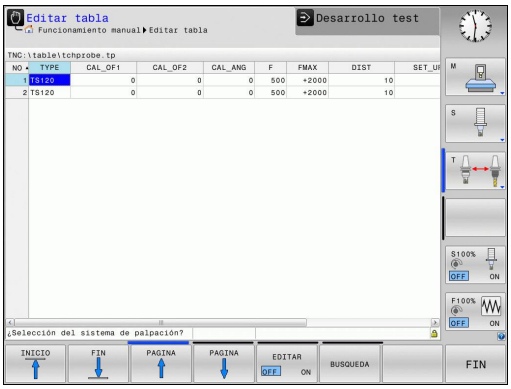
Para determinar el desplazamiento de centros de la bola de palpador, el TNC debe estar preparado por el fabricante de la máquina.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Visualización de los valores calibrados

El TNC memoriza la longitud y el radio activos del palpador en la tabla de la herramienta. El TNC memoriza el desvío del centro del palpador en la tabla del mismo, en las columnas **CAL_OF1** (eje principal) y **CAL_OF2** (eje auxiliar). Para visualizar los valores memorizados, pulsar la Softkey **TABLA PALPADOR**.

Al calibrar, el TNC crea automáticamente el fichero de protocolo TCHPRMAN.html, en el que se guardan los valores de calibración.

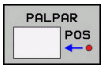
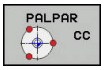
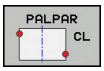


Cuando se utilice el palpador, prestar atención a que se tenga activo el número de herramienta correcto.

12.8 Poner punto de referencia con palpador 3D (opción #17)

Resumen

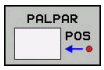
Las funciones para la fijación del punto de referencia en la pieza orientada, se seleccionan con las siguientes Softkeys:

Softkey	Función	Página
	Fijar el punto de referencia en cualquier eje con	386
	Fijar punto central círculo como punto de referencia	387
	Eje central como punto de referencia Fijar eje central como punto de referencia	390

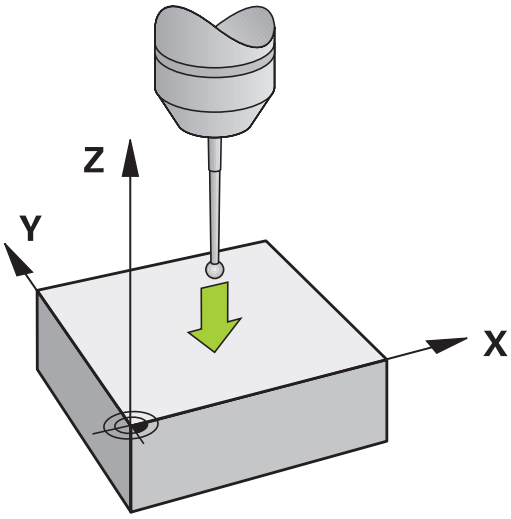
HEIDENHAIN solo garantiza la función de los ciclos de palpación si se utilizan sistemas de palpación de HEIDENHAIN.

Prestar atención a que durante un desplazamiento activo de un punto cero, el TNC refiera el valor de palpación al punto de referencia activo o al último punto de referencia definido en el modo de funcionamiento **FUNCIONAMIENTO MANUAL**. En la indicación de posición se incluye en el cálculo el desplazamiento del punto cero.

Fijar punto de referencia en un eje cualquiera



- Seleccionar la función de palpación: Pulsar la Softkey **PALPAR POSICION**
- Posicionar el palpador cerca del punto de palpación
- Mediante Softkey, seleccionar el eje y la dirección de palpación, p. ej. palpar en la dirección Z
- Palpar: Pulsar la tecla **NC-START**
- **Punto de referencia**: Introducir la coordenada nominal, aceptar con la Softkey**FIJAR PTO. REF.** **Información adicional:** "Escribir en una tabla de puntos cero los valores de medición de los ciclos de palpación", página 377
- Finalizar la función de palpación: Pulsar la Softkey **FIN**



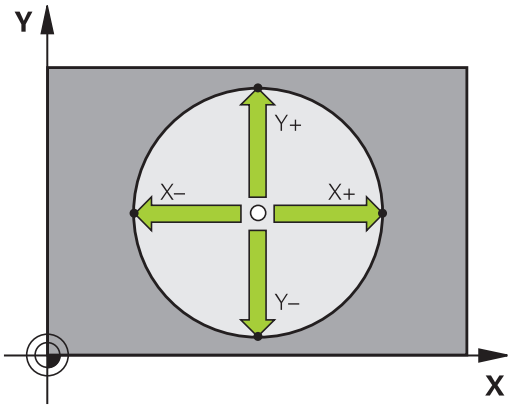
Punto central del círculo como punto de referencia

Como punto de referencia se pueden fijar puntos centrales de taladros, cajeras circulares, cilindros, isla, islas circulares, etc,

Círculo interior:

El TNC palpa la pared interior del círculo en las cuatro direcciones de los ejes de coordenadas.

En los arcos de círculo, la dirección de palpación puede ser cualquiera.



- Posicionar la bola de palpación aprox. en el centro del círculo



- Seleccionar la función de palpación: Pulsar la Softkey **PALPAR CC**
- Seleccionar la Softkey de la dirección de palpación deseada
- Palpar: Pulsar la tecla **NC-START** El palpador palpa la pared interior del círculo en la dirección seleccionada. Repetir este proceso. Tras el tercer proceso de palpación se puede permitir el cálculo del punto central (se recomiendan cuatro puntos de palpación).
- Finalizar el proceso de palpación, cambiar a menú de evaluación: Pulsar la Softkey **EVALUACIÓN**
- **Punto de referencia**: Introducir las dos coordenadas del punto central del círculo en la ventana del menú y aceptar con la Softkey**FIJAR PTO. REF.**, o escribir valores en una tabla
  Información adicional: "Escribir en una tabla de puntos cero los valores de medición de los ciclos de palpación", página 377
  Información adicional: "Escribir en la tabla de presets los valores de medición de los ciclos de palpación", página 378
- Finalizar la función de palpación: Pulsar la Softkey **FIN**

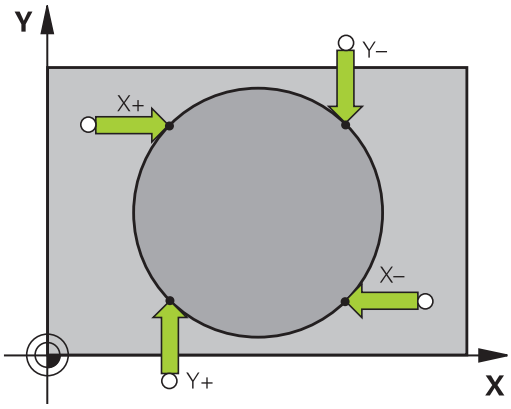


Con tres puntos de palpación el TNC ya puede calcular círculos exteriores o interiores, p. ej. en segmentos de círculo. Los resultados son más precisos si se obtienen círculos con cuatro puntos de palpación. Si es posible, el palpador debe posicionarse siempre previamente lo más centrado posible.

Círculo exterior:



- Posicionar la bola de palpación cerca del primer punto de palpación fuera del círculo
- Seleccionar la función de palpación: Pulsar la Softkey **PALPAR CC**
- Seleccionar la Softkey de la dirección de palpación deseada
- Palpar: Pulsar la tecla **NC-START** El palpador palpa la pared interior del círculo en la dirección seleccionada. Repetir este proceso. Tras el tercer proceso de palpación se puede permitir el cálculo del punto central (se recomiendan cuatro puntos de palpación).
- Finalizar el proceso de palpación, cambiar a menú de evaluación: Pulsar la Softkey **EVALUACIÓN**
- **Punto de referencia**: Introducir las coordenadas del punto de referencia, aceptar con la Softkey**FIJAR PTO. REF.**, o escribir valores en una tabla
  Información adicional: "Escribir en una tabla de puntos cero los valores de medición de los ciclos de palpación", página 377
  Información adicional: "Escribir en la tabla de presets los valores de medición de los ciclos de palpación", página 378)
- Finalizar la función de palpación: Pulsar la Softkey **FIN**



Después de la palpación, el TNC visualiza en pantalla las coordenadas actuales del punto central y el radio del círculo.

Fijar el punto de referencia mediante varios taladros/islas circulares

La función de palpación manual **Círculo de muestra** forma parte de la función palpar **círc**. Pueden detectarse círculos individuales mediante procesos de palpación paralelos al eje.

En la segunda barra de Softkeys se encuentra la Softkey **PALPAR CC(círculo de muestra)**, con la que se puede fijar el punto de referencia mediante la disposición de varios taladros o islas circulares. Se puede fijar el punto de intersección de tres o más elementos a palpar como punto de referencia.

Fijar el punto de referencia en el punto de intersección de varios taladros/islas circulares:

- Posicionamiento previo del palpador

Seleccionar la función de palpación **Círculo de muestra**

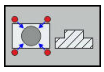


- Seleccionar la función de palpación: Pulsar la Softkey **PALPAR CC**

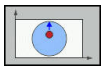


- Pulsar la Softkey **PALPAR CC(círculo de muestra)**

Palpar islas circulares



- La isla circular debe palparse automáticamente: Pulsar la Softkey **ISLA**

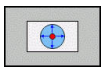


- Introducir Softkey

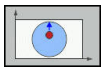


- Iniciar la función de palpación: pulsar la tecla **NC-START**

Palpar el taladro



- El taladro debe palparse automáticamente: Pulsar la Softkey **TALADRO**

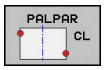


- Introducir Softkey

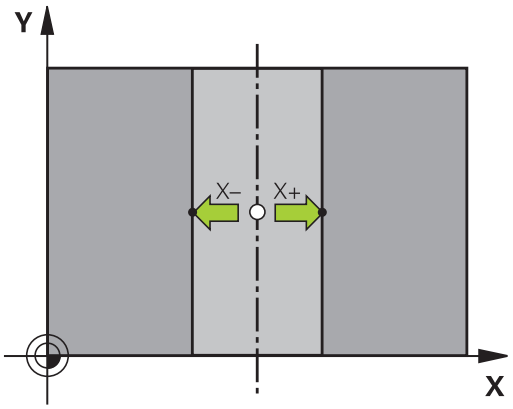


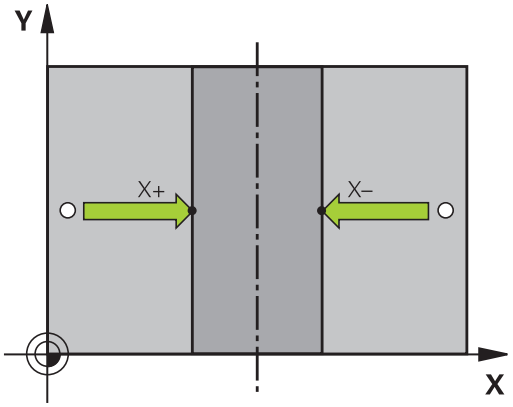
- Iniciar la función de palpación: pulsar la tecla **NC-START**
- Repetir el proceso para los elementos restantes
- Finalizar el proceso de palpación, cambiar a menú de evaluación: Pulsar la Softkey **EVALUACIÓN**
- **Punto de referencia**: Introducir las dos coordenadas del punto central del círculo en la ventana del menú y aceptar con la Softkey**FIJAR PTO. REF.**, o escribir valores en una tabla
  Información adicional: "Escribir en una tabla de puntos cero los valores de medición de los ciclos de palpación", página 377
  Información adicional: "Escribir en la tabla de presets los valores de medición de los ciclos de palpación", página 378
- Finalizar la función de palpación: Pulsar la Softkey **FIN**

Eje central como punto de referencia



- Seleccionar la función de palpación: pulsar la Softkey **PALPAR CL**
- Posicionar el palpador cerca del primer punto de palpación
- Seleccionar la dirección de palpación mediante Softkey
- Palpar: Pulsar la tecla **NC-START**
- Posicionar el palpador cerca del segundo punto de palpación
- Palpar: Pulsar la tecla **NC-START**
- **Punto de referencia**: Introducir la coordenada del punto de ref. en la ventana del menú y aceptar con la Softkey**FIJAR PTO. REF.**, o escribir el valor en una tabla
  Información adicional: "Escribir en una tabla de puntos cero los valores de medición de los ciclos de palpación", página 377
  Información adicional: "Escribir en la tabla de presets los valores de medición de los ciclos de palpación", página 378
- Finalizar la función de palpación: Pulsar la Softkey **FIN**





Tras calcular el segundo punto de la palpación, se puede modificar la dirección del eje central en el menú de evaluación. Mediante las Softkeys, se puede seleccionar si el punto de referencia o el punto cero se fija en el eje principal, en el eje secundario o en el eje de la herramienta. Si se quiere memorizar la posición hallada en el eje principal y en el eje secundario, esto puede ser necesario.

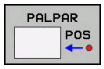
Medir las piezas con el palpador 3D

El palpador puede utilizarse también en los modos de funcionamiento **Funcionamiento manual** y **Volante electrónico**, para realizar mediciones sencillas en la pieza.

Con el palpador 3D se pueden determinar::

- Coordenadas de la posición y con dichas coordenadas
- dimensiones de la pieza

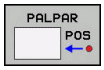
Determinar las coordenadas de la posición de una pieza centrada



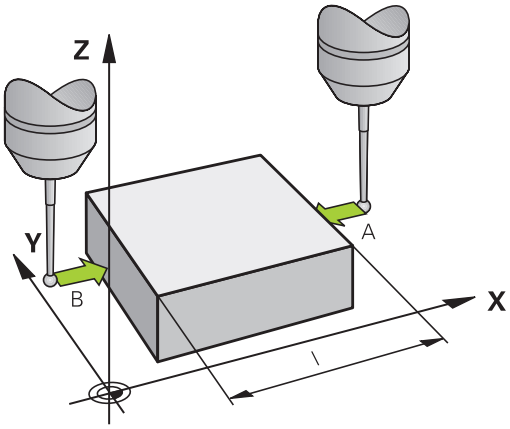
- Seleccionar la función de palpación: Pulsar la Softkey **PALPAR POS**
- Posicionar el palpador cerca del punto de palpación
- Seleccionar la dirección de palpación y simultáneamente el eje al que se refiere la coordenada: Pulsar la Softkey correspondiente
- Iniciar el proceso de palpación: pulsar la tecla **NC-START**

El TNC visualiza la coordenada del punto de palpación como punto de referencia.

Determinar las dimensiones de la pieza



- Seleccionar la función de palpación: Pulsar la Softkey **PALPAR POS**
- Posicionar el palpador cerca del primer punto de palpación A
- Seleccionar la dirección de palpación mediante Softkey
- Palpar: Pulsar la tecla **NC-START**
- Anotar como punto de referencia el valor visualizado (solo, si el punto de referencia fijado anteriormente permanece activo)
- Punto de referencia: Introducir "0"
- Interrumpir el diálogo: Pulsar tecla **FIN**:
- Seleccionar de nuevo la función de palpación: Pulsar la Softkey **PALPAR POS**
- Posicionar el palpador cerca del segundo punto de palpación B
- Seleccionar la dirección de palpación con la Softkey: Palpar el mismo eje pero en dirección opuesta a la del primero.
- Palpar: Pulsar la tecla **NC-START**



En la visualización del **Valor medido** se tiene la distancia entre los dos puntos sobre el eje de coordenadas.

Fijar de nuevo la visualización de la posición al valor que se tenía antes de la medición lineal

- Seleccionar la función de palpación: Pulsar la Softkey **PALPAR POS**
- Palpar de nuevo el primer punto de palpación
- Fijar el punto de referencia al valor anotado
- Interrumpir el diálogo: Pulsar la tecla **FINAL**

13

Posicionamiento manual

13.1 Programar y procesar mecanizados simples

Para mecanizados simples o para el posicionamiento previo de la herramienta es apropiado el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual**. Aquí se puede introducir un programa corto en texto de lenguaje conversacional de HEIDENHAIN y ejecutarlo directamente. El programa se memoriza en el fichero $MDI.

Entre otras cosas, las funciones siguientes pueden emplear:

- Ciclos
- Correcciones del radio
- Repeticiones de parte del programa
- Parámetros Q

En el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual** se puede activar la visualización de estados adicional.

Empleo del posicionamiento manual



- Seleccionar modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual**
- Programar la función disponible deseada



- Pulsar la tecla **NC-START**
- El Control numérico ejecuta la frase NC resaltada. **Información adicional:** "Programar y procesar mecanizados simples", página 394



Limitación

Las siguientes funciones no están disponibles en el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual**:

- Llamada del programa
  - **PGM CALL**
  - **SEL PGM**
  - **CALL SELECTED PGM**
- Gráfico de programación
- Gráfico de la ejecución del programa



Con la ayuda de la Softkey **SELECC. BLOQUE**, **CORTAR BLOQUE** etc. se pueden volver a emplear también partes de programa de otros programas NC de forma confortable y rápida.

Información adicional: "Marcar, copiar, recortar e insertar partes del programa", página 124



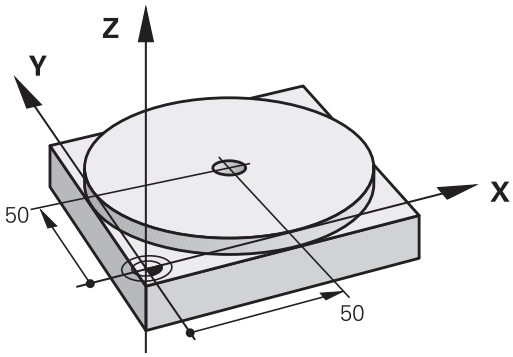
Con la ayuda de las Softkey **LISTA PARAMET. Q** y **Q INFO** se pueden controlar y modificar parámetros Q.

Información adicional: "Controlar y modificar parámetros Q", página 252

Ejemplo 1

En una pieza se quiere realizar un taladro de 20 mm de profundidad. Después de sujetar la pieza, centrarla y fijar el punto de referencia, se puede programar y ejecutar el taladro con unas pocas líneas de programación.

Se posiciona primero la hta. con frases lineales sobre la pieza y a continuación a una distancia de seguridad de 5 mm sobre el taladro. Después se realiza el taladro con el ciclo **200 TALADRAR**



0 BEGIN PGM $MDI MM		
1 TOOL CALL 1 Z S2000		Llamada a la herramienta: eje de la herramienta Z,
		Revoluciones del cabezal 2000 rpm
2 Z+200 R0 FMAX		Retirar la herramienta (F MAX = marcha rápida)
3 Y+50 R0 FMAX M3		Posicionar la herramienta con F MAX sobre el taladro, cabezal conectado
4 X+50 R0 FMAX		Posicionar la herramienta con F MAX sobre el taladro
5 CYCL DEF 200 TALADRAR		Definir ciclo TALADRADO
Q200=5	**;DISTANCIA SEGURIDAD**	Distancia de seguridad de la herramienta sobre el taladro
Q201=-15	**;PROFUNDIDAD**	Profundidad del taladro (signo=sentido mecanizado)
Q206=250	**;AVANCE PROFUNDIDAD**	Avance
Q202=5	**;PASO PROFUNDIZACION**	Profundidad de paso antes de retirar la herramienta
Q210=0	**;TIEMPO ESPERA ARRIBA**	Tiempo de espera en segundos tras cada pasada
Q203=-10	**;COORD. SUPERFICIE**	Coordenadas de la superficie de la pieza
Q204=20	**;2A DIST. SEGURIDAD**	Distancia de seguridad de la herramienta sobre el taladro
Q211=0.2	**;TIEMPO ESPERA ABAJO**	Tiempo de espera en segundos en la base del taladro
Q395=0	**;REFERENCIA PROFUNDIDAD**	Profundidad referida a la punta de la herramienta o a la parte cilíndrica de la herramienta
6 CYCL CALL		Llamar ciclo TALADRADO
7 Z+200 R0 FMAX M2		Retirar la herramienta
8 END PGM $MDI MM		Final del programa

Ciclo TALADRADO:

Información adicional: "TALADRAR (ciclo 200)", página 497

Protección de programas desde $MDI

El fichero $MDI se utiliza para programas cortos y transitorios. Si a pesar de ello se quiere memorizar un programa, deberá procederse de la siguiente forma:



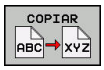
- Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla **Programar**



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



- Marcar el fichero **$MDI**



- Copiar fichero: Pulsar la Softkey **COPIAR**

FICHERO DESTINO =

- Introducir un nombre bajo el cual debe memorizarse el contenido actual del fichero $MDI, p. ej.,**TALADRO**



- Pulsar la Softkey **OK**



- Abandonar la gestión de ficheros: Pulsar la Softkey **FIN**

Información adicional: "Copiar fichero individual", página 135

14

Test y ejecución del programa

14.1 Gráficos

Aplicación

En los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua** y el modo de funcionamiento **Desarrollo test**, el TNC simula un mecanizado gráficamente.

El TNC proporciona las vistas siguientes:

- Vista en planta
- Representación en tres planos
- Representación 3D



En el modo de funcionamiento **Desarrollo test** se dispone de un gráfico de líneas 3D.

El gráfico del TNC corresponde a la representación de una determinada pieza mecanizada con una herramienta cilíndrica.

Si la tabla de herramientas está activa, El TNC tiene en cuenta adicionalmente las entradas en las columnas LCUTS, T-ANGLE y R2.

El TNC no muestra el gráfico cuando

- el programa actual no contiene una definición válida de la pieza en bruto
- no está seleccionado ningun programa
- En la definición de la pieza en bruto con ayuda de un subprograma, todavía no se ha ejecutado la frase BLK-FORM

Velocidad del Ajustar los tests de programa

El último valor ajustado de la velocidad permanece activo hasta la interrupción de la corriente. Tras la conexión del control numérico, se ajusta la velocidad al valor MAX.

Una vez iniciado un programa, el TNC muestra las siguientes Softkeys con las que se puede ajustar la velocidad de la simulación:

Softkey	Funciones
	Comprobar el programa con las velocidades con las que éste se va a ejecutar (se tienen en cuanta los avances programados)
	Aumentar la velocidad de la simulación paso a paso
	Disminuir la velocidad de la simulación paso a paso
	Comprobar el programa con la mayor velocidad posible (ajuste básico)

También se puede ajustar la velocidad de simulación antes de iniciar el programa:



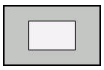
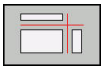
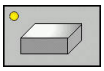
- Seleccionar las funciones para ajustar la velocidad de simulación



- Seleccionar la función deseada mediante Softkey, p. ej., Aumentar escalonadamente la velocidad de simulación

Resumen: Vistas

En los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua** y el modo de funcionamiento **Desarrollo test**, el TNC muestra las siguientes Softkeys:

Softkey	Ver
	Vista en planta
	Representación en tres planos
	Representación 3D

El estado de las Softkeys depende del modo de funcionamiento seleccionado.

El modo de funcionamiento **Desarrollo test** proporciona adicionalmente las vistas siguientes:

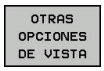
Softkey	Vista
	Vista de volumen
	Vista de volumen y recorridos de la herramienta
	Recorridos de la herramienta

Limitaciones durante la ejecución del programa

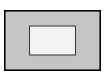
El resultado de la simulación puede resultar erróneo en el caso de someter al calculador del TNC a tareas de mecanizado complicadas.

Vista en planta

Seleccionar vista en planta en el modo de funcionamiento **Desarrollo test**:



- Pulsar la Softkey **OTRAS OPCIONES DE VISTA**

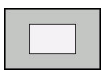


- Pulsar la Softkey **VISTA D.ENCIMA**

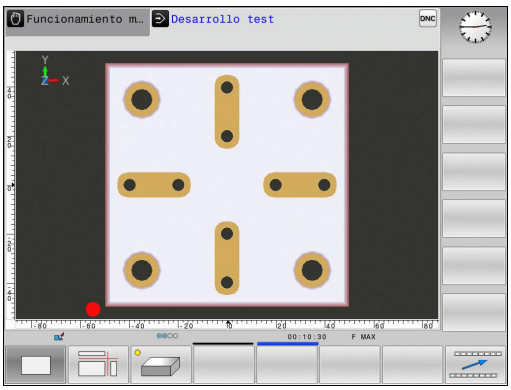
Seleccionar la vista en planta en los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua**:



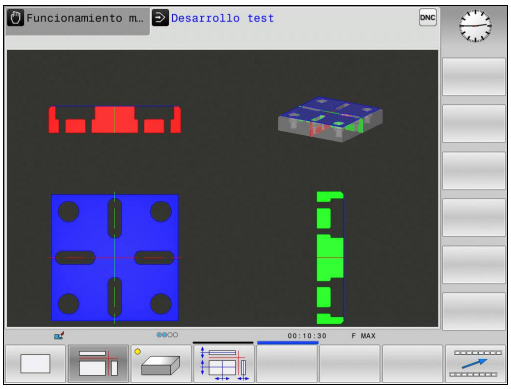
- Pulsar la Softkey **GRAFICOS**



- Pulsar la Softkey **VISTA D.ENCIMA**



Representación en 3 planos

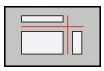


La representación muestra tres planos de corte y un modelo 3D, similar a un dibujo técnico.

Seleccionar la representación en 3 planos en el modo de funcionamiento **Desarrollo test**:



- Pulsar la Softkey **OTRAS OPCIONES DE VISTA**

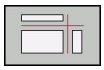


- Pulsar la Softkey **REPRESENTACIÓN EN 3 PLANOS**

Seleccionar la representación en 3 planos en los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua**:

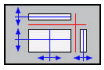


- Pulsar la softkey **GRAFICOS**

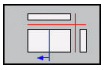
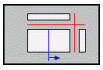
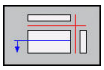
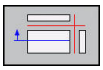
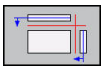
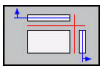


- Pulsar la Softkey **REPRESENTACIÓN EN 3 PLANOS**

Desplazar los planos de corte



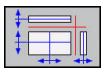
- Seleccionar las funciones para desplazar el plano de corte: el TNC muestra las siguientes Softkeys

Softkeys	Función
 	Desplazar el plano de la sección vertical hacia la derecha o hacia la izquierda
 	Desplazar el plano de la sección vertical hacia delante o hacia atrás
 	Desplazar el plano de la sección horizontal hacia arriba o hacia abajo

Durante el desplazamiento, se puede observar en el modelo 3D la posición del plano de la sección.

El ajuste básico del plano de la sección se selecciona de tal manera, que el centro de la pieza está situado en el plano de mecanizado y en la arista superior de la pieza el eje de la herramienta.

Disponer los planos de corte en el ajuste básico:

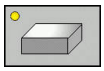


- Seleccionar la función para a volver a disponer el plano de corte

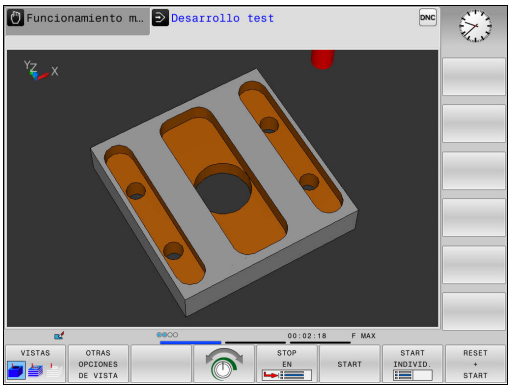
Representación 3D

Seleccionar la representación 3D:

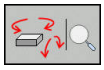
Con la presentación 3D de alta resolución, se puede mostrar la superficie de la pieza a mecanizar con más detalle. Mediante la simulación de una fuente de luz, el TNC genera condiciones realísticas de luz y sombra.



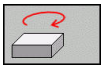
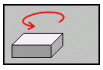
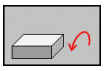
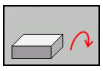
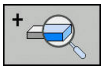
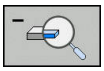
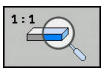
- Pulsar la Softkey Representación 3D



Girar, hacer zoom y desplazar la representación 3D

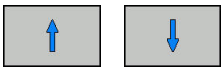
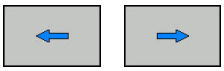
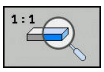


- Seleccionar las funciones para girar y hacer zoom: el TNC muestra las siguientes Softkeys

Softkeys	Función
 	Girar el gráfico en pasos de 5° alrededor del eje vertical
 	Girar horizontalmente la representación en pasos de 5º
	Aumentar la representación paso a paso
	Disminuir la representación paso a paso
	Resetear la representación al tamaño y ángulo originales



- Seguir conmutando la barra de Softkeys

Softkeys	Función
	Desplazar la representación hacia arriba y hacia abajo
	Desplazar la representación hacia la izquierda y hacia la derecha
	Resetear la representación a la posición y ángulo originales

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

- Para girar el modelo representado en tres dimensiones: mover el ratón mientras se tiene presionado el botón derecho. Si al mismo tiempo se pulsa la tecla Shift, el modelo solo se podrá girar horizontalmente o verticalmente.
- Para desplazar el modelo representado: mantener pulsada la tecla central del ratón o la rueda del ratón y mover el ratón. Si al mismo tiempo se pulsa la tecla Shift, el modelo solo se podrá girar horizontalmente o verticalmente.
- Para ampliar una zona determinada: Seleccionar la zona con la tecla izquierda del ratón pulsada. Tras haber soltado la tecla izquierda del ratón, el TNC amplía la vista.
- Para ampliar o reducir rápidamente una zona cualquiera: girar la rueda del ratón hacia delante o hacia atrás.
- Para regresar a la vista estándar: Pulsar la tecla Shift y al mismo tiempo hacer doble clic con la tecla derecha del ratón. Si únicamente se hace doble clic con la tecla derecha del ratón, se mantiene el ángulo de rotación.

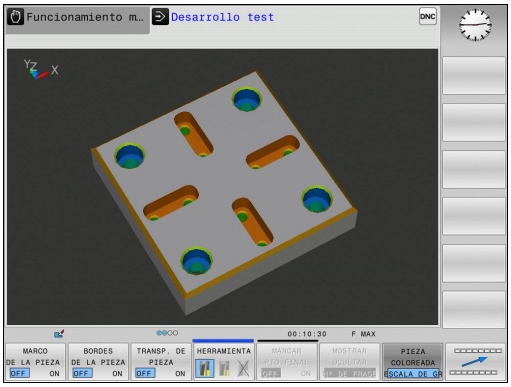
Representación 3D en el modo de funcionamiento Test de programa

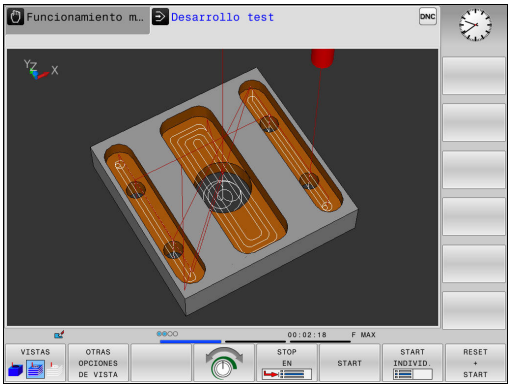
El modo de funcionamiento **Desarrollo test** proporciona adicionalmente las vistas siguientes:

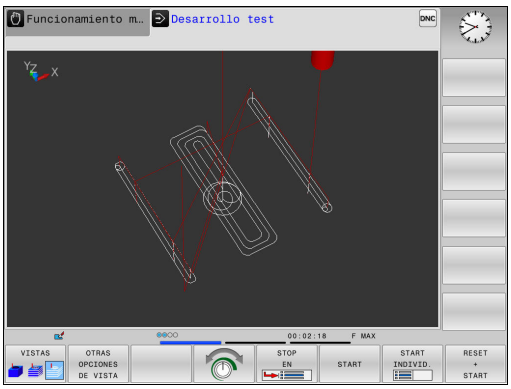
Softkeys	Función
VISTAS	Vista de volumen
VISTAS	Vista de volumen y recorridos de la herramienta
VISTAS	Recorridos de la herramienta

El modo de funcionamiento **Desarrollo test** proporciona adicionalmente las funciones siguientes:

Softkeys	Función
MARCO PIEZA EN B OFF ON	Visualizar el marco de la pieza en bruto
BORDES DE LA PIEZA OFF ON	Destacar las aristas de la pieza en el modelo 3D
TRANSP. DE PIEZA OFF ON	Mostrar transparente la pieza de trabajo
MARCAR PTO.FINAL OFF ON	Mostrar los puntos finales del recorrido de la herramienta
NÚMEROS DE JUEGO OFF ON	Mostrar los números de frase del recorrido de la herramienta
PIEZA COLOREADA ESCALA DE GRIS	Colorear la pieza de trabajo
RESTAURAR MODELO VOLUMEN	Resetear modelo de volumen
RESTABLECER DIRECCIÓN HERRAMIENTA	Resetear recorridos de la herramienta
MAX CAMINO VISUALIZ. OCULTAR	Visualizar movimientos en marcha rápida
MEDICION OFF ON	Activar la medición Si la medición está activada, el Control numérico muestra las coordenadas correspondientes acercadas si se posiciona el puntero del ratón sobre el gráfico 3D de la pieza.







Tener en cuenta que al alcance de la funcionalidad depende de la calidad ajustada del modelo. La calidad del modelo se selecciona en la función MOD **Ajustes de gráficos**.



Con visualización del recorrido de la herramienta, se puede representar los recorridos programados por el TNC en tres dimensiones. Para poder reconocer rápidamente los detalles, se dispone de una potente función de zoom.

Antes del mecanizado, ya se pueden comprobar las irregularidades en los programas generados de forma externa, mostrando el recorrido de la herramienta, a fin de evitar marcas de mecanizado no deseadas en la pieza. Si el postprocesador ha entregado puntos incorrectamente, aparecerán marcas del mecanizado.

El TNC representa los movimientos de desplazamiento en marcha rápida en rojo.

Repetición de la simulación gráfica

Un programa de mecanizado se puede simular gráficamente cuantas veces se desee. Para ello, se puede volver a disponer el gráfico en la pieza en bruto

Softkey	Función
	Visualizar la pieza en bruto no mecanizada en los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua**
	Visualizar la pieza en bruto no mecanizada en el modo de funcionamiento **Desarrollo test**

Visualizar herramienta

Se puede visualizar la herramienta durante la simulación.

Softkey	Función
	**Ejecución continua** / **Ejecución frase a frase**
	**Desarrollo test**

Determinar el tiempo de mecanizado

Tiempo de mecanizado en el modo de funcionamiento Test del programa

El control numérico calcula la duración de los movimientos de la herramienta y ésta se visualiza como tiempo de mecanizado en el test del programa. Al hacerlo, el control numérico tiene en cuenta los movimientos de avance y los tiempos de espera.

El tiempo determinado por el control numérico es apto para el cálculo del tiempo de fabricación únicamente bajo ciertas condiciones, ya que no tiene en cuenta tiempos dependientes de la máquina (p. ej., para cambio de herramienta).

Tiempo de mecanizado en los modos de funcionamiento de la máquina

Visualización del tiempo desde el inicio del programa hasta el final del mismo. Si hay una interrupción se para el tiempo.

Selección de la función del cronómetro



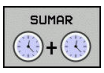
- Conmutar la barra de Softkeys hasta que aparece la Softkey de selección para las funciones Cronómetro



- Selección de la función Cronómetro

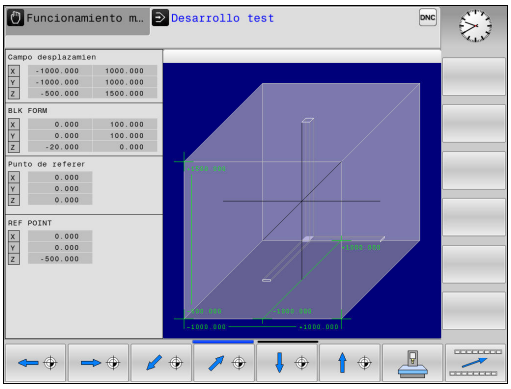


- Seleccionar la función deseada mediante Softkey, p. ej., memorizar el tiempo visualizado

Softkey	Funciones del cronómetro
	Memorizar el tiempo visualizado
	Visualizar la suma de los tiempos memorizados o visualizados
	Borrar el tiempo visualizado

14.2 Representación de la pieza en bruto en el espacio de trabajo

Aplicación

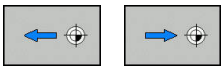
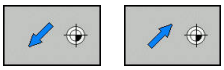
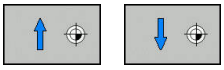
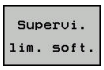
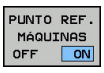


En el modo de funcionamiento **Test del programa** se puede comprobar gráficamente la posición de la pieza en bruto y del punto de referencia en el espacio de trabajo de la máquina y se puede activar la supervisión del espacio de trabajo en el modo de funcionamiento **Test del programa**: para ello se pulsa la Softkey **PZA.BRUTO EN EL ESPAC.**.**PZA.BRUTO EN ESPAC. TRABAJO**. Con la Softkey **SUPERVI. LIM. SOFT.** (segunda barra de Softkeys), se puede activar o desactivar la función.

Un paralelogramo representa la pieza en bruto, cuyas medidas están detalladas en la tabla **FORMA BLK**. El TNC toma las medidas de la definición de la pieza en bruto del programa seleccionado.

En casos normales para realizar el test del programa no tiene importancia donde se encuentre el bloque de la pieza dentro del espacio de trabajo. Al activar el control de la zona de trabajo es necesario desplazar la pieza sin mecanizar "gráficamente", de tal manera que la pieza se encuentre dentro de la zona de trabajo. Para ello emplear las Softkeys indicadas en la tabla.

A partir de aquí, es posible activar el punto de referencia actual para el modo de funcionamiento **Test del programa**.

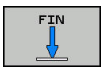
Softkeys	Función
	Desplazar la pieza sin mecanizar en dirección X positiva/negativa
	Desplazar la pieza sin mecanizar en dirección Y positiva/negativa
	Desplazar la pieza sin mecanizar en dirección Z positiva/negativa
	Visualizar la pieza en bruto referida al punto de referencia fijado
	Conexión o desconexión de la función de supervisión
	Visualizar punto de referencia de la máquina

Tener en cuenta, que incluso para **BLK FORM CYLINDER**, se representa un cubo como pieza en bruto en el espacio de trabajo.

14.3 Funciones para la visualización del programa

Resumen

En los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua** se muestran las Softkeys del TNC con las que se puede visualizar el programa de mecanizado por páginas:

Softkey	Funciones
	Para pasar una página hacia atrás en el programa
	Para pasar una página hacia delante en el programa
	Seleccionar inicio del programa
	Seleccionar final del programa

14.4 Test del programa

Aplicación

En el modo de funcionamiento **Desarrollo test** se simula la ejecución de programas y partes del programa para reducir errores de programación en la ejecución de los mismos. El TNC le ayuda a buscar

- incompatibilidades geométricas
- indicaciones que faltan
- saltos no ejecutables
- daños en el espacio de trabajo

Además se pueden emplear las siguientes funciones:

- Test del programa por frases
- Interrupción del test en cualquier bloque
- Saltar frases
- Funciones para la representación gráfica
- cálculo del tiempo de mecanizado
- Visualización adicional de estados

¡Atención: Peligro de colisión!

Durante la simulación gráfica, el TNC no puede simular todos los movimientos de recorrido realizados por la máquina, como p. ej.

- Movimientos de recorrido en el cambio de herramienta, que el fabricante de la máquina ha definido en una macro de cambio de herramienta o a través del PLC
- Posicionamientos, que el fabricante de la máquina ha definido en una macro de funciones M
- Posicionamientos, que el fabricante de la máquina ejecuta a través del PLC

Por este motivo, HEIDENHAIN recomienda cargar cada programa con precaución, aún cuando el test del programa no haya detectado ningún aviso de error ni daños visibles en la pieza.

En el caso de piezas en forma de ortoedro, el TNC inicia el Test de programa tras una llamada a la herramienta a la posición siguiente:

- En el plano de mecanizado en el centro del **BLK FORM** definido
- En el eje de herramienta 1 mm por encima del punto **MAX** definido en el **BLK FORM**

A fin de tener también un comportamiento definido durante la ejecución, debe desplazarse después de un cambio de herramienta hasta una posición desde la cual el TNC pueda posicionarse para el mecanizado sin peligro de colisión.

El fabricante de la máquina también puede definir una macro de cambio de la herramienta para el modo de funcionamiento **Desarrollo test**, que simule exactamente el comportamiento de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Ejecutar test del programa



Con el almacén central de herramientas activado, se tiene que activar una tabla de herramientas para el test del programa (estado S). Para ello, se selecciona la tabla deseada de herramientas en el modo de funcionamiento **Desarrollo test** mediante la gestión de ficheros.

Para el test del programa se puede seleccionar una tabla de presets cualquiera (estado S).

En la línea 0 de la tabla de presets cargada temporalmente, después de **RESET + START** está automáticamente el punto de referencia actualmente activo de **Preset.pr** (procesamiento). Al arrancar el test del programa, la línea 0 se mantiene seleccionada hasta que en el programa NC se haya definido otro punto de referencia. Todos los puntos de referencia de líneas > 0 los lee el control numérico a partir de la tabla de presets seleccionada del test del programa.

Con la función **PZA.BRUTO EN ESPAC. TRABAJO** se activa la supervisión del espacio de trabajo para el test de programa.

Información adicional: "Representación de la pieza en bruto en el espacio de trabajo", página 410



- Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla **Desarrollo test**



- Gestión de ficheros: Pulsar la tecla **PGM MGT** y seleccionar el fichero que se quiere verificar

El TNC muestra los siguientes Softkeys:

Softkey	Funciones
RESET + START	Reiniciar la pieza en bruto, reiniciar los datos de herramienta existentes hasta ahora y verificar el programa completo
START	Verificar todo el programa
START INDIVID.	Verificar cada frase NC por separado
STOP EN	Ejecuta el **Desarrollo test** hasta la frase N
STOP	Detener el test del programa (la Softkey solo aparece una vez se ha iniciado el test del programa)

El test de programa se puede interrumpir y continuar siempre que lo desee, incluso dentro de ciclos de mecanizado. Para poder continuar el test, no se deben ejecutar las siguientes acciones:

- Seleccionar otra frase con las teclas cursoras o con la tecla **GOTO**
- Realizar modificaciones en el programa
- Seleccionar un nuevo programa

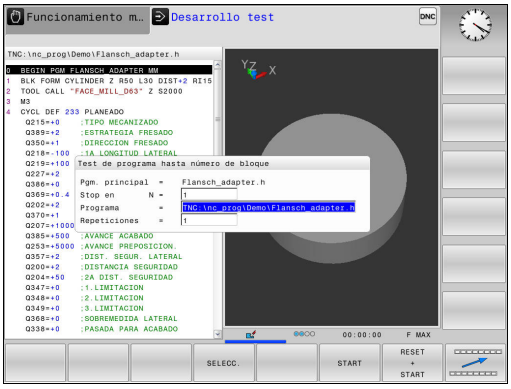
Ejecutar Desarrollo test hasta una frase determinada

Con **STOP EN** el TNC ejecuta el **Desarrollo test** hasta la frase con el número de frase **N**.

Para detener el **Desarrollo test** en una frase cualquiera, debe procederse de la siguiente forma:



- Pulsar la Softkey **STOP EN**



- **Stop en N =** Introducir el número de frase en la cual se quiere detener la Simulación
- **Programa =** Introducir el nombre del programa en el cual se encuentra el número de frase elegido. El Control numérico muestra el nombre del programa seleccionado; si la Parada debe tener lugar en un programa llamado con **PGM CALL**, entonces se introduce dicho nombre
- **Repeticiones =** Introducir el número de repeticiones que deben realizarse, en el caso de que **N** se encuentre dentro de una repetición parcial del programa.
  Default 1: El Control numérico para antes de la simulación de **N**

Posibilidades en el estado de parado

Si se interrumpe el **Desarrollo test** con la función **STOP EN**, en el estado de parado se dispone de las posibilidades siguientes:

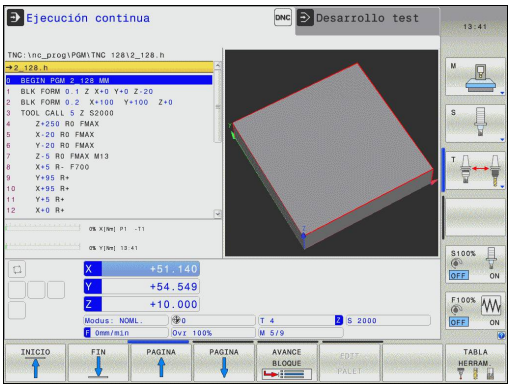
- Conectar o desconectar **Saltar frases**
- Conectar o desconectar **Parada opcional de programa**
- Modificar modelo y resolución del gráfico
- Modificar programa NC en el modo de funcionamiento **Programar**

Si en el modo de funcionamiento **Programar** se modifica el programa NC, la Simulación se comporta como sigue:

- Modificación antes del punto de interrupción: La Simulación empieza desde delante
- Modificación después del punto de interrupción: Con **GOTO** es posible un posicionamiento sobre el punto de interrupción

14.5 Ejecución del programa

Aplicación



En el modo de funcionamiento **Ejecución continua** el TNC ejecuta un programa de mecanizado de forma continua hasta su final o hasta una interrupción.

En el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase** el TNC ejecuta cada frase después de pulsar la tecla **NC-START** individualmente. En ciclos de modelo de puntos y **CYCL CALL PAT** el control numérico provoca la parada después de cada punto.

Las siguientes funciones del TNC se puede utilizar en los modos de funcionamiento **Ejecución frase a frase** y **Ejecución continua**:

- Interrupción de la ejecución del programa
- ejecución del programa a partir de una frase determinada
- Saltar frases
- Editar la tabla de herramientas TOOL.T
- Comprobación y modificación de parámetros Q
- Superposición de posicionamientos del volante
- Funciones para la representación gráfica
- Visualización adicional de estados

Ejecutar programa de mecanizado

Preparación

1 fijar la pieza a la mesa de la máquina
2 Establecimiento del punto de referencia
3 Seleccionar las tablas necesarias (estado M)
4 seleccionar el programa de mecanizado (estado M)



El avance y las revoluciones se pueden modificar con la ayuda de potenciómetros.



Rogamos consulte el manual de la máquina. El comportamiento de esta función depende de la máquina.

Mediante la Softkey **FMAX** se puede reducir la velocidad del avance La reducción es válida para todos los movimientos de avance y avance rápido. El valor introducido por el usuario permanece activo después de desconectar o conectar.

Ejecución continua del programa

- Iniciar el programa de mecanizado con la tecla **NC-START**

Ejecución del programa frase a frase

- Iniciar individualmente cada frase del programa de mecanizado con la tecla **NC-START**

interrumpir, detener o abortar el mecanizado

Se puede detener la ejecución del programa de diferentes modos:

- Interrumpir la ejecución del programa, p. ej. con la ayuda de la función adicional **M0**
- Detener la ejecución del programa, p. ej. con la ayuda de la tecla **NC-STOPP**
- Abortar la ejecución del programa, p. ej. con la ayuda de la tecla **NC-STOPP** en combinación con la Softkey **STOP INTERNO**
- Finalizar la ejecución del programa, p. ej. con las funciones auxiliares **M2** o **M30**

El estado actual de la ejecución del programa lo muestra el control numérico en la indicación de estado.

Información adicional: "en general", página 85

La interrupción, aborto (finalización) de la ejecución del programa permite, en contraposición a lo que ocurre con el estado de parado, entre otras las siguientes acciones del usuario:

- Seleccionar modo de funcionamiento
- Comprobar y, dado el caso, modificar el parámetro Q con la ayuda de la función **Q INFO**
- Modificar el ajuste para la interrupción programada a voluntad con **M1**
- Modificar el ajuste para el salto de frases NC programado con **/**



Si durante una ejecución del programa el Control numérico constata la existencia de un error importante, aborta automáticamente la ejecución del programa.
Ejemplo: Llamada de ciclo con cabezal parado

Interrupciones controladas por programa

Se pueden determinar interrupciones directamente en el programa de mecanizado. El control numérico interrumpe la ejecución del programa en la frase NC que contiene una de las siguientes introducciones:

- Parada programada **M0**
- Parada condicionada **M1**

La función auxiliar **M6** puede asimismo originar una interrupción de la ejecución del programa. El alcance funcional de la función auxiliar lo fija el fabricante de la máquina.

Interrupción manual del programa

Mientras se ejecuta un programa de mecanizado en el modo de funcionamiento **Ejecución continua**, seleccionar el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase**. El control numérico interrumpe el mecanizado después de finalizar el paso de mecanizado actual.

Abortar el mecanizado

- ▶ Pulsar la tecla **NC-STOPP**



- > El control numérico no finaliza la frase NC actual
- > En la indicación de estado, el control numérico muestra el símbolo para el estado de parado.
- > Las acciones, tales como p. ej. un cambio de modo de funcionamiento, no son posibles.
- > La continuación del programa con la tecla **NC-START** es posible

- ▶ Pulsar la Softkey **STOP INTERNO**





- > En la indicación de estado, el control numérico muestra brevemente el símbolo para la interrupción del programa.
- > En la indicación de estado, el control numérico muestra el símbolo para el estado inactivo, finalizado
- > Las acciones, tales como p. ej. un cambio de modo de funcionamiento, vuelven a ser posibles

Desplazamiento de los ejes de la máquina durante una interrupción

Durante una interrupción como en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual** se pueden desplazar los ejes de la máquina.

Cambiar el punto de referencia durante una interrupción

Si durante una interrupción se cambia el punto de referencia activo, una reanudación de la ejecución del programa únicamente será posible con **GOTO** proceso hasta una frase en el punto de interrupción.

Ejemplo de utilización: retirar la herramienta del cabezal después de romperse la misma.

- Interrupción del mecanizado
- Desbloquear las teclas de dirección de eje: Pulsar la Softkey **OPERACION MANUAL**
- Desplazar los ejes de la máquina con las teclas de dirección del eje



En algunas máquinas, después de la Softkey **OPERACION MANUAL** se debe pulsar la tecla **NC-START** para desbloquear las teclas de dirección de eje. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Continuar la ejecución del programa después de una interrupción

Si se interrumpe un programa NC con la ayuda de la Softkey **STOP INTERNO**, se deberá iniciar el mecanizado en el inicio de programa o con la ayuda de la función **AVANCE BLOQUE**.

En ciclos de mecanizado, el proceso hasta una frase tiene lugar siempre al inicio del ciclo. Si se interrumpe la ejecución del programa durante un ciclo de mecanizado, a través de ello el control numérico, después de un proceso hasta una frase, repite las pasos de mecanizado ya realizados.

Cuando se interrumpe la ejecución del programa dentro de una repetición parcial del programa o dentro de un subprograma, deberá alcanzarse de nuevo la posición de la interrupción con la función **AVANCE BLOQUE**.

En una interrupción de la ejecución de un programa el TNC memoriza

- los datos de la última herramienta llamada
- conversiones de coordenadas activas (p. ej., desplazamiento del punto cero, espejo)
- las coordenadas del último centro del círculo definido

Tener en cuenta que los datos memorizados permanecen activados hasta que se anulen (p. ej., seleccionando un nuevo programa).

Los datos memorizados se utilizan para la reentrada al contorno después del desplazamiento manual de los ejes de la máquina durante una interrupción (Softkey **IR A POSICION**).

Proseguir la ejecución del programa con la tecla NC-Start

Después de una interrupción se puede proseguir la ejecución del programa con la tecla **NC-START**, siempre que haya detenido el programa de una de las siguientes maneras:

- Tecla **NC-STOPP** pulsada
- Interrupción programada

Continuar con la ejecución del pgm después de un error

En el caso de un aviso de error que puede borrarse:

- Eliminar la causa del error
- Borrar el mensaje de error de la pantalla: Pulsar la tecla **CE**
- Arrancar de nuevo o continuar con la ejecución del pgm en el mismo lugar donde fue interrumpido

Retirar hta. tras una interrupción de la corriente



El fabricante de la máquina activa y ajusta el modo de funcionamiento **Retirar hta.**. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Con el modo de funcionamiento **Retirar hta.**, se puede retirar la herramienta tras una interrupción de la corriente.

Si antes de la interrupción de la corriente se ha activado una limitación del avance, ésta aún permanece activa. La limitación del avance se puede desactivar con la ayuda de la Softkey **CANCELAR LÍMITE DE ALIMENTACIÓN**.

El modo de funcionamiento **Retirar hta.** puede seleccionarse en los escenarios siguientes:

- Interrupción de tensión
- Falta la tensión de control para los relés
- Sobrepasar los puntos de referencia

El modo de funcionamiento **Retirar hta.** proporciona los modos de desplazamiento siguientes:

Modo	Función
Ejes de la máquina	Movimiento de todos los ejes en el sistema de coordenadas de la máquina
Rosca	Movimiento de los ejes de la herramienta en el sistema de coordenadas activo con movimiento de compensación del cabezal Parámetros activos: Paso de rosca y sentido de giro

El TNC preselecciona automáticamente el modo de desplazamiento y los parámetros correspondientes. Si no se ha preseleccionado correctamente el modo de desplazamiento o los parámetros, éstos se pueden ajustar manualmente.

¡Atención: Peligro de colisión!

En el caso de ejes no referenciados, el TNC utiliza los últimos valores almacenados, ¡En general, dichos valores del eje no se corresponden exactamente con las posiciones reales de los ejes!

Entre otras cosas, ello puede provocar que el TNC, al realizar un desplazamiento en la dirección de la herramienta, no desplace la herramienta exactamente a lo largo de la dirección real. Si la herramienta se encuentra aún en contacto con la pieza, ello puede ocasionar tensiones o daños en una pieza y en la herramienta. Las tensiones o daños en una pieza y en la herramienta pueden producirse también por frenados incontrolados de los ejes o por su parada lenta, tras la interrupción de la corriente. Si la herramienta se encuentra aún en contacto con la pieza, mover los ejes con cuidado. Ajustar el valor del avance "Override" a valores pequeños. Si se emplea el volante, seleccionar un factor reducido de avance.

En el caso de ejes no referenciados, la supervisión de la zona de desplazamiento no está disponible. Observar los ejes al desplazarlos. No desplazar hasta los límites de la zona de desplazamiento.

Ejemplo

Mientras que se ejecutaba un ciclo de tallado de rosca inclinado, se produjo una interrupción de la corriente. Es imprescindible retirar el taladro de rosca:

- Conectar la tensión de alimentación del TNC y de la máquina: el TNC iniciará el sistema operativo. Este proceso puede durar algunos minutos. A continuación, el TNC arriba en la pantalla muestra el diálogo Interrupción de corriente



- Activar el modo de funcionamiento **Retirar hta.**: Pulsar la Softkey **RETIRAR**. El TNC visualiza el mensaje **Seleccionado retirar la herramienta**



- Confirmar la interrupción de corriente: Pulsar la tecla **CE**. El TNC traduce el programa del PLC

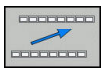


- Conectar la tensión de control: El TNC comprueba la función de parada de emergencia Si por lo menos un eje no estuviera referenciado, es imprescindible comparar los valores de posición indicados con los valores reales de los ejes y confirmar su coincidencia, en caso necesario seguir el diálogo

- Comprobar el modo de desplazamiento preseleccionado: en caso necesario, seleccionar **ROSCADO**
- Comprobar el paso de rosca preseleccionado: en caso necesario, introducir el paso de rosca
- Comprobar el sentido de giro preseleccionado: si es necesario, seleccionar el sentido de giro de la rosca
  Rosca a derechas: El cabezal gira en el sentido horario al entrar en la pieza, y en el sentido antihorario al salir Rosca a izquierdas: El cabezal gira en el sentido antihorario al entrar en la pieza, y en el sentido horario al salir



- Activar Retirar hta.: Pulsar la Softkey **RETIRAR**
- Retirar hta: Retirar la herramienta con las teclas de dirección del eje o con el volante electrónico
  Tecla de eje Z+: Salir de la pieza
  Tecla de eje Z-: Entrar en la pieza



- Abandonar "retirar la herramienta": Volver al plano de Plano de softkey original



- Finalizar el modo de funcionamiento **Retirar hta.**: Pulsar la Softkey **RETIRAR LA HTA.**Pulsar **RETIRAR LA HTA. FINALIZAR** El TNC comprueba si el modo de funcionamiento **Retirar herramienta**puede finalizarse, y en caso necesario prosigue el diálogo.

- Responder la pregunta de seguridad: En el caso de que la herramienta no se haya retirado correctamente, pulsar la Softkey **NO**. Si la herramienta se ha retirado correctamente, pulsar la Softkey **SI**. El TNC oculta el diálogo **Seleccionado retirar la herramienta**
- Inicializar la máquina: el caso necesario, sobrepasar por los puntos de referencia
- Crear el estado deseado de la máquina: en caso necesario, reponer el plano de mecanizado inclinado

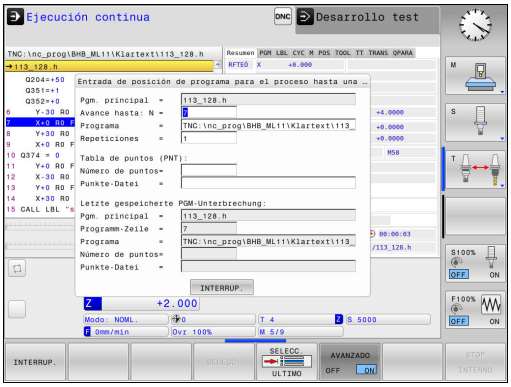
Entrada cualquiera al programa (Proceso desde una frase)

¡Atención: Peligro de colisión!

Al entrar con la tecla **GOTO** y el número de la frase NC, ni el TNC ni el PLC realizan funciones que garantizan una entrada segura.

Para la entrada segura, emplear siempre la función **AVANCE BLOQUE**.

La función **AVANCE BLOQUE** debe ser autorizada y adaptada por el fabricante de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina.



Con la función **AVANCE BLOQUE** se puede ejecutar un programa NC a partir de una frase NC libremente seleccionable. El control numérico tiene en cuenta el cálculo del mecanizado de la pieza hasta dicha frase NC.

Si el programa NC se ha abortado bajo las condiciones siguientes, el Control numérico memoriza el punto de interrupción:

- Softkey **STOP INTERNO**
- Parada de emergencia
- Interrupción de la corriente

Se dispone de las siguientes posibilidades para ejecutar el avance de frases:

- Avance de frases en el programa principal, dado el caso, con repeticiones.
- Avance de frases en varias etapas en subprogramas y ciclos de palpación
- Avance de frases en tablas de puntos
- Avances de frases en programas de palets

El Control numérico reinicia todos los datos al principio del avance de frases, como en una selección del programa NC. Durante el avance de frases se puede conmutar entre **Ejecución continua** y **Ejecución frase a frase**.

Los ciclos de palpación se saltan en un avance de frases Dado el caso, los parámetros de resultado de estos ciclos no contienen valores. Si se quiere seguir trabajando con los resultados de un sistema de palpación, emplear el avance de frases en varias etapas.

Procedimiento para un avance de frase simple

El Control numérico ofrece en la ventana de superposición únicamente los diálogos que se necesitan en la ejecución.



- Pulsar la Softkey **AVANCE BLOQUE**
- El control numérico muestra una ventana superpuesta en la que se preestablece el programa principal activo.
- **Avance hasta: N =**Introducir el número de la frase NC, en la que se entra en el programa NC
- **Programa =** Comprobar el nombre y ruta del programa NC, en la que está la frase NC, o introducir con la ayuda de la Softkey **SELECC.**
- **Repeticiones =** : Introducir el nº de mecanizados que deben tenerse en cuenta en el proceso hasta una frase, si la frase NC se encuentra dentro de una repetición parcial del programa. **Default 1 significa primer mecanizado**



- Dado el caso, pulsar la Softkey **AVANZADO**, para seleccionar la última interrupción memorizada



- Pulsar la tecla **NC-START**
- El Control numérico arranca el avance de frases, calcula hasta la frase NC introducida y muestra el diálogo siguiente.

Si se ha modificado el estado de la máquina:



- Pulsar la tecla **NC-START**
- El Control numérico restablece el estado de la máquina, p. ej. TOOL CALL, funciones M y muestra el siguiente diálogo.

Si se han modificado las posiciones de ejes:



- Pulsar la tecla **NC-START**
- El Control numérico ejecuta el desplazamiento en el orden secuencial indicado hasta las posiciones indicadas y muestra el siguiente diálogo. Desplazar los ejes en el orden secuencial elegido por el propio usuario: **Información adicional:** "Reentrada al contorno", página 430



- Pulsar la tecla **NC-START**
- El Control numérico sigue ejecutando el programa NC.

Ejemplo de avance de frase simple

Tras una parada interna se quiere entrar en la frase 12 en el tercer mecanizado de LBL 1.

Introducir en la ventana de superposición los datos siguientes:

- **Avance hasta: N =**12
- **Repeticiones =** 3

Procedimiento para un avance de frases de varias etapas

Si, p. ej., se quiere entrar en un subprograma que se llama varias veces desde el programa principal, se emplea el avance de frases de varias etapas. Primeramente, en el programa principal se salta a la llamada de subprograma deseada. Con la función **CONTINUAR AV.FRASE** se salta desde este punto.

El Control numérico ofrece en la ventana de superposición únicamente los diálogos que se necesitan en la ejecución.

También se puede saltar al siguiente punto de entrada, sin restablecer el estado de la máquina y las posiciones de ejes del primer punto de entrada. Para ello, pulsar la Softkey **CONTINUAR AV.FRASE**, antes de confirmar la restauración con la tecla **NC-START**.

Avance de frases hasta el primer punto de entrada:



- Pulsar la Softkey **AVANCE BLOQUE**
- Introducir la primera frase NC a la que se quiere entrar



- Dado el caso, pulsar la Softkey **AVANZADO**, para seleccionar la última interrupción memorizada



- Pulsar la tecla **NC-START**
- > El Control numérico arranca el avance de frases y calcula hasta la frase NC introducida.

Si el Control numérico debe restablecer el estado de la máquina de la frase NC introducida:



- Pulsar la tecla **NC-START**
- > El Control numérico restablece el estado de la máquina, p. ej. TOOL CALL, funciones M.

Si el Control numérico debe restablecer las posiciones de ejes:



- Pulsar la tecla **NC-START**
- > El Control numérico ejecuta el desplazamiento en el orden secuencial indicado hasta las posiciones indicadas.

Si el Control numérico debe procesar la frase NC:



- Dado el caso, seleccionar el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase**



- Pulsar la tecla **NC-START**
- > El Control numérico procesa la frase NC.

Avance de frases hasta el punto de entrada siguiente:



- Pulsar la Softkey **CONTINUAR AV.FRASE**
- Introducir la frase NC a la que se quiere entrar

Si se ha modificado el estado de la máquina:



- Pulsar la tecla **NC-START**



- Pulsar la tecla **NC-START**

Si el Control numérico debe procesar la frase NC:



- Pulsar la tecla **NC-START**

- Dado el caso, repetir los pasos para saltar al siguiente punto de entrada



- Pulsar la tecla **NC-START**

> El Control numérico sigue ejecutando el programa NC.

Ejemplo de avance de frases múltiple

Se mecaniza un programa principal con varias llamadas de subprograma en el programa Sub.h. En el programa principal se trabaja con un ciclo de palpación. El resultado del ciclo de palpación se emplea posteriormente para el posicionamiento.

Tras una parada interna se quiere entrar en la frase 8 en la segunda llamada del subprograma. Esta llamada de subprograma está en la frase 53 del programa principal. El ciclo de palpación está en la frase 28 del programa principal, es decir, antes del punto de entrada deseado.



- Pulsar la Softkey **AVANCE BLOQUE**
- Introducir en la ventana de superposición los datos siguientes:
  - **Avance hasta: N** =28
  - **Repeticiones** = 1



- Dado el caso, seleccionar el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase**



- Pulsar la tecla **NC-START**, hasta que el Control numérico ejecute el ciclo de palpación

> El Control numérico memoriza el resultado.



- Pulsar la Softkey **CONTINUAR AV.FRASE**
- Introducir en la ventana de superposición los datos siguientes:
  - **Avance hasta: N** =53
  - **Repeticiones** = 1



- Pulsar la tecla **NC-START**, hasta que el Control numérico ejecute la frase NC

> El Control numérico salta al SP Sub.h.



- Pulsar la Softkey **CONTINUAR AV.FRASE**
- Introducir en la ventana de superposición los datos siguientes:
  - **Avance hasta: N** =8
  - **Repeticiones** = 1



- Pulsar la tecla **NC-START**, hasta que el Control numérico ejecute la frase NC

> El Control numérico sigue ejecutando el subprograma y luego salta hacia atrás volviendo al programa principal.

Avance de frases en tablas de puntos

Si se entra en una tabla de puntos que se llama desde el programa principal, emplear la Softkey **AVANZADO**.



- Pulsar la Softkey **AVANCE BLOQUE**

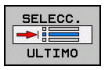
> El control numérico muestra una ventana de superposición.



- Pulsar la Softkey **AVANZADO**

> El Control numérico amplía la ventana de superposición.

- **Número de puntos=** Introducir el número de línea de la tabla de puntos a la que se entra
- **Point file =** Introducir nombre y ruta de la tabla de puntos



- Dado el caso, pulsar la Softkey **SELECCIONAR ÚLTIMA FRASE** para seleccionar la última interrupción memorizada

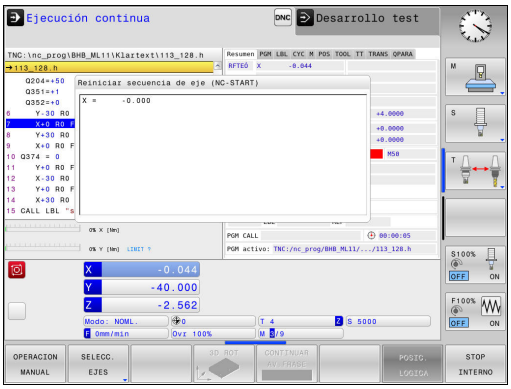


- Pulsar la tecla **NC-START**

Reentrada al contorno

Con la función **IR A POSICION** el TNC desplaza la herramienta al contorno de la pieza en las siguientes situaciones:

- Reentrada después de desplazar los ejes de la máquina durante una interrupción, ejecutada sin **STOP INTERNO**
- Reentrada en un avance de frases con **AVANCE HASTA FRASE N**, p. ej., después de una interrupción con **STOP INTERNO**
- Cuando se ha modificado la posición de un eje después de abrir el circuito de regulación (Close Loop) durante una interrupción del programa (depende de la máquina)



Procedimiento

Para dirigirse al contorno, proceder de la siguiente forma:

IR A POSICION

- Pulsar la Softkey **IR A POSICION**
- Dado el caso, restablecer el estado de la máquina

Ir a los ejes en el orden secuencial que muestra el Control numérico:



- Pulsar la tecla **NC-START**

Ir a los ejes en el orden secuencial seleccionado por el usuario:

SELECC. EJES

- Pulsar la Softkey **SELECC. EJES**
- Pulsar la Softkey de eje correspondiente al primer eje



- Pulsar la tecla **NC-START**
- Pulsar la Softkey de eje correspondiente al segundo eje



- Pulsar la tecla **NC-START**
- Repetir el proceso para cada eje

14.6 Saltar frases

Aplicación

Las frases caracterizadas en la programación con el signo "/", pueden ser saltadas en **Desarrollo test** o **Ejec. programa continua / frase a frase**:



- No ejecutar o verificar las frases NC con el signo "/": Poner la Softkey en **ON**



- Ejecutar o verificar las frases NC con el signo "/": Poner la Softkey en **OFF**

Esta función no actúa en las frases **TOOL DEF**.

Después de una interrupción de tensión sigue siendo válido el último ajuste seleccionado.

Insertar el carácter "/"

- En el modo de funcionamiento **Programar** seleccionar la frase en la que se debe añadir el signo que debe desaparecer



- Pulsar la Softkey **INSERTAR**

Borrar signo "/"

- En el modo de funcionamiento **Programar** seleccionar la frase en la que se debe borrar el signo que debe desaparecer



- Pulsar la softkey **DESCONECT.**

14.7 Parada programada en la ejecución del programa

Aplicación



Rogamos consulte el manual de la máquina.
El comportamiento de esta función depende de la máquina.

EL TNC puede interrumpir la ejecución del programa en las frases que se haya programado M1. Si se utiliza M1 en el modo de funcionamiento **Continuar la ejecución de programa**, el TNC no desconecta el cabezal ni el refrigerante.



- No interrumpir **Continuar la ejecución de programa** o **Desarrollo test** en frases con M1: Poner la Softkey en **OFF**



- Interrumpir **Continuar la ejecución de programa** o **Desarrollo test** en frases con M1: Poner la Softkey en **ON**

15

Funciones MOD

15.1 Función MOD

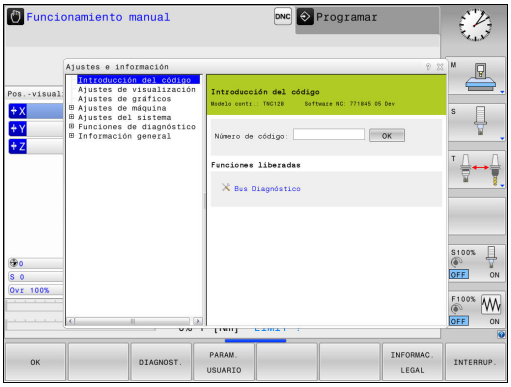
A través de las funciones MOD se pueden seleccionar las visualizaciones adicionales y las posibilidades de introducción. Además, se pueden introducir claves para habilitar el acceso a zonas protegidas.

Seleccionar funciones MOD

Abrir la ventana superpuesta con las funciones MOD:

MOD

- Seleccionar las funciones MOD: Pulsar la tecla **MOD**. El TNC muestra una ventana de transición indicando las funciones MOD disponibles



Modificar ajustes

Para modificar un ajuste existen tres posibilidades dependiendo de la función seleccionada:

- Introducir directamente el valor numérico, p. ej., al fijar el límite del rango de desplazamiento
- Modificar el ajuste pulsando la tecla **ENT**, p. ej., para determinar la introducción del programa
- Modificar un ajuste a través de una ventana de selección.

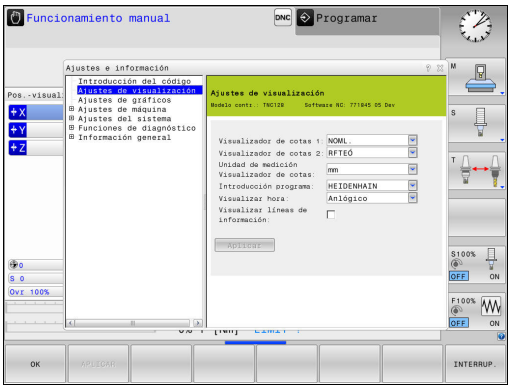
Cuando existen varias posibilidades de ajuste, se puede visualizar una ventana pulsando la tecla **GOTO**, en la cual se pueden ver todos los ajustes posibles. Con la tecla **ENT** se selecciona un ajuste. Si no se desea modificar el ajuste, se cierra la ventana con la tecla **END.**

Abandonar funciones MOD

- Finalizar la función MOD: Pulsar la Softkey **INTERRUP.**o la tecla **END**

Resumen funciones MOD

Independientemente del modo seleccionado, se dispone de las siguientes funciones:



Introducción del código

- Número de código

Ajustes de visualización

- Visualizadores de cotas
- Unidad de medida (mm/pulgadas) para la indicación de posición
- Introducción de programa para MDI
- Mostrar la hora
- Indicar línea de información

Ajustes de gráficos

- Tipo del modelo
- Calidad del modelo

Ajustes de máquina

- Cinemática
- Límites del desplazamiento
- Fichero de inserción de herramienta
- Acceso externo

Ajustes del sistema

- Ajustar la hora del sistema
- Definir la conexión de red
- Red: Configuración IP

Funciones de diagnóstico

- Bus Diagnóstico
- Información HeROS

Información general

- Versión de software
- Información FCL
- Información acerca de la licencia
- Tiempos de máquina

15.2 Ajustes gráficos

Mediante la función MOD **Ajustes de gráficos**, se puede seleccionar el tipo y la calidad del modelo para el modo de funcionamiento **Desarrollo test**.

Los **Ajustes de gráficos** se seleccionan como sigue:

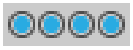
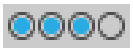
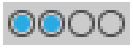
- En el menú MOD, seleccionar el grupo **Ajustes de gráficos**
- Seleccionar el tipo del modelo
- Seleccionar la calidad del modelo
- Pulsar la Softkey **APLICAR**
- Pulsar la Softkey **OK**

Para los ajustes gráficos, el TNC dispone de los parámetros de simulación siguientes:

Tipo del modelo

Símbolo visualizado	Selección	Propiedades	Aplicación
	3D.	muy detallado, costoso en tiempo y memoria	mecanizado de fresado con destalonados
	2.5D	rápido	mecanizado de fresado sin destalonados
	ningún modelo	muy rápido	gráfico de líneas

Calidad del modelo

Símbolo visualizado	Selección	Propiedades
	muy alta	elevada transmisión de datos, imagen precisa de la geometría de la herramienta es la posible la imagen de puntos finales de la frase y números de frase,
	alto	elevada transmisión de datos, imagen precisa de la geometría de la herramienta
	media	transmisión de datos de velocidad media, aproximación de la geometría de la herramienta
	baja	transmisión de datos de velocidad baja, aproximación reducida de la geometría de la herramienta

15.3 Ajustes de máquina

Acceso externo

Rogamos consulte el manual de la máquina. El fabricante de la máquina puede configurar las posibilidades de acceso externo.



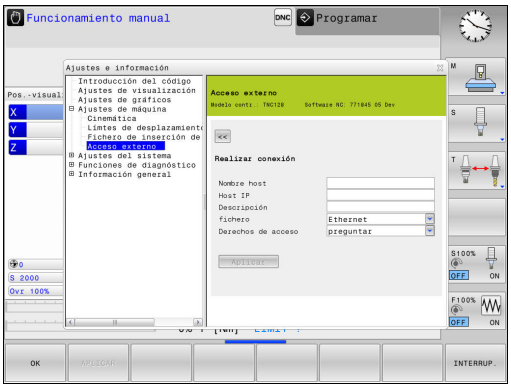
Con la función MOD **Acceso externo** se puede desbloquear o bloquear el acceso al TNC. Si ha bloqueado el acceso externo, ya no es posible conectarse con el TNC ni intercambiar datos mediante una red o mediante una conexión serie, p. ej., con el software de transmisión de datos TNCremo.

Bloquear el acceso externo:

- Seleccionar en el menú MOD el grupo **Ajustes de máquina**
- Seleccionar el menú **Acceso externo**
- Poner la Softkey **ACCESO EXTERNO ON/OFF** en **OFF**
- Pulsar la Softkey **OK**

Controles de acceso específicos del ordenador

Si el fabricante de su máquina ha establecido los controles de acceso específicos del ordenador (Parámetro de máquina **CfgAccessControl** N.º 123400), se puede permitir el acceso para hasta 32 de las conexiones que se hayan desbloqueado. Seleccionar **Añadir nuevo** para establecer una nueva conexión. El TNC abre entonces una ventana de introducción de datos, en la que puede introducir los datos de la conexión:



Ajustes del acceso	
Nombre de host	Nombre de host del ordenador externo
IP del Host	Dirección de red del ordenador externo
Descripción	Información adicional (el texto se visualiza también en la lista resumen)
Tipo:	
Ethernet	Conexión de red
Com 1	Conexión en serie 1
Com 2	Conexión en serie 2
Derechos de acceso:	
Preguntar	Con acceso externo, el TNC abre un diálogo de consulta
Denegar	No permitir ningún acceso de red
Permitir	Permitir el acceso de red sin consulta

Si a una conexión se le asigna el derecho de acceso **Preguntar** y desde esta dirección se produce un acceso, el TNC abre una ventana de transición. En la ventana de transición deberá permitir o denegar el acceso externo:

Acceso externo	**Autorización**
Sí	Permitir una vez
Siempre	Permitir permanentemente
Nunca	Rechazar permanentemente
No	Denegar una vez

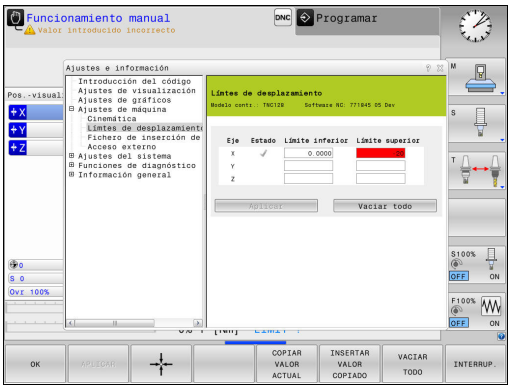


En la lista resumen, una conexión activa se identifica con un símbolo verde.

Introducir límites del desplazamiento

Rogamos consulte el manual de la máquina.

La función **Límtes de desplazamiento** debe ser desbloqueada y adaptada por el fabricante de la máquina.



Con la función MOD **Límtes de desplazamiento** se restringe el recorrido de desplazamiento realmente utilizable dentro del rango de desplazamiento máximo. De este modo, en cada eje se pueden definir zonas de protección, para p. ej.,proteger a un aparato divisor contra una colisión.

Introducir límites del desplazamiento:

- Seleccionar en el menú MOD el grupo **Ajustes de máquina**
- Seleccionar el menú **Límtes de desplazamiento**
- Introducir los valores de los ejes deseados como valor de REF o aceptar la posición actual con la Softkey **ACEPTAR POSICIÓN REAL**
- Pulsar la Softkey **APLICAR**. El TNC comprueba que los valores introducidos son válidos
- Pulsar la Softkey **OK**

La zona de protección se activa automáticamente tan pronto como se pone un límite válido en un eje. Los ajustes se mantienen incluso después de un nuevo arranque del control numérico.

La zona de protección se puede desconectar únicamente borrando todos los valores o pulsando la Softkey **VACIAR TODO**.

Fichero de empleo de herramienta



La función de comprobación del empleo de la herramienta debe ser habilitada por el fabricante de la máquina Rogamos consulte el manual de la máquina.

Mediante la función MOD **Fichero de inserción de herramienta**, se selecciona si el TNC debe generar nunca, una vez o siempre un fichero de aplicación de la herramienta.

Generar fichero de empleo de herramienta:

- Seleccionar en el menú MOD el grupo **Ajustes de máquina**
- Seleccionar el menú **Fichero de inserción de herramienta**
- Seleccionar los ajustes deseados para los modos de funcionamiento **Ejec. programa continua / frase a frase** y **Desarrollo test**
- Pulsar la Softkey **APLICAR**.**APLICAR**
- Pulsar la Softkey **OK**

Seleccionar cinemática



La función **Selección de cinemática** debe ser autorizada y adaptada por el fabricante de la máquina.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Esta función se puede utilizar para comprobar programas cuya cinemática no coincide con la cinemática de máquina activa. Si el fabricante de la máquina ha dispuesto diferentes cinemáticas en la máquina permitiendo su selección, mediante la función MOD se puede activar una de dichas cinemáticas. Si selecciona una cinemática para el test de programa, la cinemática de la máquina no se ve afectada por la misma.



¡Atención: Peligro de colisión!

Si conmuta la cinemática para el funcionamiento de la máquina, el TNC ejecuta todos los movimientos de desplazamiento sucesivos con la cinemática modificada.

Para la comprobación de su pieza, preste atención a que haya seleccionado la cinemática correcta en el test de programa

15.4 Ajustes del sistema

Ajustar la hora del sistema

Mediante la función MOD **Ajustar la hora en el sistema**, se puede ajustar la zona horaria, la fecha y la hora manualmente o con ayuda de un servidor de sincronización NTP.

Ajustar manualmente la hora del sistema:

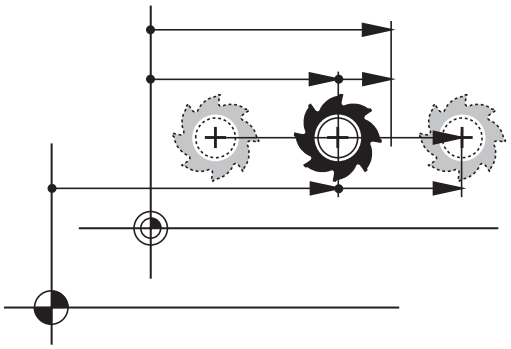
- Seleccionar en el menú MOD el grupo **Ajustes del sistema**
- Pulsar la Softkey **AJUSTAR FECHA/ HORA**
- Seleccionar su zona horaria en el ámbito**Zona de tiempo**
- Pulsar la Softkey **LOCAL/NTP**, a fin de seleccionar la entrada **Ajustar tiempo manualmente**
- Modificar si es necesario la fecha y la hora
- Pulsar la Softkey **OK**

Ajustar la hora del sistema con la ayuda de un servidor NTP:

- Seleccionar en el menú MOD el grupo **Ajustes del sistema**
- Pulsar la Softkey **AJUSTAR FECHA/ HORA**
- Seleccionar su zona horaria en el ámbito**Zona de tiempo**
- Pulsar la Softkey **LOCAL/NTP**, a fin de seleccionar la entrada Sincronizar hora mediante servidor NTP
- Introducir el nombre del Host o la URL de un servidor NTP
- Pulsar la Softkey **AÑADIR**.
- Pulsar la Softkey **OK**

15.5 Seleccionar visualización de posición

Aplicación



Para el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual** y los modos de funcionamiento **Ejecución continua** y **Ejecución frase a frase** se puede influir en la visualización de las coordenadas:

En la figura de la derecha se pueden observar diferentes posiciones de la hta.:

- Posición inicial
- Posición de destino de la herramienta
- Punto cero de la pieza
- Punto cero de máquina

Para las visualizaciones de posición del TNC se pueden seleccionar las siguientes coordenadas:

Función	Visualización
Posición nominal; valor actual indicado por el TNC	NOM
Posición real; posición actual de la hta.	REAL
Posición de referencia; Posición real referida al punto cero de la máquina	REFREA
Posición de referencia; Posición nominal referida al punto cero de la máquina	REFNOMINAL
Error de arrastre; Diferencia entre la posición nominal y la real	E.ARR
Recorrido restante hasta la posición programada en el sistema de introducción; diferencia entre la posición real y la posición de destino	ISTRW
Recorrido restante hasta la posición programada respecto al punto cero de la máquina; diferencia entre la posición de referencia y la posición de destino	REFRW
Desplazamientos realizados con la función sobreposicionamiento de volantes (M118)	M118

Con la función MOD **Visualizador de cotas 1** se selecciona la visualización de posiciones en la visualización del estado.

Con la función MOD **Visualizador de cotas 2** se selecciona la visualización de posiciones en la visualización del estado adicional.

15.6 Seleccionar Unidad métrica

Aplicación

Con esta función MOD se determina si el TNC visualiza las coordenadas en mm o en pulgadas.

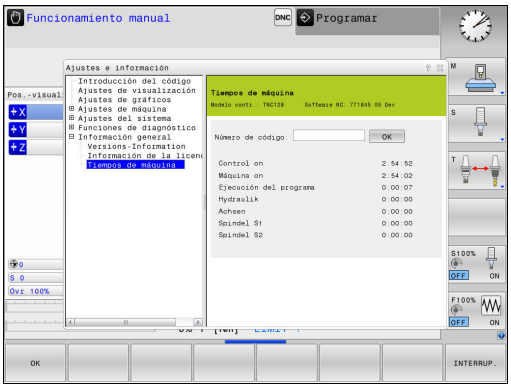
- Sistema métrico: p. ej., X = 15,789 (mm) Visualización con 3 posiciones detrás de la coma
- Sistema de pulgadas: p. ej., , X = 0,6216 (pulgadas) Visualización con 4 posiciones detrás de la coma

Cuando se tiene activada la visualización en pulgadas el TNC muestra también el avance en pulg./min. En un programa en pulgadas el avance se introduce con un factor 10 veces mayor.

15.7 Visualización de los tiempos de funcionamiento

Aplicación

Mediante la función MOD **TIEMPOS MAQUINA** se pueden visualizar diferentes tiempos de funcionamiento:



Tiempo de función.	Significado
Control on	Tiempo de funcionamiento desde la puesta en marcha
Máquina on	Tiempo de funcionamiento de la máquina desde la puesta en marcha
Ejecución del programa	Tiempo de funcionamiento en ejecución desde la puesta en marcha

Rogamos consulte el manual de la máquina. El fabricante de la máquina puede visualizar otros tiempos adicionales.

15.8 Números de Software

Aplicación

En la pantalla del TNC se mostrarán los números de software siguientes tras la selección de la función MOD **Versión de software**:

- **Modelo contr.**: Designación del Control numérico (se administra por HEIDENHAIN)
- **NC-SW**: número del software NC (gestionado por HEIDENHAIN)
- **NCK**: número del software (gestionado por HEIDENHAIN)
- **PLC-SW**: Número o nombre del software PLC (se administra por el fabricante de la máquina)

En la función MOD **Información FCL** el TNC muestra las informaciones siguientes:

- **Estado de desarrollo (FCL=Feature Content Level):** Estado de desarrollo instalado en el control numérico,
  Información adicional: "Nivel de desarrollo (funciones de Upgrade)", página 9

15.9 Introducir el código

Aplicación

El TNC precisa de un código para las siguientes funciones:

Función	Número de código
Seleccionar parámetros de usuario	123
Configuración de la tarjeta Ethernet	NET123
Activación de las funciones especiales en la programación de parámetros Q	555343

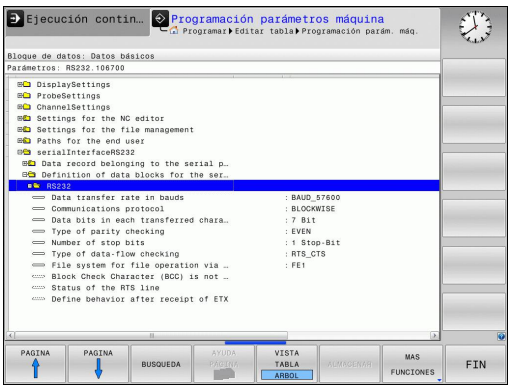
15.10 Establecer interfaces de datos

Interfaces serie en el TNC 128

El TNC 128 emplea automáticamente el protocolo de transmisión LSV2 para la transmisión de datos en serie. El protocolo LSV2 está predeterminado y no puede modificarse, a excepción del ajuste de la velocidad en baudios (parámetro de máquina **baudRateLsv2** Nº 106606). También se puede determinar otro modo de transmisión (interfaz). Entonces las posibilidades de ajuste descritas a continuación solo son activas para la interfaz definida nuevamente.

Aplicación

A fin de configurar una interfaz de datos, se pulsa la tecla **MOD**. Introducir el código numérico 123. En el parámetro de máquina **CfgSerialInterface**(N.º 106700) se pueden introducir los ajustes siguientes:



Ajuste de la conexión RS-232

Abrir la carpeta RS232. El TNC muestra las siguientes posibilidades de ajuste:

Ajustar la velocidad en BAUDIOS (baudRate N.º 106701)

La VELOCIDAD EN BAUDIOS (velocidad de transmisión de los datos) se puede seleccionar entre 110 y 115.220 baudios.

Ajustar protocolo (protocol N.º 106702)

El protocolo de transmisión de datos controla el flujo de datos de una transmisión en serie (comparable con MP5030 del iTNC 530).



El ajuste BLOCKWISE designa una forma de transmisión de datos en la que los datos se transmiten agrupados en bloques. No se debe confundir con la recepción de datos en bloques y la ejecución simultánea en bloques de controles numéricos TNC anteriores. ¡El control no soporta la recepción de datos en bloques y la ejecución simultánea del mismo programa NC!

Protocolo de transmisión de datos	Selección
Transmisión de datos estándar (transmisión por líneas)	STANDARD
Transmisión de datos por paquetes	BLOCKWISE
Transmisión sin protocolo (simple transmisión de caracteres)	RAW_DATA

Ajustar bits de datos (dataBits N.º 106703)

Mediante el ajuste dataBits se define, si debe transmitirse un carácter con 7 o 8 bits de datos.

Comprobar la paridad (parity N.º 106704)

Con el bit de paridad se pueden detectar errores de transmisión. El bit de paridad puede formarse de tres maneras distintas:

- Ninguna formación de paridad (NONE): se renuncia a una detección de errores
- Paridad par (EVEN): aquí se presenta un error, en caso de que el receptor determine una cantidad impar de bits fijados durante la evaluación.
- Paridad impar (ODD): aquí se presenta un error, en caso de que el receptor determine una cantidad par de bits fijados durante la evaluación.

Ajustar bits de parada (stopBits N.º 106705)

Con el bit de inicio y uno o dos bits de parada se le permite al receptor una sincronización de todo carácter transmitido durante la transmisión de datos.

Ajustar Handshake (flowControl N.º 106706)

Dos aparatos ejercen un control de la transmisión de datos con un Handshake. Puede diferenciarse entre handshake de software y handshake de hardware.

- Ningún control de flujo de datos (NONE): el handshake no está activo
- Handshake de hardware (RTS_CTS): parada de transmisión mediante RTS activo
- Handshake de software (XON_XOFF): parada de transmisión mediante DC3 (XOFF) activo

Sistema de ficheros para operación de fichero (fileSystem Nº 106707)

Con **fileSystem** se establece el sistema de ficheros para la interfaz serie. Este parámetro de máquina no es necesario si no se precisa ningún sistema de ficheros especial.

- EXT: Sistema de ficheros mínimo para impresora o software de transmisión externo a HEIDENHAIN. Corresponde al modo de funcionamiento EXT1 y EXT2 de los controles TNC antiguos.
- FE1: Comunicación con el Software de PC TNCserver o con una unidad de disquete externa.

Block Check Character (bccAvoidCtrlChar N.º 106708)

Con Block Check Character (Opcional) ningún carácter de control, se fija si la suma de comprobación puede corresponder a un carácter de control.

- TRUE: La suma de comprobación no corresponde a ningún carácter de control
- FALSE: La suma de comprobación puede corresponder a un carácter de control

Estado de la línea RTS (rtsLow N.º 106709)

Con estado de la línea RTS (opcional) se establece si el nivel "low" está activo en el estado de reposo.

- TRUE: En estado de reposo el nivel está en "low"
- FALSE: En estado de reposo el nivel no está en "low"

Definir el comportamiento tras la recepción de ETX (noEotAfterEtx N.º 106710)

Con Definir comportamiento tras la recepción de EXT (opcional) se establece si tras la recepción del carácter ETX se envía el carácter EOT.

- TRUE: El carácter EOT no se envía
- FALSE: El carácter EOT se envía

Configuraciones para la transmisión de datos con el Software de PC del TNCserver

Adoptar en el parámetro de la máquina **RS232** (N.º 106700) los ajustes siguientes:

Parámetros	Selección
Ratio transmisión de datos en baudios	Tiene que coincidir con la configuración del TNCserver
Protocolo de transmisión de datos	BLOCKWISE
Bits de datos en cada signo transmitido:	7 Bit
Tipo de comprobación de paridad	EVEN
Número de bits de stop	1 Bit de Stop
Determinar el tipo de handshake	RTS_CTS
Sistema de datos para operaciones de datos	FE1

Seleccionar el modo de funcionamiento del aparato externo (fileSystem)

En los modos de funcionamiento FE2 y FEX no se pueden utilizar las funciones "memorizar todos los programas", "memorizar el programa visualizado" y "memorizar el directorio".

Símbolo	Aparato externo	Modo
	PC con software para la transmisión TNCremo de HEIDENHAIN	LSV2
	Unidad de discos HEIDENHAIN	FE1
	Aparatos externos, como impresora, lector. punzonadora, PC sin TNCremo	FEX

Software para transmisión de datos

Para la transmisión de ficheros desde el TNC y hacia el TNC, debería utilizarse el software de HEIDENHAIN TNCremo para la transmisión de datos. Con el TNCremo es posible controlar todos los controles de HEIDENHAIN mediante la interfaz en serie o mediante la interfaz Ethernet.

La versión actual de TNCremo se puede descargar sin coste alguno desde la base de datos de HEIDENHAIN (www.heidenhain.de, <Dokumentation und Information>, <Software>, <Download-Bereich>, <PC-Software>, <TNCremo>).

Condiciones del sistema para el TNCremo:

- PC con procesador 486 o superior
- Sistema operativo Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- Memoria de trabajo de 16 MByte
- 5 MByte libres en el disco duro
- Una interfaz en serie libre o conexión a la red TCP/IP

Instalación bajo Windows

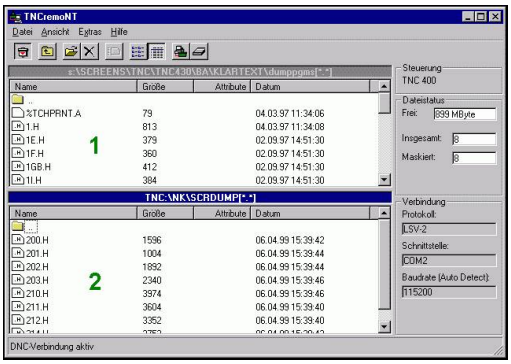
- Iniciar el programa de instalación SETUP.EXE con el gestor de ficheros (explorador)
- Siga las instrucciones del programa de Setup

Arrancar el TNCremo bajo Windows

- Haga clic en <Start>, <programas>, <aplicaciones HEIDENHAIN>, <TNCremo>

La primera vez que se inicia el TNCremo, éste intenta automáticamente establecer una conexión con el TNC.

Transmisión de datos entre TNC y TNCremo



Antes de transmitir un programa del TNC al PC, debe asegurarse de que se haya memorizado momentáneamente el programa seleccionado en el TNC. El TNC guarda las modificaciones automáticamente al cambiar el modo de funcionamiento en el TNC o al seleccionar la gestión de ficheros mediante la tecla **PGM MGT**.

Comprobar si el TNC está conectado a la interfaz de datos en serie o a la red de su ordenador.

Una vez iniciado el TNCremo se pueden ver en la parte izquierda de la ventana principal **1** todos los ficheros memorizados en el directorio activado. A través de <fichero>, <cambiar carpeta> se puede elegir otra disquetera u otro subdirectorio en su ordenador.

Cuando se quiere controlar la transmisión de datos desde el PC, se realiza la conexión al PC de la siguiente forma:

- Seleccionar <Fichero>, <Establecer conexión>. El TNCremo recibe la estructura del fichero y el directorio del TNC y la visualiza en la parte inferior de la ventana principal **2**
- Para transmitir un fichero del TNC al PC, se selecciona el fichero en la ventana del TNC pulsando el botón del ratón y se arrastra el fichero marcado manteniendo pulsado el botón a la ventana del PC **1**
- Para transmitir un fichero del PC al TNC, se selecciona el fichero en la ventana del PC pulsando el botón del ratón y se arrastra el fichero marcado manteniendo pulsado el botón a la ventana del TNC **2**

Cuando se quiere controlar la transmisión de datos desde el TNC, se realiza la conexión al PC de la siguiente forma:

- Seleccionar <Extras>, <TNCserver>. El TNCremo se inicia ahora en el funcionamiento de servidor y puede recibir datos del TNC o bien emitir datos al TNC
- Seleccionar funciones en el TNC para la administración de datos con la tecla **PGM MGT** y transmitir los ficheros deseados
  Información adicional: "Transmisión de datos hacia o desde un soporte de datos externo", página 150

Si se ha exportado una tabla de herramienta del Control numérico, los tipos de herramienta se transforman en un número de tipo de herramienta.

Finalizar TNCremo

Seleccionar el punto del menú <Fichero>, <Finalizar>

También debe tenerse en cuenta la función de ayuda incluida en el software del TNCremo, sensible al contexto, en la que se explican todas las funciones. La llamada se realiza mediante la tecla **F1**.

15.11 Interfaz Ethernet

Introducción

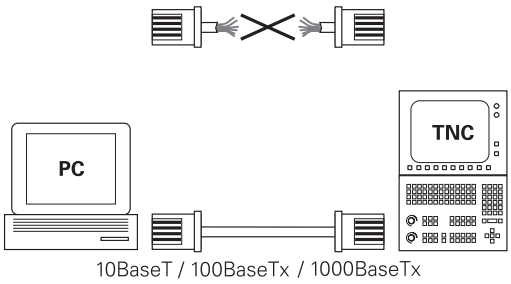
El TNC está equipado de forma estándar con una tarjeta ethernet para conectar el control como cliente en su red. El TNC transmite datos a través de la tarjeta Ethernet con

- el protocolo **smb** (**s**erver **m**essage **b**lock) para sistemas operativos Windows, o
- de la familia de protocolos **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) y con la ayuda del NFS (Network File System)

Posibilidades de conexión

Es posible conectar la tarjeta Ethernet del TNC mediante la conexión RJ45 (X26,1000BaseTX y 100BaseTX y 10BaseT) en su sistema de redes, o bien, conectarla directamente con un PC. Ambas conexiones están separadas galvánicamente de la electrónica del control.

En la conexión 1000Base TX, 100BaseTX y 10BaseT se utiliza un cable Twisted Pair, para conectar el TNC a su red.



La longitud de cable máxima entre el TNC y un empalme depende de la calidad del cable, del recubrimiento y del tipo de red (1000BaseTX, 100BaseTX o 10BaseT).

También se puede conectar sin gran esfuerzo el TNC directamente a un PC, el cual está equipado con una tarjeta Ethernet. Para ello, conectar el TNC (conector X26) y el PC con un cable Ethernet cruzado (denominación comercial: cable Patch cruzado o cable STP cruzado)

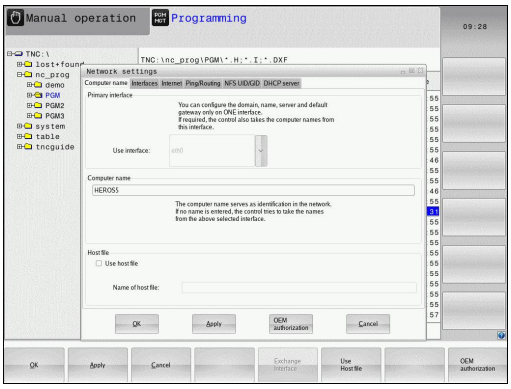
Configurar TNC

Se recomienda que un especialista en redes configure el TNC.

- En el modo de funcionamiento **Programar**, pulsar la tecla **MOD** e introducir la clave NET123
- En la gestión de ficheros pulsar la Softkey **RED**

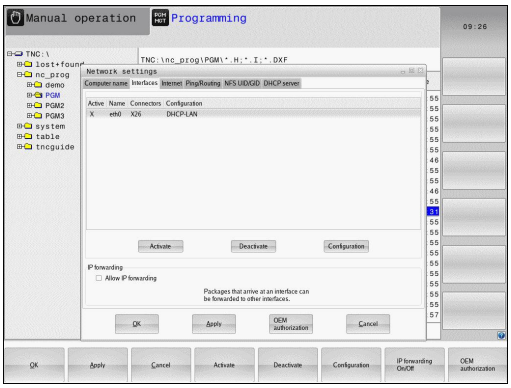
Ajustes de red generales

- Pulsar la Softkey **CONFIGUR. RED** para introducir los ajustes de red generales. La pestaña **Nombre del PC** está activa:



Ajuste	Significado
Interfaz primaria	Nombre de la interfaz Ethernet que se debe incluir en su red de la empresa. Solo está activo si se dispone de una segunda interfaz Ethernet opcional dentro del Hardware del control numérico.
Nombre de ordenador	Nombre con él que el TNC se debe mostrar dentro de su red de empresa.
Archivo central	**Solo se requiere para aplicaciones especiales**: nombre de un fichero donde se definen las asignaciones entre las direcciones IP y el nombre del ordenador

- Para introducir los ajustes de la interfaz, seleccionar la pestaña **Interfaces**



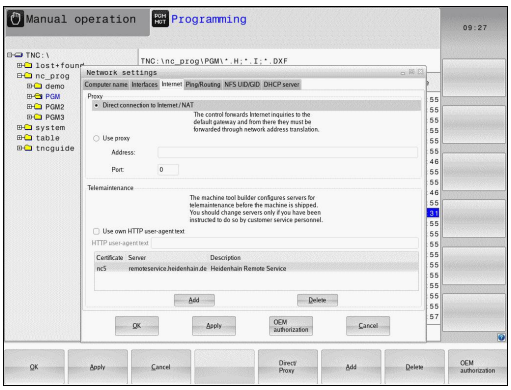
Ajuste	Significado
Lista de interface	Lista de las interfaces Ethernet activas. Seleccionar una de las interfaces listadas (con el ratón o con las teclas de flecha) ■ Botón **Activar**: Activar la interfaz seleccionada (**X** en columna **Activo**) ■ Botón **Desactivar**: Desactivar la interfaz seleccionada (**-** en columna **Activo**) ■ Botón **Configurar**: Abrir el menú de configuración
Permitir el reenvío de IP	**Por estándar, esta función debe estar desactivada**. Esta función solo se debe activar si para fines de diagnóstico se quiere acceder externamente a través del TNC a la segunda interfaz Ethernet TNC opcional. Solo activar conjuntamente con el servicio técnico

▶ Para abrir el menú de configuraciones, seleccionar el botón **Configurar**:

Ajuste	Significado
Estado	■ **Interfaz activa**: Estado de conexión de la interfaz Ethernet seleccionada ■ **Nombre**: Nombre de la interfaz que se está configurando ■ **Conexión de enchufe:** Número de la conexión de enchufe de esta interfaz en la unidad lógica del Control numérico
Perfil	Aquí se puede crear o seleccionar un perfil donde se guardan todos los ajustes visibles en esta ventana. HEIDENHAIN pone a disposición dos perfiles estándar: ■ **DHCP-LAN**: Ajustes para la interfaz Ethernet TNC estándar que debería funcionar dentro de una red de empresa estándar ■ **MachineNet**: Ajustes para la segunda interfaz Ethernet opcional, para la configuración de la red de máquinas. Los perfiles se pueden guardar, cargar y borrar mediante los botones correspondientes.
Dirección IP	■ **Obtener automáticamente la dirección IP**: El TNC debe obtener la dirección IP del servidor DHCP ■ **Ajustar manualmente la dirección IP**: Definir manualmente la dirección IP y máscara de Subnet. Introducir: cada vez cuatro valores numéricos separados por puntos, p. ej.,**160.1.180.20** y **255.255.0.0**
Domain Name Server (DNS)	■ **Procurar DNS automáticamente**: El TNC debe obtener automáticamente la dirección IP del Domain Name Server ■ **Config. DNS manualmennte**: Introducir manualmente las direcciones IP de los servidores y el nombre de dominio
Gateway por defecto	■ **Procurar default GW automáticamente**: El TNC debe obtener el Gateway por defecto, automáticamente ■ **Configurar manualmente Default GW**: Introducir manualmente las direcciones IP del Gateway por defecto

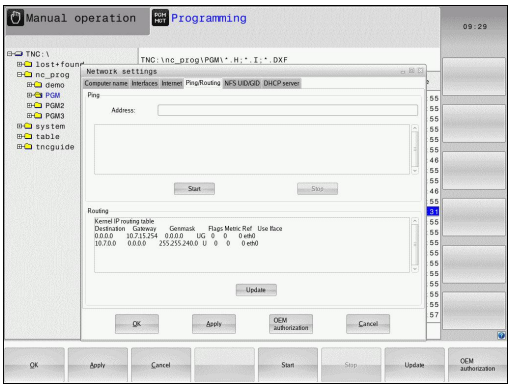
▶ Aceptar las modificaciones con el botón **OK** o cancelar con el botón **Interrumpir**

▶ La pestaña **Internet** actualmente carece de función.



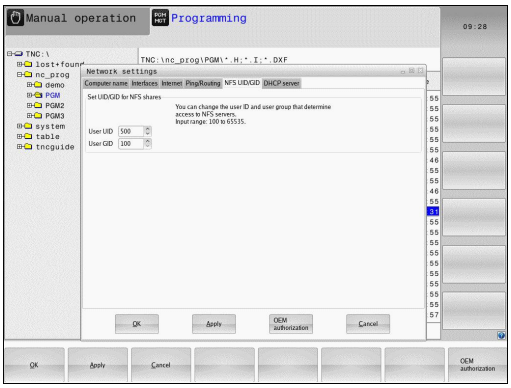
Ajuste	Significado
Proxy	■ **Conexión directa a internet / NAT**El Control numérico transfiere las consultas a Internet al Gateway por defecto, desde donde se deben transmitir mediante Network Address Translation (p. ej., en caso de conexión directa a un módem) ■ **Usar proxy**: Definir **Dirección** y **Puerto** del Router de Internet en la red, solicitarlos del administrador de red
Telemantenimiento	El fabricante de la máquina aquí configura el servidor para el mantenimiento remoto. Realizar modificaciones solo después de consultar con el fabricante de la máquina.

▶ Para introducir los ajustes de Ping y Routing seleccionar la pestaña **Ping/Routing:**

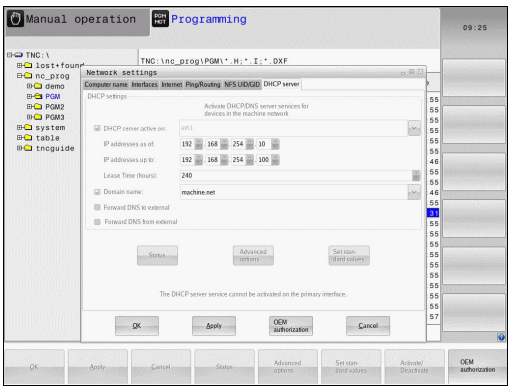


Ajuste	Significado
Ping	En el campo de introducción **Dirección:** introducir la dirección IP para la que se quiere comprobar la conexión de red. Entrada: cuatro valores numéricos separados por puntos, p. ej.,**160.1.180.20**. Alternativamente, también se puede introducir el nombre del ordenador cuyo conexión se quiere comprobar. ■ Botón **Inicio**: iniciar el test, el TNC mostrará la información de estado en el campo Ping. ■ Botón **Stop**: detener el test.
Routing	Para especialistas en redes: información de estado del sistema operativo para el Routing actual ■ Botón **Actualizar**: actualizar el Routing

▶ Seleccionar la pestaña **NFS UID/GID** para la introducción de los identificadores de usuario y de grupo:



Ajuste	Significado
Establecer UID/ GID para NFS-Shares	■ **User ID**: definición del identificador del usuario final en la red que accede a los archivos. Consultar valor al especialista de red ■ **Group ID**: definición de la identificación de grupo con la que se accede a ficheros dentro de la red. Consultar valor al especialista de red



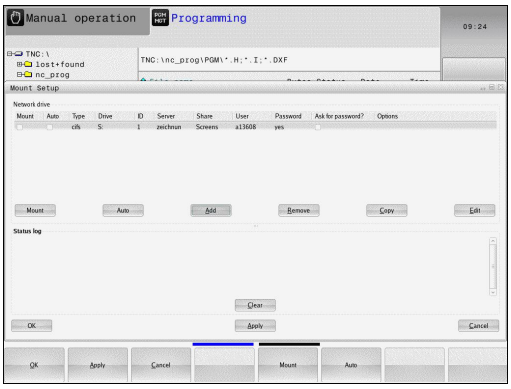
- **Servidor DHCP**: Ajustes para la configuración de red automática

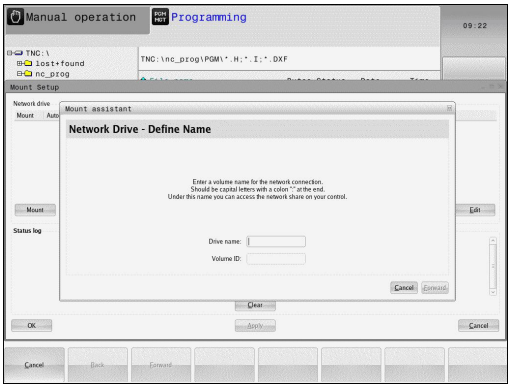
Ajuste	Significado
Servidor DHCP	■ **Direcciones IP a partir de**: Definición de la dirección IP a partir de la que el TNC debe obtener el pool de direcciones IP dinámicas. El TNC obtiene los valores sombreados en gris a partir de la dirección estática IP del interfaz Ethernet definido, y no pueden modificarse. ■ **Direcciones IP a partir de**: Definición de la dirección IP final del pool de direcciones IP dinámicas que obtiene el TNC. ■ **Lease Time (horas)**: Tiempo durante el cual las direcciones IP dinámicas deben permanecer reservadas para una Estación Cliente. En el caso de que durante este periodo una Estación Cliente solicite el acceso, el TNC le asignará de nuevo la misma dirección IP dinámica. ■ **Domainname**: Con este parámetro, se puede definir en caso necesario un nombre para la red. Es necesario, sip. Ej. se asigna el mismo nombre en la red de máquina y en la red externa. ■ **Pasar DNS a exterior**: Si **IP Forwarding** está activo (pestaña interfaces) con la opción activa se puede fijar que la resolución de nombres para dispositivos en la red de máquina también se pueda utilizar desde la red externa. ■ **Pasar DNS desde exterior**: Si**IP Forwarding** está activo (pestaña Interfaces) con la opción activa se puede fijar que las consultas DNS del TNC de dispositivos del interior de la máquina se deban trasladar también al servidor de nombres de la red externa, siempre que el servidor DNS del MC no pueda responder la consulta. ■ Botón **Estado**: Acceso a datos del resumen del dispositivo, que en la red dispone de direcciones IP dinámicas. Adicionalmente, se pueden efectuar ajustes de dicho dispositivo. ■ Botón **Ampliada Opciones**: Posibilidades ampliadas de ajuste del servidor DNS/ DHCP. ■ Botón **Poner Valores defect**: Poner ajustes de fábrica.

- **Sandbox**: Realizar modificaciones solo después de consultar con el fabricante de la máquina

Ajustes de red específicos de cada aparato

- Pulsar la Softkey**DEFINIR CONEXION RED** para la introducción de los ajustes de red específicos de los dispositivos. Se pueden determinar tantos ajustes de red como se desee, sin embargo solo se pueden gestionar un máximo de 7 a la vez





Ajuste	Significado
Unidad de red	Lista de todas las unidades de red conectadas. En las columnas, el TNC muestra el estado correspondiente de las conexiones de red: ■ **Mount**: Unidad de red conectada/no conectada ■ **Auto**: La unidad de red se debe conectar automáticamente/ manualmente ■ **Tipo**: Tipo de la conexión de red. Opciones: cifs y nfs ■ **Unidad de red**: Denominación de la unidad en el TNC ■ **ID**: ID interno que muestra si se han definido varias conexiones a través de un Mount-Point ■ **Servidor**: Nombre del servidor ■ **Nombre de validación**: Nombre del directorio en el servidor al que debe acceder el TNC ■ **Usuario**: Nombre del usuario en la red ■ **Contraseña**: Unidad de red protegida por contraseña o no ■ **¿Solicitar contraseña?**: Solicitar/no solicitar la contraseña al conectar ■ **Opciones**: Indicación de opciones de conexión adicionales Las unidades de red se gestionan mediante los botones. Para añadir unidades de red se utiliza el botón **Añadir**: el TNC iniciará el asistente de conexión donde se introducen de manera asistida todos los datos necesarios
Status log	Indicación de información de estado y de mensajes de error. Con el botón Vaciar se puede borrar el contenido de la ventana de estado.

15.12 Firewall

Aplicación

Se dispone de la posibilidad de configurar un Firewall para la interfaz de datos de red primaria del control numérico. Dicha interfaz se puede configurar de modo que el tráfico de red entrante pueda bloquearse en función del remitente y de servicio, y/o se muestre un mensaje de aviso. No es posible iniciar el Firewall para la segunda interfaz de red del control numérico, si está activa como servidor DHCP.

La activación del Firewall se visualiza mediante un símbolo a la derecha y en la parte inferior en la barra de tareas. En función del grado de seguridad con el que se haya activado el Firewall, dicho símbolo cambia y proporciona información sobre el nivel de los ajustes de seguridad.

Símbolo	Significado
	El Firewall no proporciona protección alguna, aunque conforme a la configuración dicho dispositivo esté activado. Ello corresponde al caso en que, p. ej., en la configuración se hayan utilizado nombres de ordenadores que no se han traducido a direcciones IP
	El Firewall se ha activado con un grado de seguridad medio.
	El Firewall se ha activado con un grado de seguridad elevado. (todos los servicios, excepto SSH, han sido bloqueados)



Encargar la revisión de los ajustes estándares por parte de sus especialistas de red, y en caso necesario, modificarlos

Los ajustes existentes en la pestaña adicional **Ajustes SSH** constituyen una preparación para extensiones futuras y actualmente no tienen funcionalidad.

Configuración del Firewall

Para la configuración del Firewall, proceder del modo siguiente:

- Abrir con el ratón la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla
  Información adicional: "Window-Manager", página 93
- Pulsar la superficie de conmutación HEIDENHAIN verde para abrir el menú JH
- Seleccionar el elemento de menú **Configuración**
- Seleccionar el elemento de menú **Firewall**

HEIDENHAIN recomienda activar el Firewall con los ajustes estándares ya preparados:

- Escoger la opción **Activo** a fin de activar el Firewall
- Pulsar el botón **Set standard values**, a fin de activar los valores estándares recomendados por HEIDENHAIN.
- Abandonar el diálogo con el botón **OK**

Ajustes del Firewall

Opción	Significado
Activo	Conexión y desconexión del Firewall
Interfaz:	La selección del interfaz **eth0** se corresponde generalmente con la X26 del ordenador principal MC, **eth1**se corresponde con X116. Ello se puede verificar en los ajustes de red de la pestaña Interfaces. En unidades de ordenador principal con dos interfaces Ethernet, para la segunda (no primaria) de modo estándar el servidor DHCP para la red de máquinas está activo. Con este ajuste, el Firewall para **eth1** no puede activarse, ya que la existencia simultánea de un Firewall y de un servidor DHCP queda excluida.
Report other inhibited packets:	El Firewall se ha activado con un grado de seguridad elevado. (todos los servicios, excepto SSH, han sido bloqueados)
Inhibit ICMP echo answer:	Si esta opción se activa, el control numérico deja de responder a una petición PING.
Servcie	En esta columna figura la denominación abreviada de los servicios que se han configurado con este diálogo. Tanto si los servicios se han autoiniciado como si no, no es relevante para la configuración ■ **LSV2** comprende, además de la funcionalidad para TNCRemoNT o Teleservice, la interfaz HEIDENHAIN DNC (puertos 19000 a 19010) ■ **SMB** se refiere a las conexiones SMB entrantes, si en el NC se ha generado una autorización de ventana Las conexiones SMB salientes (es decir, si no se ha autorizado ninguna ventana en el NC) no pueden evitarse. ■ **SSH** designa el protocolo SecureShell (puerto 22). Mediante dicho protocolo SSH, a partir de HeROS 504, se pueden desarrollar los túneles LSV2 de modo más seguro. ■ El protocolo **VNC** implica el acceso al contenido de la pantalla. Si dicho servicio está bloqueado, incluso utilizando el programa de mantenimiento remoto de HEIDENHAIN no es posible acceder al contenido de la pantalla (p. ej., capturas de la pantalla). Si dicho servicio se bloquea, en el diálogo de configuración del protocolo VNC de HeROS se muestra un aviso, indicándose que el protocolo VNC está bloqueado en el Firewall.

Opción	Significado
Method	En la opción **Method**, se puede configurar si el servicio no debe ser accesible para nadie (**Prohibit all**), accesible para todo mundo (**Permit all**) o bien únicamente accesible para algunas personas (Permit some). Si se indica la opción **Permit some**, es imprescindible indicar en Computer el ordenador al cual el acceso al servicio correspondiente debe estar permitido. En el caso de que en **Computer** no se indique ningún ordenador, al almacenar la configuración se activa automáticamente el ajuste **Prohibit all**.
Log	Si se activa la opción **Log**, se emite un mensaje de aviso "rojo", en el caso de que se bloquee un paquete de red para dicho servicio. Se emite un mensaje de aviso "azul", en el caso de aceptar un paquete de red para dicho servicio.
Computer	En el caso de configurar el ajuste **Permit some** en la opción **Method**, se pueden indicar los ordenadores. Los ordenadores se pueden registrar con su dirección IP o con su nombre de Host, separados por comas. Si se utiliza el nombre del Host, al finalizar o almacenar el diálogo, se comprueba si dicho nombre se puede traducir en una dirección IP. Si no es el caso, el usuario recibe un mensaje de aviso de error y el diálogo no finaliza. En el caso de proporcionarse un nombre de Host válido, en cualquier inicio del control numérico se convierte dicho nombre a una dirección IP. Si se modifica la dirección IP de un ordenador registrado con su nombre de Host, puede resultar necesario reiniciar el control numérico o modificar formalmente la configuración del Firewall, de modo que el control numérico le asigne en el Firewall la nueva dirección IP.
Advanced options	Dichos ajustes se efectúan únicamente por parte de especialistas de red.
Set standard values	Vuelve a aplicar los ajustes estándares recomendados por HEIDENHAIN

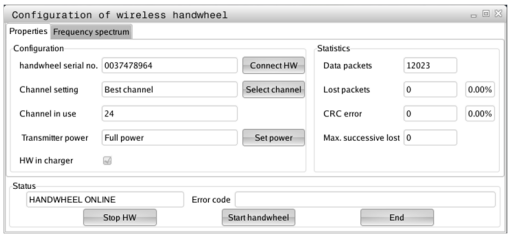
15.13 Configurar volante por radio HR 550FS

Aplicación

Mediante la Softkey **AJUSTAR FUNCION. VOLANTE** se puede configurar el volante por radio HR 550FS. Se dispone de las siguientes funciones:

- Asignar el volante a un soporte de volante determinado
- Ajustar canal de radio
- Análisis del espectro de frecuencias para determinar el mejor canal de radio
- Ajustar la potencia de emisión
- Información estadística acerca de la calidad de transmisión

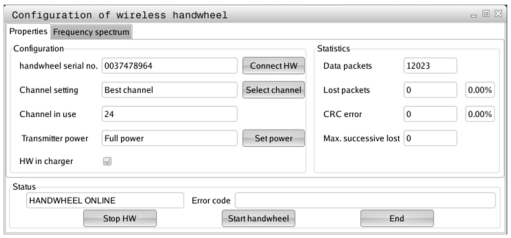
Asignar el volante a un soporte de volante determinado



- Asegurarse de que el soporte de volante se encuentra conectado con el hardware del control
- Colocar el volante portátil por radio que se quiere vincular con el soporte de volante en el soporte de volante portátil por radio
- Seleccionar la función MOD: pulsar la tecla **MOD**
- Seleccionar el menú **Ajustes de máquina**
- Seleccionar el menú de configuración para volante por radio: Pulsar la Softkey **AJUSTAR FUNCION. VOLANTE**
- Hacer clic en el botón **Asignar volante**: el TNC guarda el número de serie ajustado para el volante portátil por radio y lo muestra en la ventana de configuración a la izquierda del botón **Asignar volante**
- Guardar la configuración y abandonar el menú de configuración: Pulsar el botón **FIN**

Ajustar canal de radio

Durante el inicio automático del volante portátil por radio, el TNC intenta seleccionar el canal de radio que ofrece la mejor señal. Para ajustar el canal de radio manualmente, proceder de la siguiente manera:

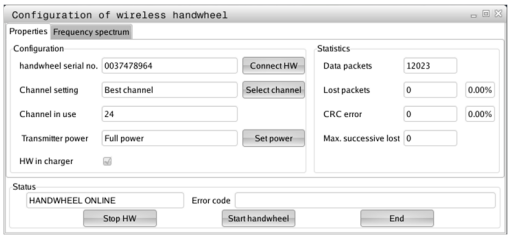




- Seleccionar la función MOD: pulsar la tecla **MOD**
- Seleccionar el menú **Ajustes de máquina**
- Seleccionar el menú de configuración para volante por radio: Pulsar la Softkey **AJUSTAR FUNCION. VOLANTE**
- Mediante clic del ratón, seleccionar la pestaña **Espectro de frecuencia**
- Hacer clic en el botón **Parar volante**: el TNC detiene la conexión con el volante portátil por radio y determina el espectro de frecuencias actual para los 16 canales disponibles
- Memorizar el n° de canal que tiene menor tránsito de radio (barra más pequeña)
- Volver a activar el volante por radio mediante el botón **Iniciar volante**
- Mediante clic del ratón, seleccionar la pestaña **Propiedades**
- Hacer clic en el botón **Seleccionar canal**: el TNC mostrará los números de todos los canales disponibles. Con el ratón seleccionar el número de canal para el que el TNC ha determinado el menor tránsito
- Guardar configuración y salir del menú de configuración: pulsar el botón **FIN**

Ajustar potencia emisora

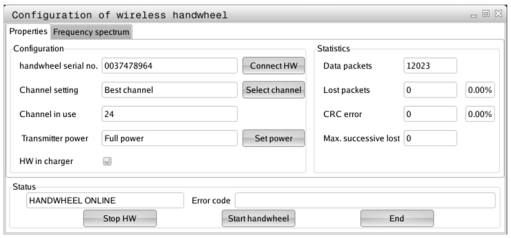
Hay que tener en cuenta que al reducir la potencia emisora también se reduce el alcance del volante portátil por radio.



- Seleccionar la función MOD: pulsar la tecla **MOD**
- Seleccionar el menú **Ajustes de máquina**
- Seleccionar el menú de configuración para volante por radio: Pulsar la Softkey **AJUSTAR FUNCION. VOLANTE**
- Hacer clic en el botón **Fijar potencia**: el TNC mostrará los tres ajustes de potencia disponibles. Seleccionar el ajuste deseado con el ratón.
- Guardar configuración y salir del menú de configuración: pulsar el botón **FIN**

15.13 Configurar volante por radio HR 550FS

Estadística



Los datos estadísticos se pueden mostrar como sigue:

- Seleccionar la función MOD: pulsar la tecla **MOD**
- Seleccionar el menú **Ajustes de máquina**
- Seleccionar el menú de configuración para volante por radio: Pulsar la Softkey **AJUSTAR FUNCION. VOLANTE**: el TNC muestra el menú de configuración con los datos estadísticos

Bajo **"Estadística",** el TNC muestra información respecto a la calidad de transmisión.

Con una calidad de recepción reducida que no puede garantizar una sujeción segura de los ejes, el volante portátil por radio reacciona con una parada de emergencia.

El valor de **Máx. perd. en serie**es una indicación de baja calidad de recepción. Si el TNC durante el funcionamiento normal del volante portátil por radio muestra aquí repetidamente valores superiores a 2 dentro de un radio de utilización, existe el peligro de una interrupción de la conexión. Un remedio puede ser un aumento de la potencia emisora pero también el cambio a un canal menos solicitado.

En estos casos intentar de mejorar la calidad de transmisión mediante la selección de otro canal o aumentar la potencia de emisión.

Información adicional: "Ajustar canal de radio", página 463

Información adicional: "Ajustar potencia emisora", página 463

15.14 Cargar la configuración de la máquina

Aplicación

> ¡Atención, pérdida de datos!
> Al ejecutar la copia de seguridad, el TNC sobrescribe la configuración de su máquina. A este respecto, cabe destacar que los datos de la máquina que se hayan sobrescrito, se pierden. No es posible deshacer dicho proceso.

El fabricante de la máquina puede poner a su disposición una copia de seguridad con una configuración de la máquina. Tras la introducción de la palabra clave **RESTORE**, se puede cargar la copia de seguridad en su máquina o en su puesto de programación. Para cargar la copia de seguridad, proceder de la manera siguiente:

- En el diálogo MOD, introducir la palabra clave **RESTORE**
- En la administración de ficheros del TNC, seleccionar el fichero de copia de seguridad (por ejemplo, BKUP-2013-12-12_.zip), el TNC abre una ventana superpuesta para dicha copia.
- Pulsar Parada de emergencia
- Pulsar la Softkey **OK**, a fin de iniciar el proceso de la copia de seguridad

16

Nociones básicas / Resúmenes

16.1 Introducción

Los mecanizados que se repiten y que comprenden varios pasos de mecanizado, se memorizan en el TNC como ciclos. También las traslaciones de coordenadas y algunas funciones especiales están disponibles como ciclos. La mayoría de ciclos utilizan parámetros Q como parámetros de transferencia.

¡Atención: Peligro de colisión!

Los ciclos realizan mecanizados de gran volumen. ¡Por motivos de seguridad debe realizarse un test de programa gráfico antes del mecanizado!

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 TNC ha asignado internamente el avance desde la frase **TOOL CALL**.

Si desea borrar un ciclo con varias frases parciales, el TNC indica, si se debe borrar el ciclo completo.

16.2 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 avellanado	494
CAJERAS/ ISLAS/ RANURAS	Ciclos para el fresado de cajeras e islas rectangulares	530
TRANSF. COORD.	Ciclos para la traslación de coordenadas con los cuales se pueden desplazar, girar, reflejar, ampliar y reducir contornos	556
FIGURA DE PUNTOS	Ciclos para el trazado de figuras de puntos,	484
CICLOS ESPECIAL.	Ciclos especiales tiempo de espera, llamada de programa, orientación del cabezal	572

▷

- En su caso, cambiar a ciclos de mecanizado específicos de la máquina. El fabricante de su máquina puede habilitar tales ciclos de mecanizado.

16.3 Trabajar con ciclos de mecanizado

Ciclos específicos de la máquina

En muchas máquinas hay otros ciclos disponibles que el fabricante de su máquina implementa en el TNC adicionalmente a los ciclos HEIDENHAIN. Para ello están disponibles unos ciertos números de ciclos a parte:

- 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, se utilizan también parámetros de asignación en ciclos específicos de la máquina, los cuales HEIDENHAIN ya ha utilizado en ciclos estándar. Para la utilización simultánea de ciclos DEF activos (ciclos que el TNC 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 472

Se pueden evitar problemas en lo relativo a la sobrescritura de parámetros de asignación utilizados varias veces, debe seguirse el procedimiento 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

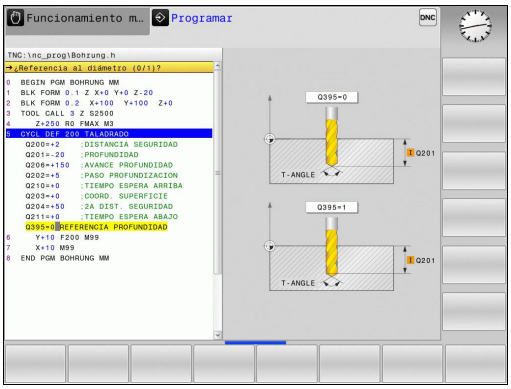
- La barra de softkeys muestra los diferentes grupos de ciclos

TALADRADO ROSCADO

- Seleccionar el grupo de ciclos, p.ej. ciclos de taladrado

262

- Seleccionar el ciclo, p. ej. **TALADRADO**. El TNC abre un diálogo y pregunta por todos los valores de introducción; simultáneamente aparece en la mitad derecha de la pantalla un gráfico,
- Introducir todos los parámetros solicitados por el TNC y finalizar la entrada con la tecla **ENT**
- El TNC 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

GOTO

- El TNC muestra en una ventana superpuesta el resumen de ciclos
- Seleccionar con el cursor el ciclo que se desea o
- Introducir el número de ciclo y confirmar cada vez con la tecla **ENT**. El TNC abre entonces el diálogo del ciclo descrito anteriormente

Ejemplo de frases NC

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

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 de herramienta
- Dirección de giro del cabezal (funciones auxiliares 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 actúan a partir de su definición en el programa de mecanizado. 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 conversión de coordenadas
- el ciclo 9 TIEMPO DE ESPERA
- todos los ciclos de palpación

Todos los ciclos restantes pueden ser llamados con las funciones descritas a continuación.

Llamada de 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.

CYCL CALL

- Programar la llamad 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**

Llamada de 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 del modelo PATTERN DEF", página 478

Información adicional: "Tablas de puntos", página 489

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 TNC se desplaza hasta esta posición y llama a continuación al último ciclo de mecanizado definido.

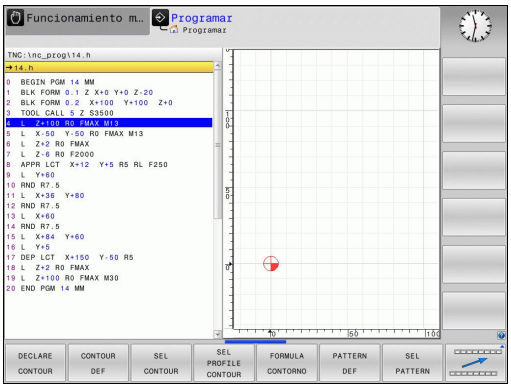
Si el TNC debe ejecutar automáticamente el ciclo después de cada frase de posicionamiento, se programa la primera llamada al ciclo con **M89**.

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

16.4 Consignas de programa para ciclos

Resumen

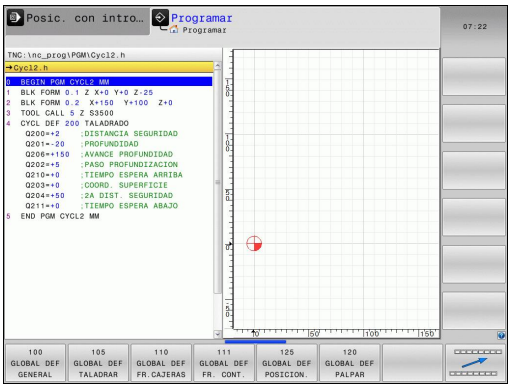


Todos los ciclos superiores a 200, siempre utilizan parámetros de ciclo repetitivos como, p. ej., la distancia de seguridad **Q200** que se debe indicar para cada definición de ciclo. A través de la función **GLOBAL DEF** se puede definir este parámetro de ciclo de manera central al principio del programa, con lo que tendrá efectividad para todos los ciclos de mecanizado utilizado dentro del programa. 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	475
105 GLOBAL DEF TALADRAR	GLOBAL DEF TALADRAR Definición de parámetros de ciclos de taladrado especiales	476
110 GLOBAL DEF FR.CAJERAS	GLOBAL DEF FRESADO DE CAJERAS Definición de parámetros de ciclos de fresado de cajeras especiales	476
111 GLOBAL DEF FR. CONT.	GLOBAL DEF FRESADO DE CONTORNOS Definición de parámetros de fresado de contornos especiales	476
125 GLOBAL DEF POSICION.	GLOBAL DEF POSICIONAMIENTO Definición del comportamiento del posicionamiento con **CYCL CALL PAT**	477
120 GLOBAL DEF PALPAR	GLOBAL DEF PALPACIÓN Definición de parámetros de ciclos del sistema palpador especiales	477

Introducir DEF GLOBAL

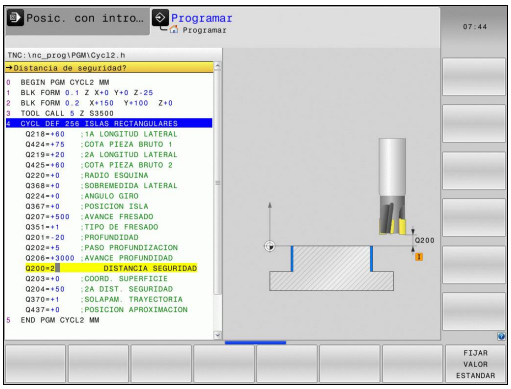


- Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla **Programar**
- Seleccionar las funciones especiales: pulsar la tecla SPEC FCT
- Seleccionar funciones para las especificaciones del programa
- Pulsar la Softkey **GLOBAL DEF**
- Seleccionar la función DEF GLOBAL deseada, p. ej. pulsar la Softkey **DEF GLOBAL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

Utilizar las indicaciones DEF GLOBAL

Una vez introducidas las correspondientes funciones GLOBAL DEF al inicio del programa, al definir cualquier ciclo de mecanizado, ya se puede hacer referencia a los valores globales.

Debe procederse de la siguiente forma:



- Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla Programar
- Seleccionar ciclos de mecanizado: Pulsar la tecla CYCLE DEF
- Seleccionar el grupo de ciclos deseado, p.ej. ciclos de taladrado
- Seleccionar el ciclo deseado, p. ej. **TALADRADO**
- El TNC visualiza la Softkey **FIJAR VALOR ESTANDAR**, cuando exista un parámetro global para ello
- Pulsar la Softkey **FIJAR VALOR ESTANDAR**: el TNC introduce la palabra **PREDEF** (inglés.: predefinido) en la definición del ciclo. Con ello se establece un enlace con el correspondiente parámetro **DEF GLOBAL** que se ha definido al inicio del programa

> **¡Atención: Peligro de colisión!**
>
> Tenga en cuenta que las modificaciones posteriores de los datos básicos del programa tienen efecto sobre todo el programa de mecanizado y así mismo pueden modificar notablemente el proceso de mecanizado.
>
> Al introducir un valor fijo en un ciclo de mecanizado, no puede modificarse con la funciones **DEF GLOBAL**.

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 TNC 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 TNC desplaza la herramienta dentro de un ciclo
- **Avance de retroceso F**: avance con el que el TNC 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 TNC 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 factor de solapamiento 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 control numérico TNC 128. Esta 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: retroceder 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 TNC desplaza el palpador entre los puntos de medición, mientras esté activa la opción **Desplazamiento a la altura de seguridad**
- **Desplazamientos a la altura de seguridad**: seleccionar si el TNC debe desplazarse 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.

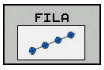
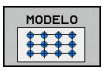
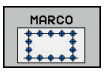
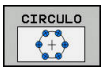
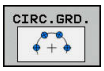
16.5 Definición del modelo PATTERN DEF

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.

¡Utilizar **PATTERN DEF** solo en combinación 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	479
	FILA Definición de una fila individual, recta o girada	480
	MODELO Definición de un modelo individual, recto, girado o deformado	481
	MARCO Definición de un marco individual, recto, girado o deformado	482
	CÍRCULO Definición de un círculo completo	483
	CÍRCULO PARCIAL Definición de un círculo parcial	483

Introducir PATTERN DEF



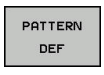
- Modo de funcionamiento: Pulsar la tecla **Programar**



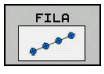
- Seleccionar las funciones especiales: pulsar la tecla SPEC FCT



- 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 472

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

Un modelo de mecanizado se mantiene activo hasta que se define uno nuevo, o hasta seleccionar una tabla de puntos mediante la función **SEL PATTERN**.

Mediante el avance de frase se puede elegir cualquier punto en el cual debe comenzar o continuar el mecanizado.

Información adicional: "Entrada cualquiera al programa (Proceso desde una frase)", página 425

El TNC retira la herramienta entre los puntos iniciales hasta la altura de seguridad. Como altura de seguridad el TNC 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.

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.

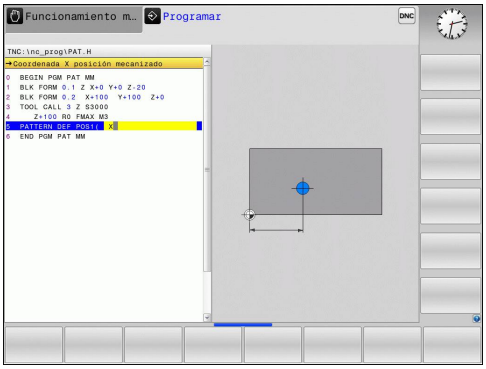
Si se ha definido una **Superficie de la pieza en Z** con un valor distinto de 0, entonces este valor actúa adicionalmente a la superficie de la pieza **Q203** que se ha definido en el ciclo de mecanizado.



- 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 debe empezar el mecanizado
- POS2: **Coordenada X posición mecanizado** (valor absoluto): Introducir coordenada X
- POS2: **Coordenada X posición mecanizado** (valor absoluto o incremental): Introducir coordenada Y
- POS2: **Coordenada X posición mecanizado** (valor absoluto o incremental): Introducir coordenada Z

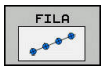
Frases NC

```
10 Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
    POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)
    POS2 (X+15 IY+6,5 Z+0)
```



Definir filas únicas

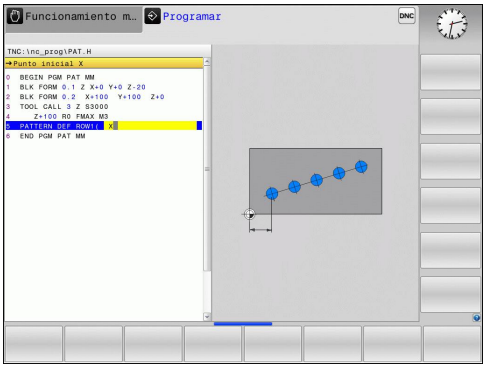
Si se ha definido una **Superficie de la pieza en Z** con un valor distinto de 0, entonces este valor actúa adicionalmente a la superficie de la pieza **Q203** que se ha definido en el ciclo de mecanizado.



- **Punto inicial X** (valor absoluto): Coordenada del punto de partida de la fila en el eje X
- **Punto inicial Y** (valor absoluto): Coordenada del punto de partida 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 en Z). Valor a introducir positivo o negativo
- **Coordenadas superficie pieza** (valor absoluto): Introducir coordenada Z, en la cual debe empezar el mecanizado

Frases NC

```
10 Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF ROW1
   (X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 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 adicionalmente a la superficie de la pieza **Q203** que se ha definido en el ciclo de mecanizado.

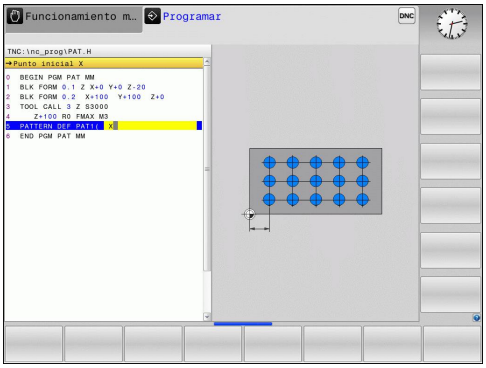
Los parámetros **Posición giro del eje principal** y **Posición giro del eje auxiliar** actúan sumándose a una **Posic. giro del total de figura** realizada anteriormente.

MODELO

- **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 en 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

Frases NC

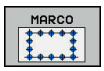
```
10 Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33,5
     DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0
     ROTX+0 ROTY+0 Z+0)
```



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.

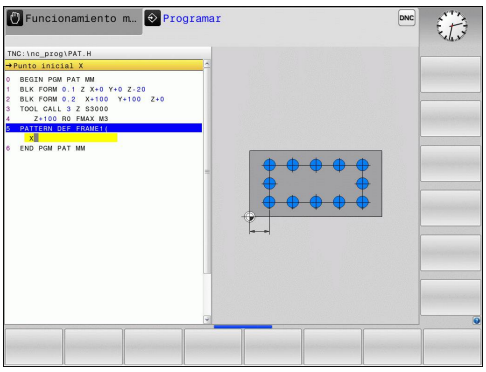
Los parámetros **Posición giro del eje principal** y **Posición giro del eje auxiliar** actúan sumándose a una **Posic. giro del total de figura** realizada anteriormente.



- **Punto inicial X** (valor absoluto): coordenada del punto de partida del marco en el eje X
- **Punto inicial Y** (valor absoluto): coordenada del punto de partida 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 en 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

Frases NC

```
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

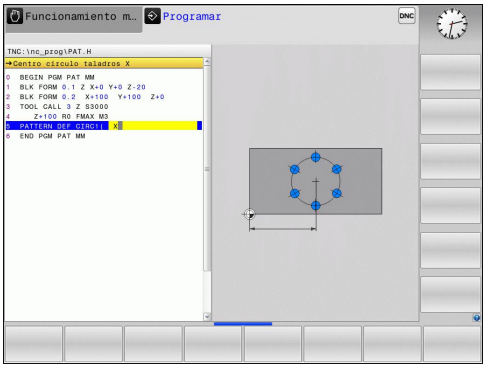
Si se ha definido una **Superficie de la pieza en Z** con un valor distinto de 0, entonces este valor actúa adicionalmente a la superficie de la pieza **Q203** que se ha definido en el ciclo de mecanizado.

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 X
- **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 en 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 debe empezar el mecanizado

Frases NC

```
10 Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF CIRC1
   (X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z
   +0)
```



Definir círculo graduado

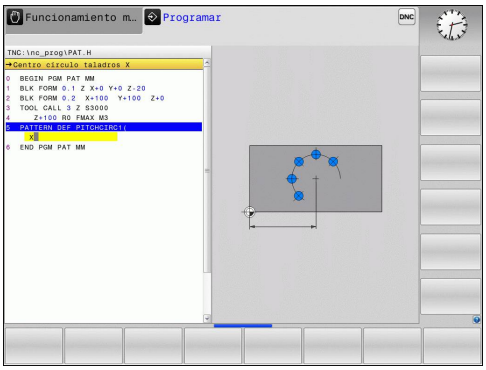
Si se ha definido una **Superficie de la pieza en Z** con un valor distinto de 0, entonces este valor actúa adicionalmente a la superficie de la pieza **Q203** que se ha definido en el ciclo de mecanizado.

CIRC.GRD.

- **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 X
- **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 en 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 debe empezar el mecanizado

Frases NC

```
10 Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF PITCHCIRC1
   (X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30
   NUM8 Z+0)
```



16.6 FIGURA DE PUNTOS SOBRE CÍRCULO (Ciclo 220)

Desarrollo del ciclo

1 El TNC 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 TNC ejecuta el último ciclo de mecanizado definido

3 A continuación, el TNC posiciona la herramienta según un movimiento lineal sobre el punto de partida del siguiente mecanizado; para ello la herramienta se encuentra a 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!

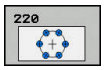


El ciclo 220 se activa a partir de su definición DEF, es decir el ciclo 220 llama automáticamente al último ciclo de mecanizado definido.

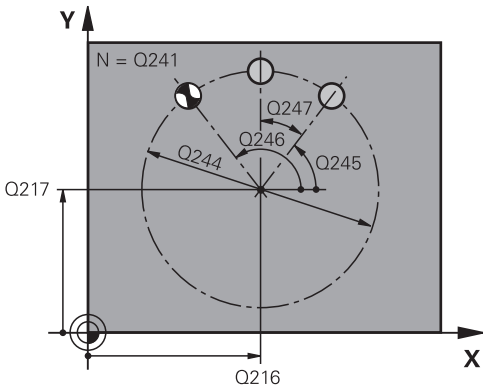
Al combinar uno de los ciclos de mecanizado 200 a 207 y 251,253 y 256 con ciclo 220, se activa la distancia de seguridad, la superficie de la pieza y la segunda distancia de seguridad del ciclo 220.

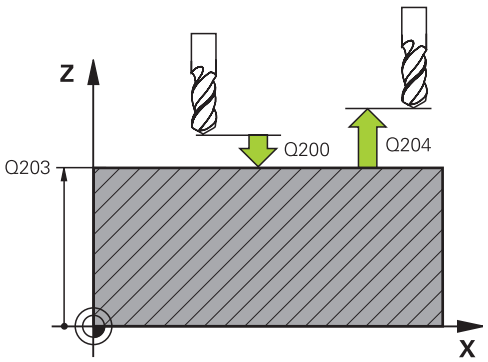
Si se hace ejecutar este ciclo en funcionamiento de frase individual, el control se mantiene entre los puntos de un patrón de puntos.

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 TNC calcula el incremento angular en relación al Ángulo inicial, Ángulo final y número de mecanizados; si se ha programado un incremento angular incremento angular, el TNC 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
- **Q203 Coordenadas superficie pieza?** (valor absoluto): Coordenada de la superficie de la pieza. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999





Frases NC

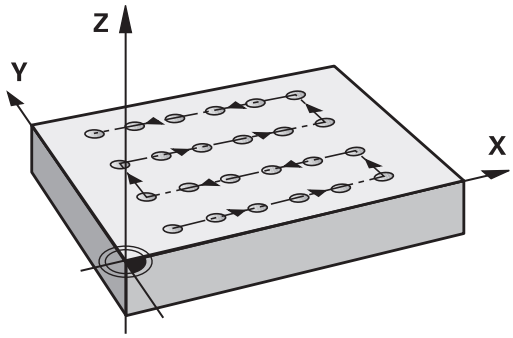
53 CYCL DEF 220 FIGURA CIRCULAR	
Q216=+50	**;CENTRO 1ER EJE**
Q217=+50	**;CENTRO SEGUNDO EJE**
Q244=80	**;DIAM. ARCO CIRCULAR**
Q245=+0	**;ANGULO INICIAL**
Q246=+360	**;ANGULO FINAL**
Q247=+0	**;ANGULO INCREMENTAL**
Q241=8	**;NUMERO MECANIZADOS**
Q200=2	**;DISTANCIA SEGURIDAD**
Q203=+30	**;COORD. SUPERFICIE**
Q204=50	**;2A DIST. SEGURIDAD**
Q301=1	**;IR ALTURA SEGURIDAD**

16.6 FIGURA DE PUNTOS SOBRE CÍRCULO (Ciclo 220)

- **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

16.7 FIGURA DE PUNTOS SOBRE LÍNEAS (Ciclo 221)

Desarrollo del ciclo



1 El TNC 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 TNC ejecuta el último ciclo de mecanizado definido

3 A continuación el TNC posiciona la hta. en dirección positiva al eje principal sobre el punto inicial del siguiente mecanizado; la hta. se encuentra a la distancia de seguridad (o a la 2ª distancia de seguridad)

4 Este proceso (1 a 3) se repite hasta que se han realizado todos los mecanizados sobre la primera línea; la hta. se encuentra en el último punto de la primera línea

5 Después el TNC desplaza la hta. al último punto de la segunda línea y realiza allí el mecanizado

6 Desde allí el TNC 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 TNC 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!

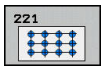
El ciclo 221 se activa a partir de su definición DEF, es decir el ciclo 221 llama automáticamente al último ciclo de mecanizado definido.

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.

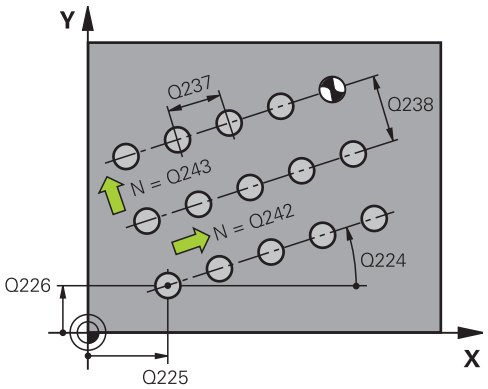
Si se hace ejecutar este ciclo en funcionamiento de frase individual, el control se mantiene entre los puntos de un patrón de puntos.

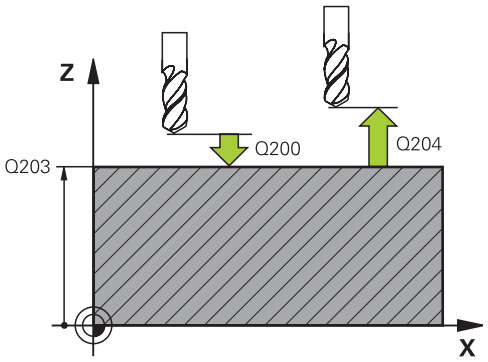
16.7 FIGURA DE PUNTOS SOBRE LÍNEAS (Ciclo 221)

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 distancia de seguridad





Bloques NC

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

16.8 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.

Introducción de una tabla de puntos



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



- Llamar la administración de ficheros: pulsar la tecla **PGM MGT**.

¿NOMBRE DEL FICHERO?



- Introducir el nombre y el tipo de fichero de la tabla de puntos, confirmar con la tecla **ENT**.



- Seleccionar la unidad de medida: pulsar la softkey **MM** o **INCH**. El TNC cambia a la ventana del programa y muestra una tabla de puntos vacía.



- Insertar nuevas líneas con la Softkey **INSERTAR LINEA** e introducir las coordenadas del punto de mecanizado deseado.

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



El nombre de la tabla puntos debe empezar con una letra

Se determina qué coordenadas se pueden introducir en la tabla de puntos a través de las softkeys **X DESCONECT./CONECT.**, **Y DESCONECT./CONECT.**, **Z DESCONECT./CONECT.** (2ª carátula de softkeys).

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 el punto de la tabla a omitir





- Seleccionar la columna **FADE**.



- Activar omitir, o



- Desactivar omitir

Seleccionar la tabla de puntos en el programa

En el modo **Programar**, seleccionar el programa para el que se debe activar la tabla de puntos:



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



- Pulsar la Softkey **TABLA DE PUNTOS**

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

Ejemplo de frase NC

```
7 SEL PATTERN “TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT“
```

Llamar el ciclo en combinación con tablas de puntos

El TNC ejecuta con **CYCL CALL PAT** la tabla de puntos definida por última vez (incluso si se ha definido en un programa imbricado con **CALL PGM).**

Si el TNC debe realizar 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 llamad de ciclo: pulsar la tecla **CYCL CALL**
- Llamar la tabla de puntos: pulsar la Softkey **CYCL CALL PAT**
- Introducir el avance, con el cual el TNC realiza el desplazamiento entre los puntos (sin introducción: El desplazamiento se realiza con el último avance programado, no es válido **FMAX**)
- En caso necesario introducir la función M, confirmar con la tecla **END**

El TNC retira la herramienta entre los puntos iniciales hasta la altura de seguridad. Como altura de seguridad el TNC 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 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 TNC interpreta los puntos del plano de mecanizado como coordenadas del punto central del taladro. 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 las tablas de puntos con los ciclos 251, 253 y 256

El TNC interpreta los puntos del plano de mecanizado como coordenadas del punto de arranque 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.

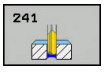
17

Ciclos: ciclos de taladro / ciclos de roscado

17.1 Nociones básicas

Resumen

El TNC dispone de los ciclos siguientes para los diferentes taladrados y tallados de rosca :

Softkey	Ciclo	Página
	240 CENTRADO Con posicionamiento previo automático, 2ª distancia de seguridad, introducción opcional del diámetro/ profundidad de centraje	495
	200 TALADRADO Con posicionamiento previo automático 2ª distancia de seguridad	497
	201 ESCARIADO Con posicionamiento previo automático 2ª distancia de seguridad	499
	202 MANDRINADO Con posicionamiento previo automático 2ª distancia de seguridad	501
	203 TALADRADO UNIVERSAL Con posicionamiento previo automático, 2ª distancia de seguridad, rotura de viruta, reducción de cota	504
	204 REBAJE INVERSO Con posicionamiento previo automático 2ª distancia de seguridad	507
	205 TALADRADO PROFUNDO UNIVERSAL Con posicionamiento previo automático, 2ª distancia de seguridad, rotura de viruta, distancia previa de posicionamiento	511
	206 ROSCADO Con mandril flotante, 2ª distancia de seguridad, tiempo de espera abajo	522
	207 ROSCADO GS Con profundidad de roscado, paso de rosca	524
	241 TALADRADO PROFUNDO CON BROCA DE UN SOLO FILO Con posicionamiento previo automático en el punto de partida más profundo, definición refrigerante, nº de revoluciones	515

17.2 CENTRADO (ciclo 240)

Desarrollo del ciclo

1 El TNC 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 – en el caso de que esté programada – a la 2ª distancia de seguridad

¡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 **R0**.

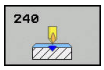
El signo del parámetro de ciclo **Q344** (diámetro) o bien del **Q201** (profundidad) determina la dirección de trabajo. Si se programa el diámetro o la profundidad = 0, el TNC no ejecuta el ciclo.

¡Atención: Peligro de colisión!

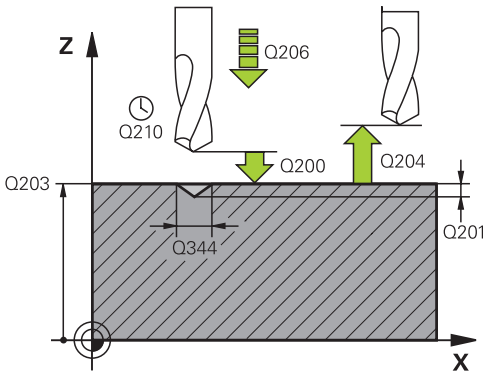
Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** se ajusta, si el TNC debe emitir un aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off).

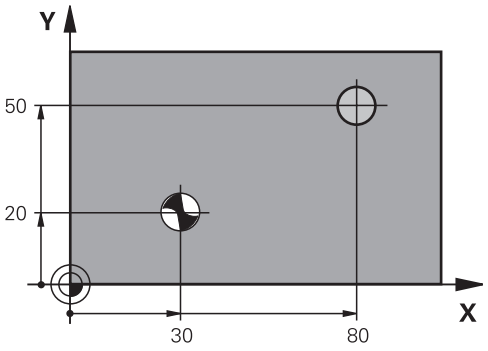
Deberá tenerse en cuenta que, con **diámetro positivo introducido o con profundidad positiva introducida**, el TNC invierte el calculo de la posición previa. ¡La herramienta se desplaza en el eje de la herramienta asimismo a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo**la superficie de la pieza!

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 introducida
  1: 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





Frases NC

```
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
```

17.3 TALADRAR (ciclo 200)

Desarrollo del ciclo

1 El TNC 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 taladra con el avance programado **F** hasta el primer paso de profundización
3 El TNC 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 TNC repite este proceso (2 a 4) hasta haber alcanzado la profundidad de taladrado programada
6 Desde la base de taladrado la herramienta se desplaza con **FMAX** a la distancia de seguridad o – en el caso de que esté programada – a la 2ª distancia d seguridad

¡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 **R0**.

En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el TNC no ejecuta el ciclo.

¡Atención: Peligro de colisión!

Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** se determina si el TNC debe emitir un aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off).

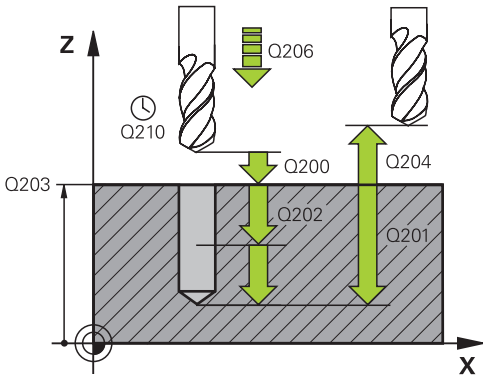
Deberá tenerse en cuenta que con una **profundidad introducida positiva**, el TNC invierta el calculo de la posición previa. ¡La herramienta se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza!

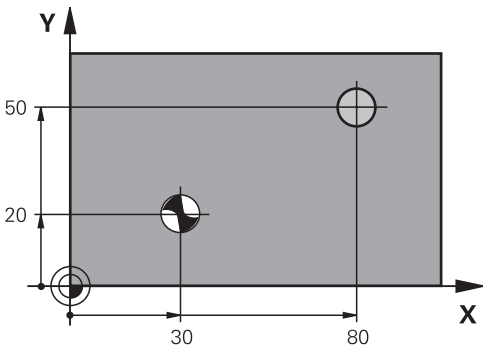
Parámetros de ciclo



- **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 de taladrado no tiene porque ser múltiplo del paso de profundización. El TNC 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 TNC 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 TNC 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





Frases NC

11 CYCL DEF 200 TALADRADO	
Q200=2	**;DISTANCIA SEGURIDAD**
Q201=-15	**;PROFUNDIDAD**
Q206=250	**;AVANCE PROFUNDIDAD**
Q202=2	**;PASO PROFUNDIZACION**
Q210=0	**;TIEMPO ESPERA ARRIBA**
Q203=+20	**;COORD. SUPERFICIE**
Q204=100	**;2A DIST. SEGURIDAD**
Q211=0.1	**;TIEMPO ESPERA ABAJO**
Q395=0	**;REFERENCIA PROFUNDIDAD**
12 X+30 FMAX	
13 Y+20 FMAX M3 M99	
14 X+80 FMAX	
15 Y+50 FMAX M99	

17.4 ESCARIADO (ciclo 201)

Desarrollo del ciclo

1 El TNC 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 TNC hace retornar la herramienta en el avance F hasta la distancia de seguridad y desde allí — en el caso de que se haya programado – con **FMAX** hasta la 2ª distancia de seguridad

¡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 **R0**.

En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el TNC no ejecuta el ciclo.

¡Atención: Peligro de colisión!

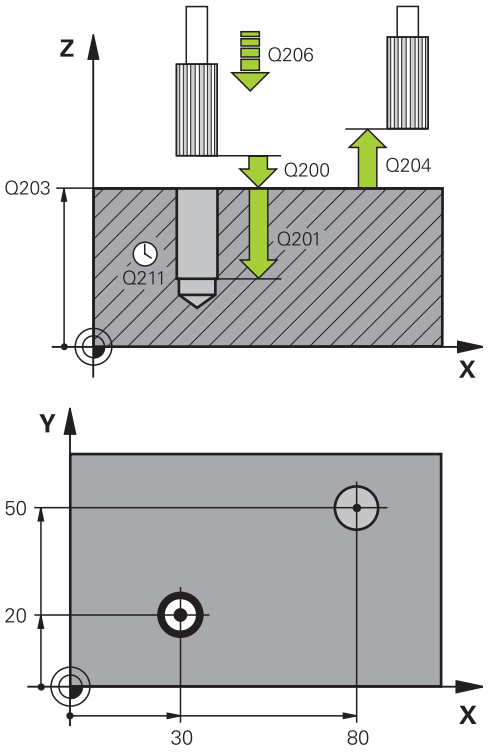
Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** se determina, si el TNC debe emitir un aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off).

Deberá tenerse en cuenta que con una **profundidad introducida positiva**, el TNC invierta el calculo de la posición previa. ¡La herramienta se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza!

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



Frases NC

```
11 CYCL DEF 201 ESCARIADO
   Q200=2     ;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   ;2A DIST. SEGURIDAD
12 X+30 FMAX
13 Y+20 FMAX M3 M99
14 X+80 FMAX
15 Y+50 FMAX M9
```

17.5 MANDRINADO (ciclo 202)

Desarrollo del ciclo

1 El TNC 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 TNC ejecuta una orientación del cabezal hasta alcanzar la posición que se ha definido en el parámetro Q236
5 Si se ha seleccionado el desplazamiento libre, el TNC se desplaza 0,2 mm hacia atrás en la dirección programada (valor fijo)
6 A continuación, el TNC hace retornar la herramienta en el avance de retroceso hasta la distancia de seguridad y desde allí — en el caso de que se haya programado – con **FMAX** hasta la 2ª distancia de seguridad Cuando Q214=0 el retroceso se realiza a la pared del taladro
7 Finalmente, el TNC posiciona la hta. de nuevo en el centro del taladro

¡Tener en cuenta durante la programación!



La máquina y el TNC deben estar preparados por el constructor de la máquina.

Ciclo aplicable sólo a máquinas con cabezal controlado.



Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio **R0**.

En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el TNC no ejecuta el ciclo.

Tras el mecanizado, el TNC 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 TNC restablece este estado al final del ciclo.

¡Atención: Peligro de colisión!

Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** se determina, si el TNC debe emitir un aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off).

Deberá tenerse en cuenta que con una **profundidad introducida positiva**, el TNC invierta el calculo de la posición previa. La herramienta se desplaza por lo tanto en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza.

Seleccionar la dirección de retroceso para que la hta. se retire del borde del taladro.

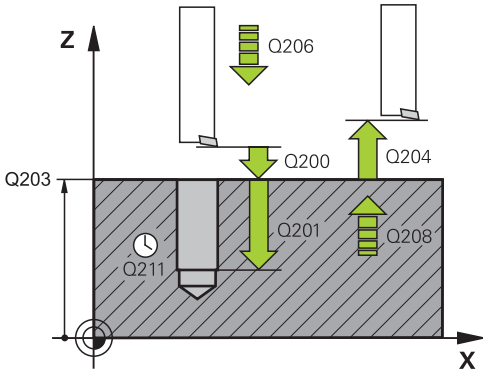
Deberá comprobarse donde se encuentra el extremo de la herramienta cuando se programa una orientación del cabezal al ángulo introducido en Q336 (p. ej., en el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual**). Elegir el ángulo para que el extremo de la herramienta esté paralelo a un eje de coordenadas.

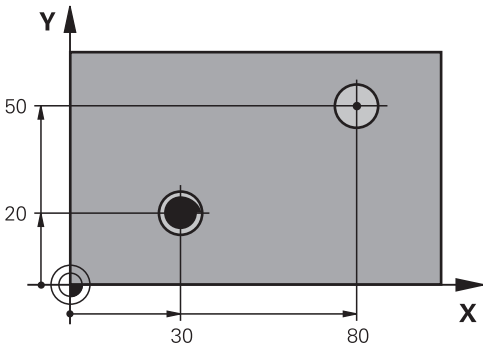
El TNC determina en el libre desplazamiento un giro del sistema de coordenadas automáticamente.

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 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 alternativo **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 TNC 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 TNC posiciona la herramienta antes de retirarla. Campo de introducción -360.000 hasta 360.000






```
10 Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 202 MANDRINADO
    Q200=2     ;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   ;2A DIST. SEGURIDAD
    Q214=1     ;DIRECCION
               RETROCESO
    Q336=0     ;ANGULO CABEZAL
12 X+30 FMAX
13 Y+20 FMAX M3 M99
14 X+80 FMAX
14 Y+50 FMAX M99
```

17.6 TALADRADO UNIVERSAL (ciclo 203)

Desarrollo del ciclo

1 El TNC 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 taladra con el avance programado **F** hasta el primer paso de profundización

3 En el caso de que se programe rotura de viruta, el TNC hace retirar la herramienta según el valor de retroceso programado. Si se trabaja sin rotura de viruta, el TNC hace retirar la herramienta con el avance de retroceso hasta la distancia de seguridad, permanece allí en espera – caso de que se haya programado – y a continuación vuelve a desplazarse con **FMAX** hasta la distancia de seguridad sobre el primer paso de profundización

4 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

5 El TNC repite este proceso (2-4) hasta alcanzar la profundidad de taladrado

6 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. En el caso de que se haya programado una 2ª distancia de seguridad, el TNC desplaza la herramienta con **FMAX** hasta la misma

¡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 **R0**.

En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el TNC no ejecuta el ciclo.

¡Atención: Peligro de colisión!

Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** se determina, si el TNC debe emitir un aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off).

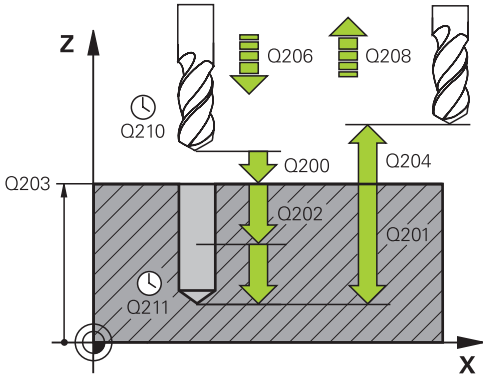
Deberá tenerse en cuenta que con una **profundidad introducida positiva**, el TNC invierta el calculo de la posición previa. ¡La herramienta se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza!

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 de taladrado no tiene porque ser múltiplo del paso de profundización. El TNC 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 TNC 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 TNC reduce**Q202 MAX. PROF. PASADA** 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 TNC retira la herramienta del taladro. Para el arranque de viruta el TNC 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 TNC limita la aproximación a **Q205**. Campo de introducción 0 a 99999,9999



Frases NC

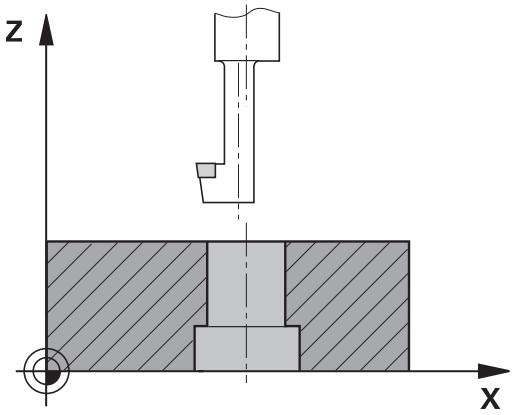
11 CYCL DEF 203 TALAD. UNIVERSAL	
Q200=2	;DISTANCIA SEGURIDAD
Q201=-20	;PROFUNDIDAD
Q206=150	;AVANCE PROFUNDIDAD
Q202=2	;PASO PROFUNDIZACION
Q210=0	;TIEMPO ESPERA ARRIBA
Q203=+20	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2A DIST. SEGURIDAD
Q212=0.2	;VALOR DECREMENTO
Q213=3	;NUMERO ROTURA VIRUTA
Q202=3	;PASO PROF. MINIMO
Q211=0.25	;TIEMPO ESPERA ABAJO
Q208=500	;AVANCE SALIDA
Q256=0.2	;DIST RETIR ROT VIRUT
Q395=0	;REFERENCIA PROFUNDIDAD

- **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 el TNC hace retirar la herramienta con avance Q206. Campo de introducción 0 a 99999,999 alternativo **FMAX**, **FAUTO**
- **Q256 ¿Dist. retirada rotura viruta?** (valor incremental): Valor según el cual el TNC 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 TNC 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

17.7 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 TNC 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 TNC 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 TNC centra la hta. de nuevo al centro del taladro, conecta el cabezal y si es preciso el refrigerante y se desplaza con el avance de rebaje a la profundidad de rebaje programada
5 Si se ha programado un tiempo de espera, la hta. espera en la base de la profundización y se sale de nuevo del taladro, ejecuta una orientación del cabezal y se desplaza de nuevo según la cota de excentricidad
6 A continuación, el TNC hace retornar la herramienta en el avance de posicionamiento previo hasta la distancia de seguridad y desde allí – en el caso de que se haya programado – con **FMAX** hasta la 2ª distancia de seguridad
7 Finalmente, el TNC posiciona la hta. de nuevo en el centro del taladro

17.7 REBAJE INVERSO (ciclo 204)

¡Tener en cuenta durante la programación!



Tanto la máquina como el TNC deben haber sido preparados por el fabricante de la máquina.

Ciclo aplicable sólo a 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 **R0**.

Tras el mecanizado, el TNC 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 la hta. de forma que se mida la arista inferior de la misma y no la cuchilla.

Para el cálculo de los puntos de partida de la profundización, el TNC 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 TNC restablece este estado al final del ciclo.



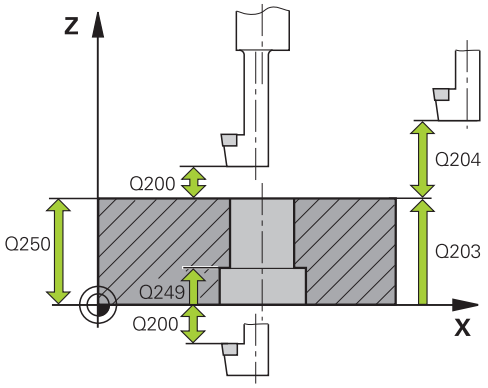
¡Atención: Peligro de colisión!

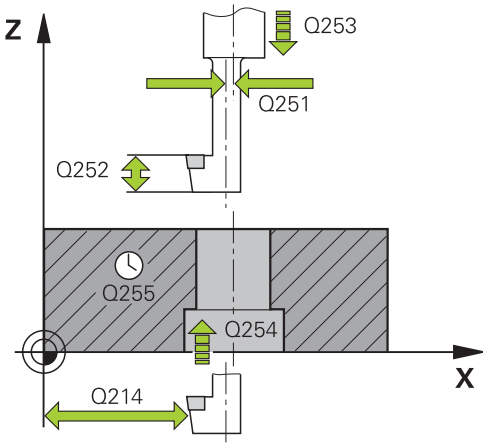
Deberá comprobarse donde se encuentra el extremo de la herramienta cuando se programa una orientación del cabezal al ángulo introducido en **Q336** (p. ej. en el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual**). Elegir el ángulo para que el extremo de la herramienta esté paralelo a un eje de coordenadas. Seleccionar la dirección de retroceso para que la herramienta se retire del borde del taladro.

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
- **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 alternativo **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
- **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





Bloques NC

```
11 CYCL DEF 204 REBAJE INVERSO
  Q200=2     ;DISTANCIA SEGURIDAD
  Q249=+5    ;PROFUNDIDAD REBAJE
  Q250=20    ;GROSOR PIEZA
  Q251=3.5   ;MEDIDA EXCENTRICA
  Q252=15    ;LONGITUD COCHILLA
  Q253=750   ;AVANCE PREPOSICION.
  Q254=200   ;AVANCE REBAJE
  Q255=0     ;TIEMPO DE ESPERA
  Q203=+20   ;COORD. SUPERFICIE
```

- **Q214 Dirección retroceso (0/1/2/3/4)?**: determinar la dirección con la que el TNC 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 TNC posiciona la herramienta antes de la profundización y antes de retirarla del taladro. Campo de introducción -360,0000 a 360,0000

Q204=50	**;2A DIST. SEGURIDAD**
Q214=1	**;DIRECCION RETROCESO**
Q336=0	**;ANGULO CABEZAL**

17.8 TALADRADO PROF. UNIVERSAL (ciclo 205)

Desarrollo del ciclo

1 El TNC 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 TNC 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 programado **F** hasta el primer paso de profundización

4 En el caso de que se programe rotura de viruta, el TNC hace retirar la herramienta según el valor de retroceso programado. Si se trabaja sin rotura de viruta, el TNC 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 TNC repite este proceso (2-4) hasta alcanzar 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. En el caso de que se haya programado una 2ª distancia de seguridad, el TNC desplaza la herramienta con **FMAX** hasta la misma

¡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 **R0**.

En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el TNC no ejecuta el ciclo.

Si se programa las distancias de parada previa **Q258** diferente a **Q259**, el TNC modifica de forma regular la distancia de posición previa entre la primera y la última profundidad de paso.

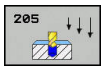
Si se ha introducido mediante **Q379** un punto de partida profundizado, el TNC modifica entonces únicamente el punto de partida del movimiento de profundización. El TNC no modifica los movimientos de retirada sino que éstos toman como referencia la coordenada de la superficie de la pieza.

¡Atención: Peligro de colisión!

Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** se determina, si el TNC debe emitir un aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off).

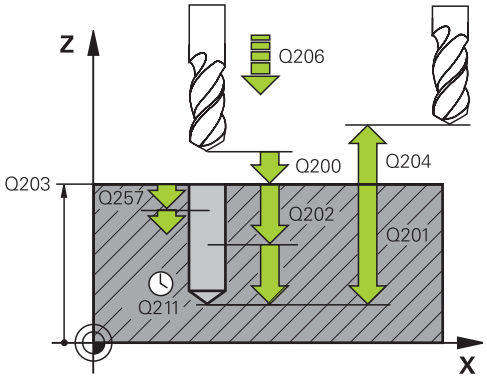
Deberá tenerse en cuenta que con una **profundidad introducida positiva**, el TNC invierta el calculo de la posición previa. ¡La herramienta se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo**la superficie de la pieza!

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 de taladrado no tiene porque ser múltiplo del paso de profundización. El TNC 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 TNC reduce la profundidad de paso Q202. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- **Q205 ¿Paso mínimo profundización?** (valor incremental): Si se ha introducido **Q212 VALOR DECREMENTO**, el TNC 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 TNC desplaza de nuevo la hta. después de un retroceso del taladro a la profundidad de paso actual. Campo de introducción 0 hasta 99999.9999
- **Q259 ¿Distancia de pre-stop inferior?** (valor incremental): distancia de seguridad para el posicionamiento en marcha rápida, cuando el TNC desplaza de nuevo la herramienta después de un retroceso del taladro a la profundidad de paso actual; valor de la última profundidad de paso. Campo de introducción 0 a 99999,9999



Frases NC

```
11 CYCL DEF 205 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
```

- **Q257 ¿Prof. taladro rotura viruta?** (valor incremental): aproximación, después de la cual el TNC 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 TNC 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 TNC 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 alternativo **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 TNC hace retirar la herramienta con avance Q206. Campo de introducción 0 a 99999,9999 alternativo **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 TNC 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

17.9 TALADRADO CON BROCA DE UN SOLO LABIO (Ciclo 241)

Desarrollo del ciclo

1 El TNC 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 Luego el TNC desplaza la herramienta, con el avance de posicionamiento definido, hasta la distancia de seguridad por encima del punto de partida profundizado y allí conecta las revoluciones del taladrado con **M3** y el refrigerante. El TNC ejecuta el movimiento de entrada según el sentido de giro definido en el ciclo, con cabezal de giro a derecha, de giro a izquierda o sin giro

3 La herramienta taladra con el avance **F** hasta la profundidad de taladrado o, en el caso de que se haya 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 TNC reduce el avance lo equivalente al factor de avance.

4 Si se ha programado, la herramienta espera en la base del taladro, para el desbroce.

5 El TNC repite este proceso (3-4) hasta alcanzar la profundidad de taladrado

6 Una vez que el TNC ha alcanzado la profundidad de taladrado, el TNC desconecta el refrigerante y vuelve a conectar las revoluciones al valor para salida definido.

7 El TNC posiciona la herramienta con el avance de retirada a la distancia de seguridad. En el caso de que se haya programado una 2ª distancia de seguridad, el TNC desplaza la herramienta con **FMAX** hasta la misma

17.9 TALADRADO CON BROCA DE UN SOLO LABIO (Ciclo 241)

¡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 **R0**.

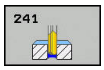
En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el TNC no ejecuta el ciclo.

¡Atención: Peligro de colisión!

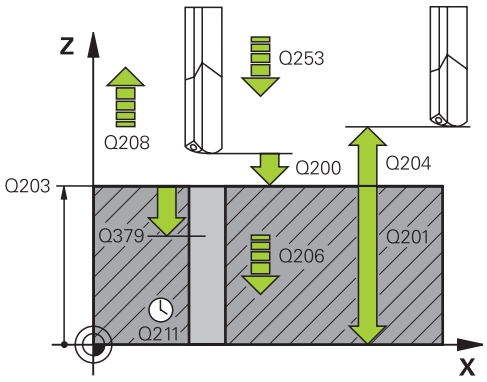
Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** se determina, si el TNC debe emitir un aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off).

Deberá tenerse en cuenta que con una **profundidad introducida positiva**, el TNC invierta el calculo de la posición previa. ¡La herramienta se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo**la superficie de la pieza!

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 TNC 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 alternativo **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 TNC hace retirar la herramienta con **Q206 AVANCE PROFUNDIDAD**. Campo de introducción 0 a 99999,999 alternativo **FMAX**, **FAUTO**
- **Q426 Rotación entrada/salida (3/4/5)?**: Sentido de giro con el que debe girar la herramienta durante la entrada en el taladro y durante la salida del taladro. Valor de introducción:
  3: Giro de cabezal con M3
  4: Giro de cabezal con M4
  5: Desplazamiento del cabezal sin giro



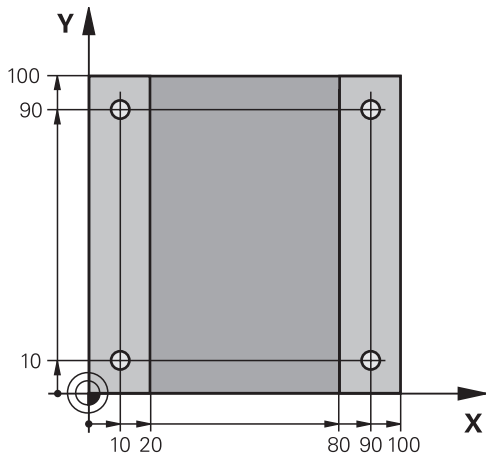
Frases NC

11 CYCL DEF 241 PERFORACION DE 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	;PROFUNDIDAD DE MANTENIMIENTO
Q401=100	;FACTOR DE AVANCE
Q202=9999	;MAX. PROF. PASADA
Q212=0	;VALOR DECREMENTO
Q205=0	;PASO PROF. MINIMO

- **Q427 Velocidad 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 TNC 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 TNC 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 TNC reduce el avance tras alcanzarse **Q435 PROFUNDIDAD DE 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 TNC reduce**Q202 MAX. PROF. PASADA** tras cada aproximación.Campo de introducción 0 a 99999,9999
- **Q205 ¿Paso mínimo profundización?** (valor incremental): Si se ha introducido **Q212 VALOR DECREMENTO**, el TNC limita la aproximación a **Q205**. Campo de introducción 0 a 99999,9999

17.10 Ejemplos de programación

Ejemplo: Ciclos de taladrado



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definición de la pieza en bruto
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Llamada de herramienta (radio de herramienta 3)
4 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	Llegada al 1er taladro, llamada al ciclo
8 X+90 R0 FMAX M99	Llegada al 2º taladro, llamada al ciclo
9 Y+90 R0 FMAX M99	Llegada al 3er taladro, llamada al ciclo
10 X+10 R0 FMAX M99	Llegada al 4º taladro, llamada al ciclo
11 Z+250 R0 FMAX M2	Retirar la herramienta, final del programa
12 END PGM C200 MM	

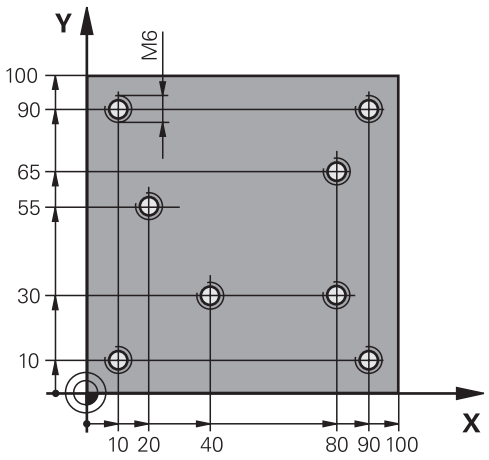
Ejemplo: Utilizar ciclos de taladrado junto con PATTERN DEF

Las coordinadas del taladrado se memorizan en la definición del modelo PATTERN DEF POS y el TNC las llama con CYCL CALL PAT.

Los radios de la herramienta se seleccionan de tal manera que se pueden ver todos los pasos de trabajo en el gráfico de test.

Desarrollo del programa

- Centraje (radio de herramienta 4)
- Taladrar (radio de herramienta 2,4)
- Roscar (radio de herramienta 3)



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+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Llamada de herramienta de centraje (radio 4)
4 Z+10 R0 F5000	Desplazar la herramienta a la altura de seguridad (programar F con valor), después de cada ciclo, el TNC se posiciona 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 Centraje
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=50 ;2A DIST. SEGURIDAD	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Llamada de ciclo en combinación con modelo de puntos
8 Z+100 R0 FMAX	Retirar la herramienta, cambio de herramienta
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Llamada de herramienta Broca (radio 2,4)

10 Z+10 R0 F5000	Desplazar la herramienta a la altura de seguridad (programar un valor para F)
11 CYCL DEF 200 TALADRADO	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=50 ;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 NEU	Definición del ciclo Roscado
Q200=2 ;DISTANCIA SEGURIDAD	
Q201=-25 ;PROFUNDIDAD ROSCADO	
Q206=150 ;AVANCE PROFUNDIDAD	
Q211=0 ;TIEMPO ESPERA ABAJO	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=50 ;2A DIST. SEGURIDAD	
17 CYCLE 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	

17.11 ROSCADO NUEVO con portabrocas de compensación (Ciclo 206)

Desarrollo del ciclo

1 El TNC 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 TNC desplaza la herramienta con **FMAX** hasta la misma
4 A la distancia de seguridad se invierte de nuevo el sentido de giro del cabezal

¡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 **R0**.

En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el TNC 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.

Mientras se ejecuta el ciclo no está activado el potenciómetro de override de las revoluciones. El potenciómetro para el override del avance está limitado determinado por el fabricante de la máquina, consultar en el manual de la máquina).

Para el roscado a derechas activar el cabezal con **M3**, para el roscado a izquierdas con **M4**.

Si en la tabla de la herramienta en la columna **Pitch** se introduce el paso de rosca del macho de roscar, el TNC compara el paso de rosca de la tabla de la herramienta con el paso de rosca definido en el ciclo. El TNC emite asimismo un aviso de error si los valores no concuerdan. En el ciclo 206 el TNC calcula el paso de rosca en base a la velocidad de giro programada y al avance definido en el ciclo.

¡Atención: Peligro de colisión!

Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** se determina, si el TNC debe emitir un aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off).

Deberá tenerse en cuenta que con una **profundidad introducida positiva**, el TNC invierta el calculo de la posición previa. ¡La herramienta se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza!

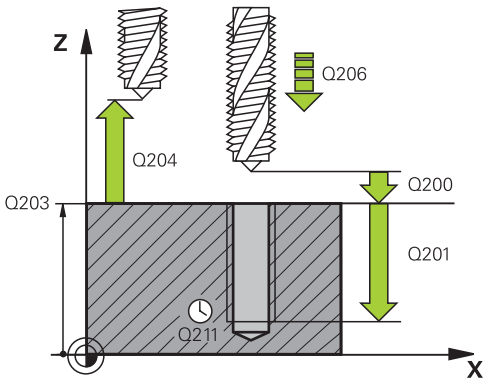
Parámetros de ciclo



- **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



Frases NC

25 CYCL DEF 206 ROSCADO CON MACHONEU	
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

Cálculo del avance: F = S x p

F: Avance mm/min)
S: Revoluciones del cabezal (rpm)
p: Paso de roscado (mm)

Retirar al interrumpirse el programa

Si se pulsa la tecla de parada externa STOP durante el roscado rígido, el TNC visualiza un softkey, con el que es posible retirar libremente la herramienta.

17.12 ROSCADO NUEVO sin portabrocas de compensación GS (Ciclo 207)

Desarrollo del ciclo

El TNC realiza el roscado en varios pasos sin compensación de la longitud.

1 El TNC 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 haber programado una 2ª distancia de seguridad, el TNC desplaza la herramienta a dicha distancia con **FMAX**
4 El TNC detiene el cabezal a la distancia de seguridad

¡Tener en cuenta durante la programación!



La máquina y el TNC deben estar preparados por el constructor de la máquina.

Ciclo aplicable solo a máquinas con cabezal controlado.



Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio **R0**.

En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el TNC no ejecuta el ciclo.

El TNC calcula el avance dependiendo del número de revoluciones. Si se gira el potenciómetro de override para el avance durante el roscado, el TNC regula automáticamente el avance.

El potenciómetro del override de revoluciones está inactivo.

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 TNC compara el paso de rosca de la tabla de la herramienta con el paso de rosca definido en el ciclo. El TNC emite asimismo un aviso de error si los valores no concuerdan.



¡Atención: Peligro de colisión!

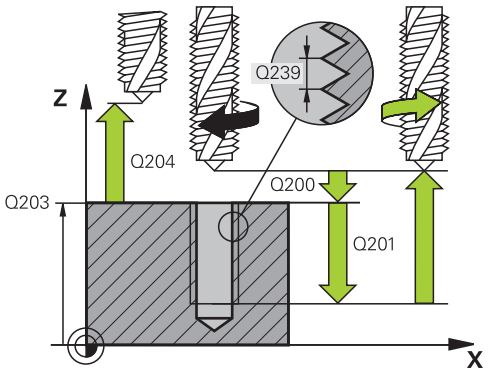
Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** se determina, si el TNC debe emitir un aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off).

Deberá tenerse en cuenta que con una **profundidad introducida positiva**, el TNC invierta el calculo de la posición previa. ¡La herramienta se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza!

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



Frases NC

26 CYCL DEF 207 ROSCADO RIGIDO NEU	
Q200=2	**;DISTANCIA SEGURIDAD**
Q201=-20	**;PROFUNDIDAD ROSCADO**
Q239=+1	**;PASO ROSCA**
Q203=+25	**;COORD. SUPERFICIE**
Q204=50	**;2A DIST. SEGURIDAD**

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-Start, la herramienta se retira del taladro hasta el punto inicial del mecanizado. El cabezal se detiene automáticamente y el TNC proporciona un aviso.

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 TNC 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 TNC vuelve a desplazar la herramienta hasta la posición anterior al paro de NC.



En la retirada se puede mover la herramienta en la dirección positiva y negativa del eje de la herramienta. Al retirar, ¡téngase en cuenta el riesgo de colisión!

17.13 Ejemplos de programación

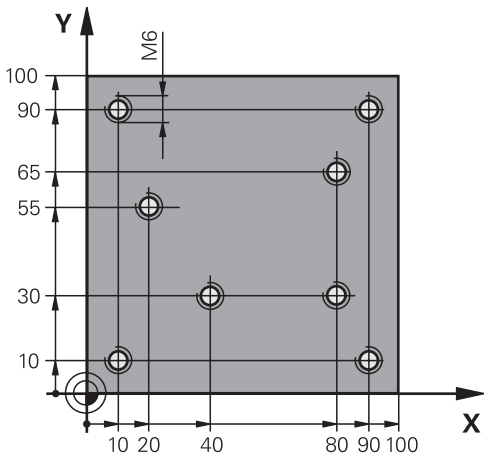
Ejemplo: Roscado

Las coordinadas del taladrado se memorizan en la tabla de puntos TAB1.PNT y el TNC las 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.

Desarrollo 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+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Llamada a la herramienta de centraje
4 Z+10 R0 F5000	Desplazar la herramienta a la altura de seguridad (programar F con valor), después de cada ciclo, el TNC se posiciona a la altura de seguridad
5 SEL PATTERN "TAB1"	Determinar la tabla de puntos
6 CYCL DEF 240 CENTRAR	Definición del ciclo Centraje
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 M6	Retirar la herramienta, cambio de herramienta
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Llamada a la herramienta Taladrado
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 F5000 M3		Llamada al ciclo junto con la tabla de puntos cero TAB1.PNT.
16 Z+100 R0 FMAX M6		Retirar la herramienta, cambio de herramienta
17 TOOL CALL 3 Z S200		Llamada a la herramienta Macho de roscar
18 Z+50 R0 FMAX		Desplazar la herramienta a la altura de seguridad
19 CYCL DEF 206 ROSCADO CON MACHO		Definición del ciclo Roscado
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 F5000 M3		Llamada al ciclo junto con la tabla de puntos cero TAB1.PNT.
21 Z+100 R0 FMAX M2		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]

18

Ciclos de mecanizado: fresado de cajeras / Fresado de islas / Fresado de ranuras

18.1 Nociones básicas

Resumen

El TNC proporciona los siguientes ciclos para mecanizado de cajeras, islas y ranuras y mecanizados de islas :

Softkey	Ciclo	Página
	251 CAJERA RECTANGULAR Ciclo de desbaste/acabado con selección del alcance de mecanizado	531
	253 FRESADO DE RANURAS Ciclo de desbaste/acabado con selección del alcance de mecanizado y	535
	256 ISLA RECTANGULAR Ciclo de desbaste/acabado con posicionamiento lateral, cuando es necesario un movimiento múltiple	539
	233 FRESADO DE PLANEADO Mecanizar superficie plana con hasta 3 limitaciones	544

18.2 CAJERA RECTANGULAR (Ciclo 251)

Desarrollo del ciclo

Con el ciclo 251 Cajera rectangular 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 TNC 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 TNC retira la herramienta desde la pared de la cajera, se desplaza a la distancia de seguridad a través de la profundidad de paso actual y desde allí retorna en 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 TNC profundiza y se aproxima al contorno. El TNC realiza primeramente el acabado de las paredes de la cajera en diferentes profundizaciones si estuvieran introducidas.
6 A continuación, el TNC realiza el acabado de la base de la cajera desde dentro hacia fuera.

18.2 CAJERA RECTANGULAR (Ciclo 251)

¡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 TNC 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 TNC no ejecuta el ciclo.

Al final del ciclo, el TNC posiciona la herramienta de nuevo en la posición partida,

El TNC 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 TNC vuelve a posicionar la herramienta al final, a la distancia de seguridad, si se ha introducido a la 2ª. Distancia de seguridad.

¡Atención: Peligro de colisión!

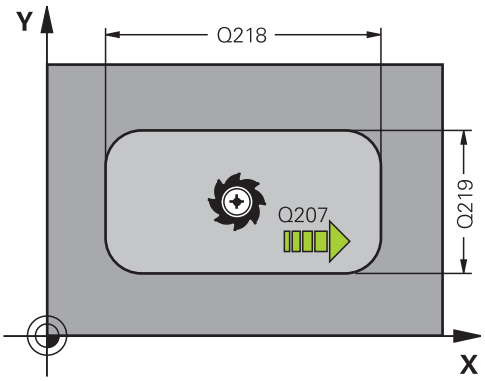
Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** se determina, si el TNC debe emitir un aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off).

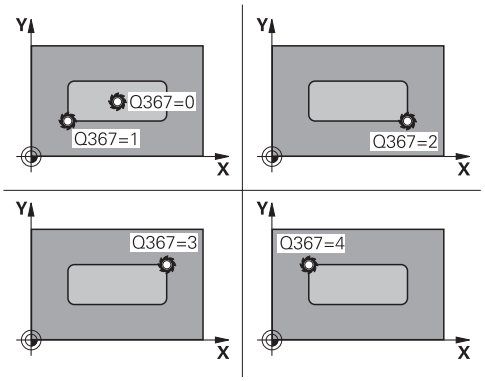
Deberá tenerse en cuenta que con una **profundidad introducida positiva**, el TNC invierta el calculo de la posición previa. ¡La herramienta se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza!

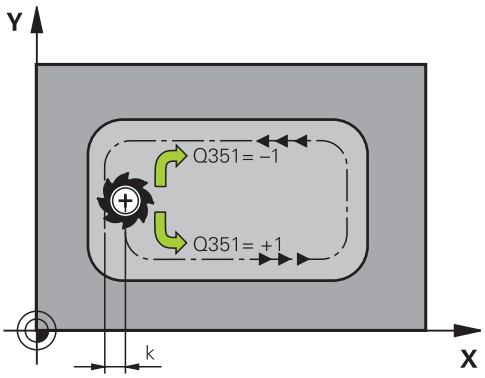
Parámetros de ciclo

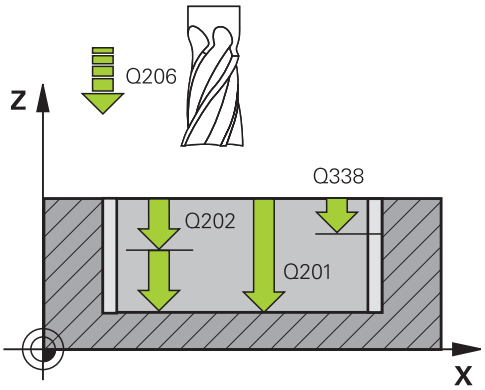


- **Q215 ¿Tipo de mecanizado (0/1/2)?**: Determinar el tipo de mecanizado:
  0: Desbaste y acabado
  1: Solo desbaste
  2: Solo acabado
  La cara y la profundidad de acabado sólo se llevan a cabo si se define la sobremedida del acabado correspondiente (Q368, Q369)
- **Q218 ¿Longitud lado 1?** (valor 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 alternativo **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 alternativo **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q368 Sobremedida acabado lateral?** (valor incremental): Sobremedida de acabado en el plano de mecanizado. Campo de introducción 0 hasta 99999.9999



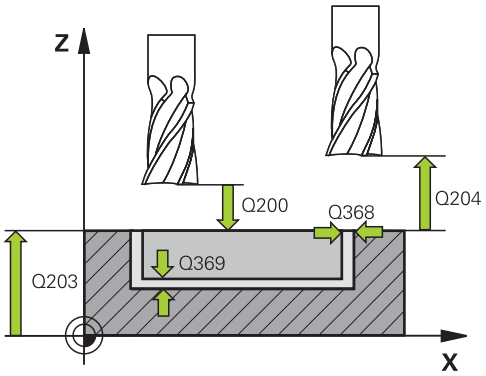






18.2 CAJERA RECTANGULAR (Ciclo 251)

- **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 0,1 a 1,414



Frases NC

8 CYCL DEF 251 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 FMAX	
10 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

18.3 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 TNC 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 TNC 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 Tan pronto como se definen las sobremedidas de acabado, el TNC realiza a continuación el acabado de las paredes de la ranura, en el caso de que se introduzcan varias aproximaciones. La aproximación a las paredes de la ranura se realizará en este caso de forma tangencial en el círculo izquierdo de la ranura

7 A continuación, el TNC realiza el acabado del fondo de la ranura desde dentro hacia fuera.

18.3 FRESADO DE RANURAS (ciclo 253)

¡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 TNC preposiciona la herramienta en el eje de la herramienta de forma automática. **Q204 2A DIST.** Debe tenerse en cuenta la **2A DIST. SEGURIDAD**.

Al final del ciclo, el TNC desplaza la herramienta en el plano de mecanizado sólo hacia el centro de la ranura. En el otro eje del plano de mecanizado, el TNC no realiza ningún posicionado. Al definir una posición de ranura con un valor distinto a 0, el TNC posiciona la herramienta exclusivamente en el eje de la herramienta en la 2. Distancia de seguridad. Antes de una nueva llamada de ciclo desplazar la herramienta de nuevo en posición inicial o programar siempre movimientos de desplazado absolutos después de la llamada de ciclo.

En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Si se programa la profundidad = 0, el TNC no ejecuta el ciclo.

El TNC 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.

¡Atención: Peligro de colisión!

Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** se determina, si el TNC debe emitir un aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off).

Deberá tenerse en cuenta que con una **profundidad introducida positiva**, el TNC invierta el calculo de la posición previa. ¡La herramienta se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza!

Tras el proceso de desbaste, la ranura tiene únicamente la anchura del diámetro de la herramienta, independientemente del parámetro Q219.

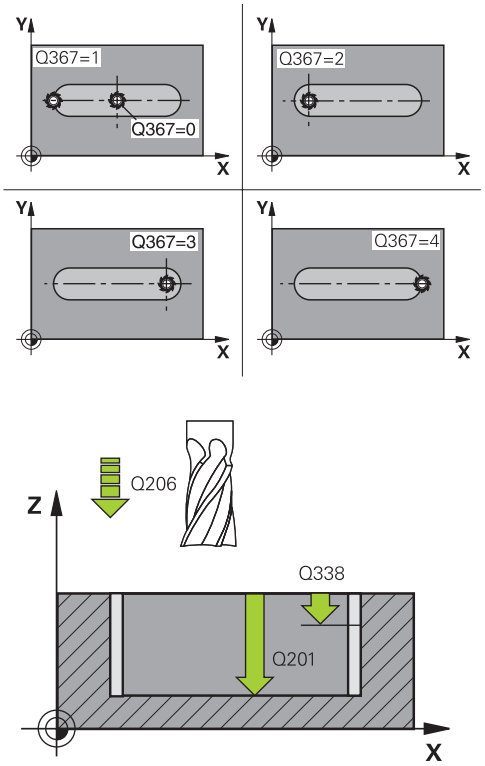
El diámetro de la herramienta debe ser por lo menos igual a la mitad de la anchura de la ranura

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
- **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 **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 alternativo **FAUTO**, **FU**, **FZ**



Frases NC

8 CYCL DEF 253 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
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
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

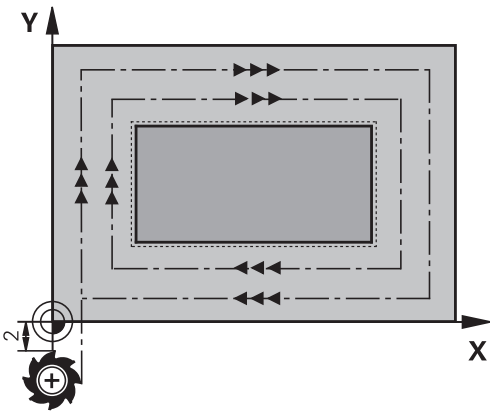
18.3 FRESADO DE RANURAS (ciclo 253)

- **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 TNC 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

18.4 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 TNC 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 TNC 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 TNC aproxima la herramienta a la profundidad de aproximación actual y después vuelve a fresar una vuelta. El TNC 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 TNC 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

18.4 ISLA RECTANGULAR (ciclo 256)

¡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 TNC 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 TNC no ejecuta el ciclo.

El TNC 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.

¡Atención: Peligro de colisión!

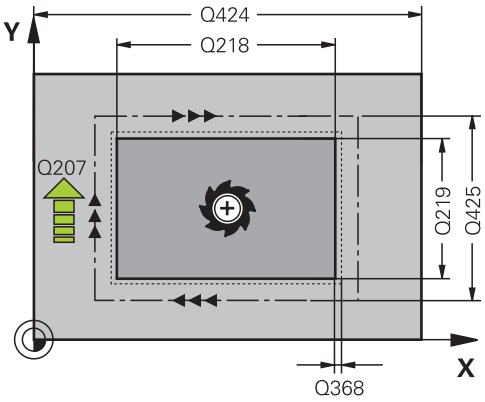
Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** se determina, si el TNC debe emitir un aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off).

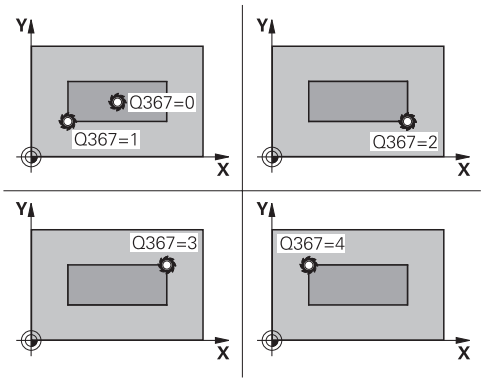
Deberá tenerse en cuenta que con una **profundidad introducida positiva**, el TNC invierta el calculo de la posición previa. ¡La herramienta se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida **bajo** la superficie de la pieza!

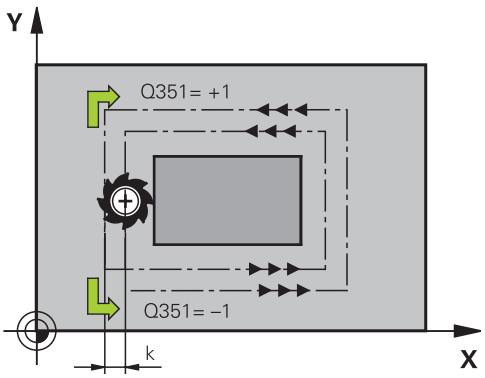
Parámetros de ciclo

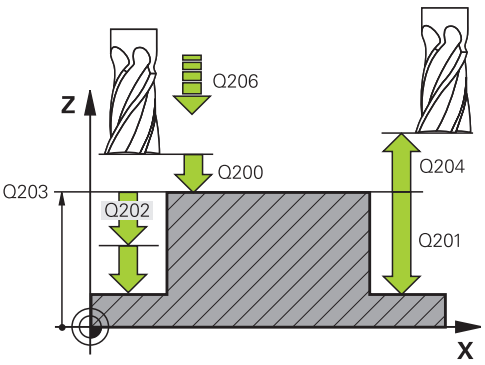


- **Q215 ¿Tipo de mecanizado (0/1/2)?**: Determinar el tipo de mecanizado:
  0: Desbaste y acabado
  1: Solo desbaste
  2: Solo acabado
  La cara y la profundidad de acabado sólo se llevan a cabo si se define la sobremedida del acabado correspondiente (Q368, Q369)
- **Q218 ¿Longitud lado 1?**: Longitud 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 al **1ºLongitud lateral**. El TNC 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 TNC 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 a la **2ªLongitud lateral**. El TNC 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 TNC 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**
- **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 alternativo **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q368 Sobremedida acabado lateral?** (valor incremental): Sobremedida de acabado en el plano de mecanizado, que el TNC permite durante el mecanizado. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- **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

Frases NC

8 CYCL DEF 256 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

- **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 0,1 a 1,9999

```
Q370=1      ;SOLAPAM.
            TRAYECTORIA
9 X+50 R0 FMAX
10 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

18.5 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

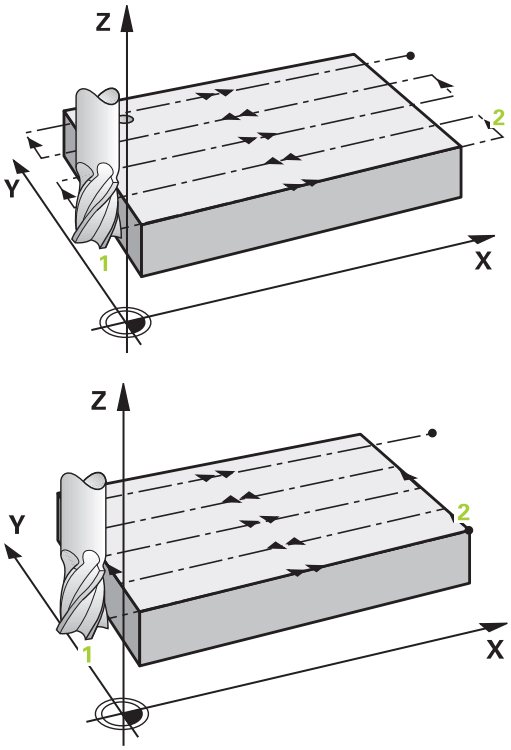
1 El TNC posiciona la herramienta en marcha rápida **FMAX** partiendo de la posición actual en el plano de mecanizado sobre el punto de partida **1**; El punto de partida en el plano de mecanizado se encuentra junto a la pieza, desplazado lo equivalente al radio de la herramienta y a la distancia de seguridad

2 Luego, el TNC 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 TNC

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 TNC calcula el punto final **2** a partir de la longitud lateral y de la distancia de seguridad lateral. En la estrategia Q389=0, el TNC hace desplazar la herramienta adicionalmente de modo que sobresalga de la superficie plana lo equivalente al radio de la herramienta.



4 El TNC hace desplazar la herramienta se desplaza, con el avance al fresar programado, hasta el punto final **2**

5 Luego, el TNC desplaza la herramienta, con avance de posicionamiento previo transversalmente, hasta el punto de partida de la siguiente línea; el TNC 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 TNC 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 TNC posiciona la herramienta en marcha rápida **FMAX** volviendo al punto de partida **1**

9 En el caso de que sean necesarias varias aproximaciones, el TNC desplaza la herramienta con avance de posicionamiento en el eje de la herramienta hasta la siguiente profundidad de aproximación

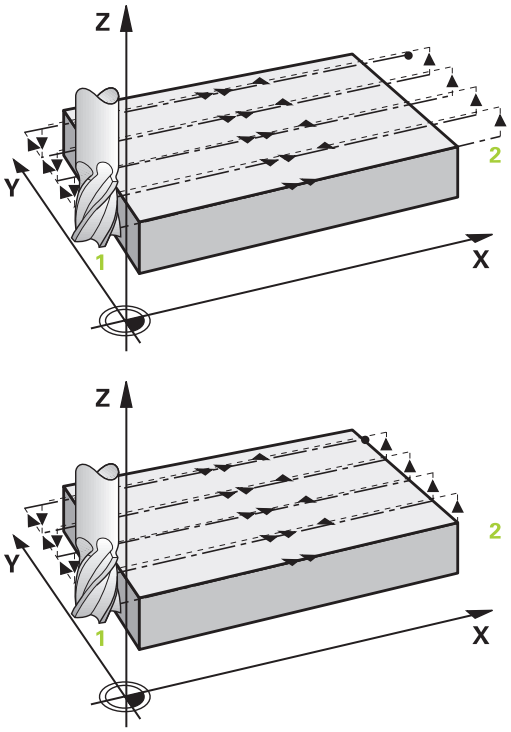
10 El proceso se repite hasta que se hayan ejecutado todas las aproximaciones. En la última aproximación, en el avance de acabado se fresará únicamente la sobremedida de acabado programada.

11 Al final, el TNC hace retirar la herramienta con **FMAX** hasta la 2ª distancia de seguridad

18.5 FRESADO PLANO (Ciclo 233)

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 TNC calcula el punto final **2** a partir de la longitud lateral y de la distancia de seguridad lateral. En la estrategia Q389=2, el TNC 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 **2**

5 El TNC 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 TNC 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 de planeado se repite hasta mecanizar completamente la superficie programada. Al final de la última trayectoria, el TNC posiciona la herramienta en marcha rápida **FMAX** volviendo al punto de partida **1**

8 En el caso de que sean necesarias varias aproximaciones, el TNC 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 TNC 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.

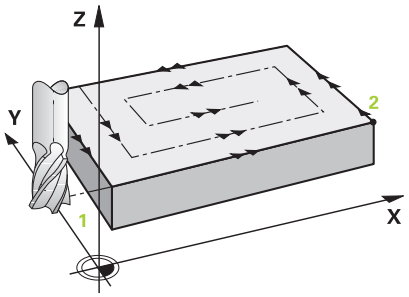
5 El TNC mecaniza la superficie plana en el avance al fresar desde el exterior hacia el interior con trayectorias de fresado cada vez más cortas. Gracias a la aproximación lateral constante, la herramienta está atacando permanentemente.

6 El proceso se repite hasta mecanizar completamente la superficie programada. Al final de la última trayectoria, el TNC posiciona la herramienta en marcha rápida **FMAX** volviendo al punto de partida **1**

7 En el caso de que sean necesarias varias aproximaciones, el TNC desplaza la herramienta con avance de posicionamiento en el eje de la herramienta hasta la siguiente profundidad de aproximación

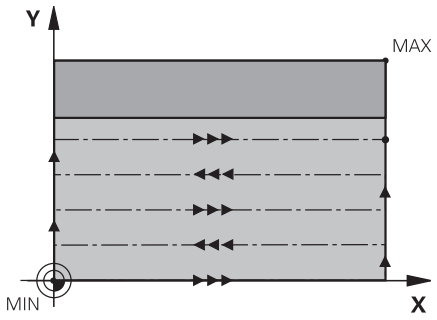
8 El proceso se repite hasta que se hayan ejecutado todas las aproximaciones. En la última aproximación, en el avance de acabado se fresará únicamente la sobremedida de acabado programada.

9 Al final, el TNC 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 TNC tiene en cuenta el lado de sobremedida – en el proceso de acabado la sobremedida sirve para el posicionamiento previo de la herramienta.



18.5 FRESADO PLANO (Ciclo 233)

¡Tener en cuenta durante la programación!

Preposicionar la herramienta sobre el punto de partida en el plano de mecanizado con corrección de radio **R0**. Debe tenerse en cuenta la dirección del mecanizado.

El TNC preposiciona la herramienta en el eje de la herramienta de forma automática. **Q204 2A DIST.** Debe tenerse en cuenta la **2A DIST. SEGURIDAD**.

Especificar **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 TNC no ejecutará el ciclo (Profundidad = 0 programado).

¡Atención: Peligro de colisión!

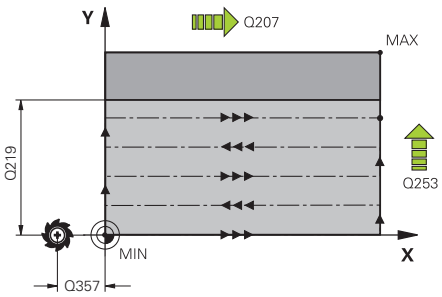
Con el parámetro de máquina **displayDepthErr** se determina, si el TNC debe emitir un aviso de error cuando se introduzca una profundidad positiva (on) o no (off).

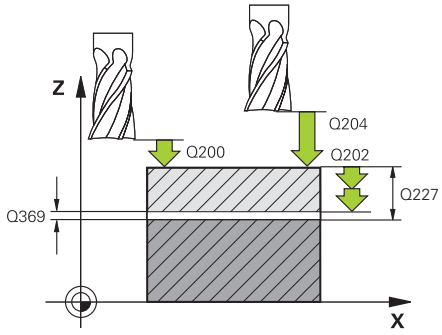
Deberá tenerse en cuenta que con punto de partida < punto final, el TNC invierte el calculo de la posición previa. ¡La herramienta se desplaza en el eje de la herramienta a la distancia de seguridad con marcha rápida bajo la superficie de la pieza!

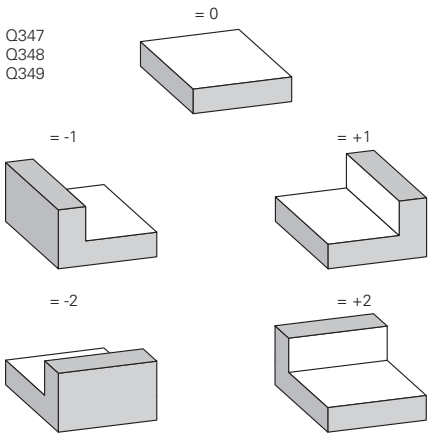
Parámetros de ciclo



- **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 sólo se llevan a cabo si se define la sobremedida del acabado correspondiente (Q368, Q369)
- **Q389 ¿Estrategia mecanizado (0-4)?**: Fijar como el TNC 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 a 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 mecanizado
  2: 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
- **Q369 Sobremedida acabado profundidad?** (valor incremental): Valor con el que se debe desplazar la última aproximación. Campo de introducción 0 a 99999,9999
- **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
- **Q370 Factor solapamiento trayectoria?**: Aproximación lateral máxima k. El TNC 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 alternativo **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 TNC desplaza la aproximación transversal con el avance de fresado Q207. Campo de introducción 0 a 99999,9999 alternativo **FMAXFAUTO**
- **Q357 ¿Distancia seguridad lateral?** (incremental): distancia lateral de la herramienta desde la pieza en el desplazamiento según la primera profundidad de aproximación y a la distancia a la que la aproximación lateral se desplaza en la estrategia de mecanizado Q389=0 y Q389=2. Campo de introducción 0 a 99999,9999

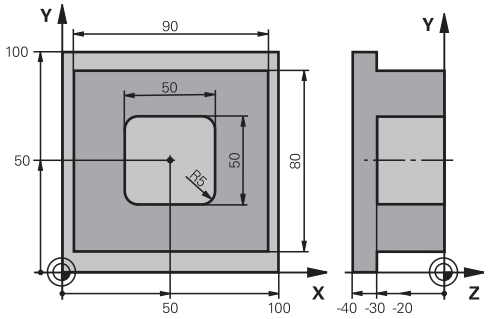
Frases NC

```
8 CYCL DEF 233 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=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
9 L X+0 Y+0 R0 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 TNC 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): Sobremedida de acabado en el plano de mecanizado. 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

18.6 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		

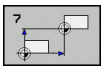
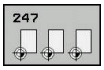
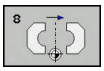
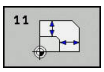
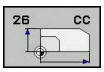
19

Ciclos: Conversiones de coordenadas

19.1 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 TNC dispone de los siguientes ciclos para la traslación de coordenadas:

Softkey	Ciclo	Página
	7 PUNTO CERO Trasladar contornos directamente en el programa o desde tablas de punto cero	557
	247 Fijar punto de referencia Fijar punto de referencia durante la ejecución del programa	563
	8 SIMETRÍAS Realizar simetrías de contornos	564
	11 FACTOR DE ESCALA Reducir o ampliar contornos	565
	26 FACTOR DE ESCALA ESPECÍFICO DEL EJE Reducir o ampliar contornos con factores de escala específicos del eje	566

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 END PGM (depende del parámetro de máquina **clearMode**)
- Selección de un nuevo programa

19.2 Traslación del PUNTO CERO (ciclo 7,)

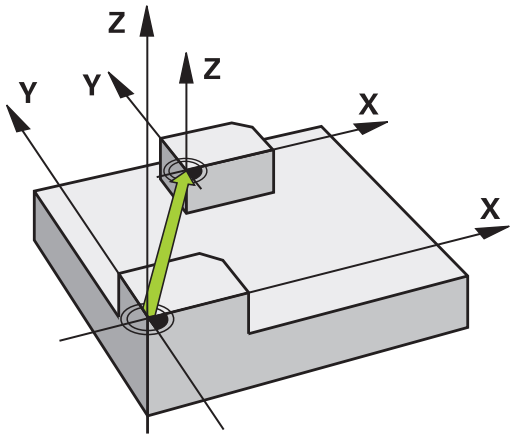
Funcionamiento

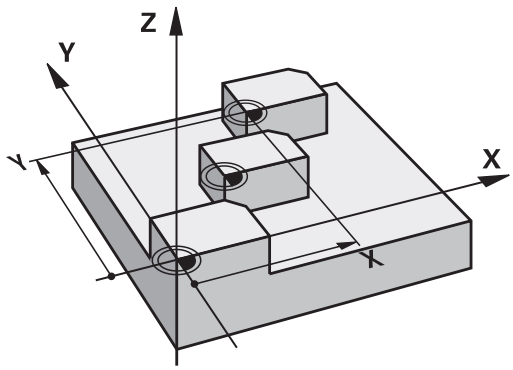
Con el desplazamiento del punto cero se pueden repetir mecanizados en cualquier otra posición de la pieza.

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.

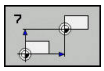
Anulación

- 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



- **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, éste puede ya estar trasladado. Campo de introducción de hasta 6 ejes NC, cada uno de -99999,9999 a 99999,9999

Frases NC

```
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
```

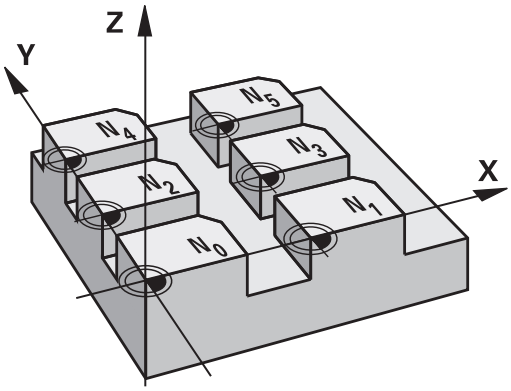
19.3 Traslación del PUNTO CERO con tablas de punto cero (ciclo 7,)

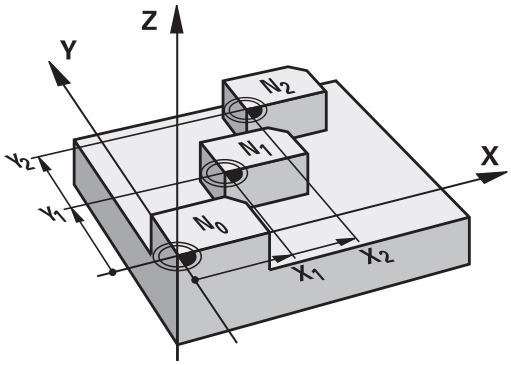
Efecto

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 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!

¡Atención: Peligro de colisión!

Los puntos cero de la tabla de punto cero se refieren **siempre y exclusivamente** al punto de referencia actual (preset).

Cuando se utilizan desplazamientos del punto cero con tablas de puntos cero, se emplea la función **SEL TABLE**, para poder activar la tabla de puntos cero deseada desde el programa NC.

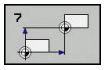
Si se trabaja sin **SEL TABLE** entonces hay que activar la tabla de puntos cero deseada antes del test o la ejecución del programa (también válido para el gráfico de programación):

- Al seleccionar la tabla deseada para el test del programa en el modo de funcionamiento **Desarrollo test** mediante la gestión de 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



- **desplazamiento**: Introducir el número del punto cero de la tabla de puntos cero o un parámetro Q; si se introduce un parámetro Q, el TNC activa el número de punto cero del parámetro Q. Campo de introducción 0 a 9999

Frases NC

```
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 TNC obtiene los puntos cero:

PGM CALL

- 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.** y 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**.

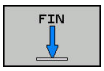
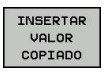
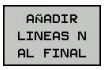
Editar la tabla de puntos cero en el modo de funcionamiento Programar

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.

La tabla de puntos cero se selecciona en el modo de funcionamiento **Programar**

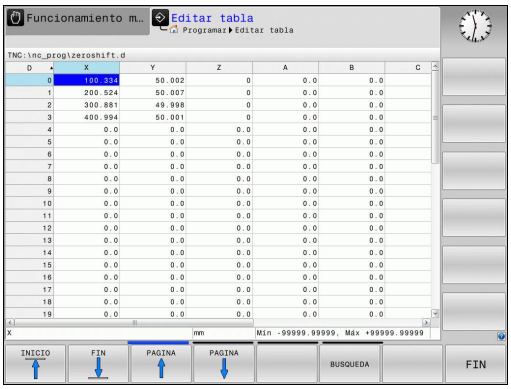
PGM MGT

- 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 barra de softkeys indica, entre otras, las siguientes funciones:

Softkey	Función
	Seleccionar el principio de la tabla
	Seleccionar el final de la tabla
	Pasar página hacia arriba
	Pasar página a página hacia abajo
	Añadir línea
	Borrar línea
	Buscar
	Cursor al principio de la línea
	Cursor al final de la línea
	Copiar el valor actual
	Añadir el valor copiado
	Añadir el número de líneas (puntos cero) programadas al final de la tabla

Configurar tabla de puntos cero

Si no se desea definir para un eje activo ningún punto cero, pulsar la tecla **CE**. Entonces el TNC 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 TNC ofrece la Softkey **EDITAR FORMATO**, si está seleccionada una tabla. Al pulsar esta Softkey, el TNC 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 y se selecciona el fichero deseado.

Después de haber modificado un valor en la tabla de puntos cero, se debe guardar la modificación con la tecla **ENT**. De lo contrario, el TNC no tendrá en cuenta la modificación en el proceso de un programa.

Visualizaciones de estados

En las visualizaciones de estado adicionales se visualizan los valores del desplazamiento activo del punto cero.

19.4 FIJAR PUNTO DE REFERENCIA (Ciclo 247)

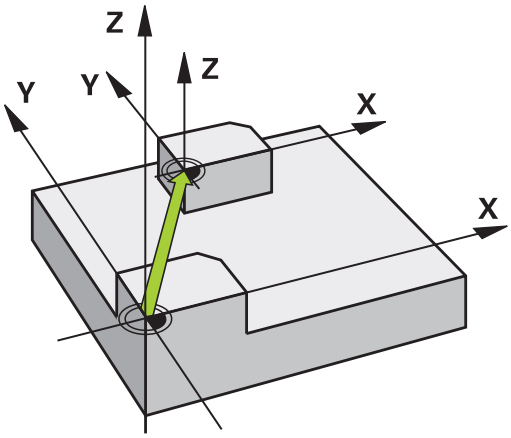
Funcionamiento

Con el ciclo Fijar punto de referencia se puede activar un preset definido en una tabla de presets como nuevo punto de referencia.

Después de la definición del ciclo Fijar punto de referencia, todas las coordenadas y desplazamientos del punto cero (absolutas e incrementales) se refieren al nuevo preset.

Visualización de estados

En la visualización de estado el TNC muestra el número de preset activo tras el símbolo del punto de referencia.



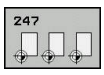
¡Tener en cuenta antes de la programación!

Al activar un punto de referencia a partir de la tabla de Preset, el TNC 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 preset 0 (fila 0), activar entonces el punto de referencia que se haya fijado por última vez en modo **Funcionamiento manual** o **Volante electrónico**.

En el modo de funcionamiento **Desarrollo test** no está activo el ciclo 247.

Parámetros de ciclo



- **¿Número para punto referencia?**: Especificar el número del punto de referencia deseado en la tabla de presets. De modo alternativo, en la Softkey **SELECC.**, puede seleccionar el punto de referencia deseado directamente desde la tabla de presets. Campo de introducción 0 a 65535

Frases NC

```
13 CYCL DEF 247 FIJAR PTO. REF.
    Q339=4      ;NUMERO PUNTO
                 REFER.
```

19.5 CREAR SIMETRÍA (Ciclo 8)

Funcionamiento

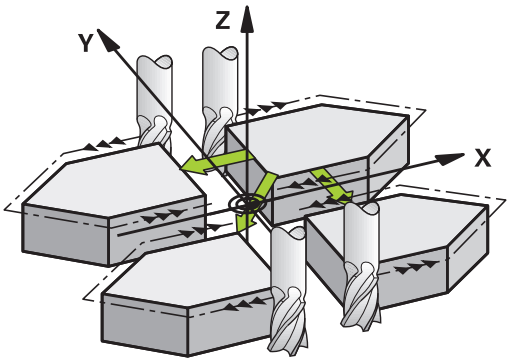
El TNC puede realizar un mecanizado espejo en el plano de mecanizado.

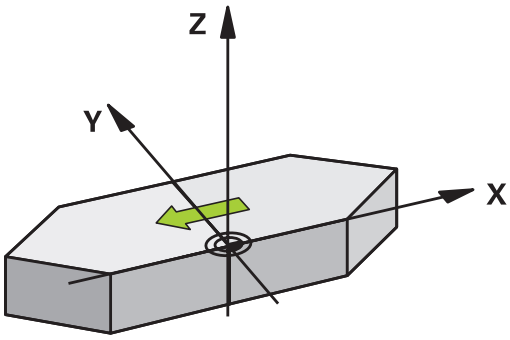
El ciclo espejo se activa a partir de su definición en el programa. También actúa en el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual**. El TNC muestra los ejes espejo activados en la visualización de estados adicional.

- 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

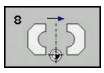




Anulación

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 3 ejes NC **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

Frases NC

```
79 CYCL DEF 8.0 ESPEJO
80 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

19.6 FACTOR DE ESCALA (Ciclo 11)

Funcionamiento

El TNC puede ampliar o reducir contornos dentro de un programa. De esta forma se pueden tener en cuenta, por ejemplo, factores de reducción o ampliación.

El FACTOR DE ESCALA se activa a partir de su definición en el programa. También actúa en el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual**. El TNC indica el factor de escala activo en la indicación de estado adicional.

El factor de escala actúa

- en los tres ejes de coordenadas al mismo tiempo
- en las cotas indicadas en el ciclo

Condiciones

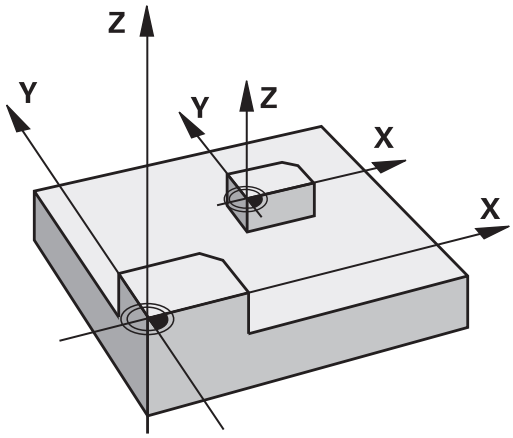
Antes de la ampliación o reducción deberá desplazase el punto cero a un lado o esquina del contorno.

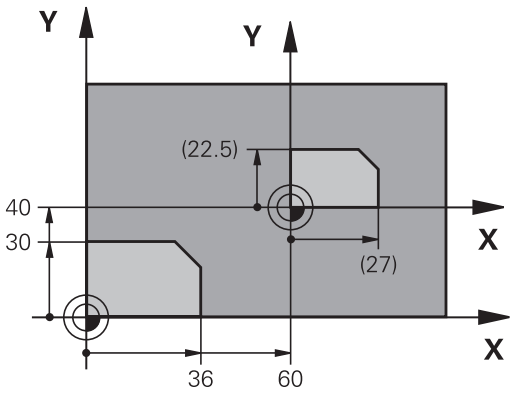
Ampliar: SCL mayor que 1 hasta 99,999 999

Reducir: SCL menor que 1 hasta 0,000 001

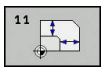
Anulación

Programar de nuevo el ciclo FACTOR DE ESCALA indicando el factor 1.





Parámetros de ciclo



- **¿Factor?**: Introducir el factor SCL (en inglés.: scaling); el TNC multiplica las coordenadas y radios por el factor SCL (tal como se describe en "Activación"). Campo de introducción 0,000001 a 99,999999

Frases NC

```
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
```

19.7 FACTOR DE ESCALA ESPEC. DEL EJE (ciclo 26)

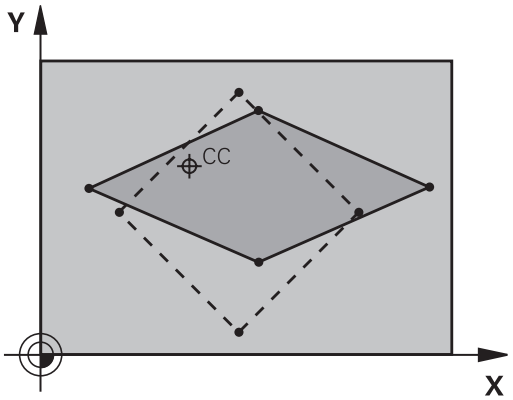
Funcionamiento

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. También actúa en el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual**. El TNC indica el factor de escala activo en la indicación de estado adicional.

Anulación

Se programa de nuevo el ciclo FACTOR DE ESCALA con el factor 1 para el eje correspondiente.



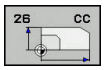
¡Tener en cuenta durante la programación!

Se puede introducir un factor de escala específico para cada eje.

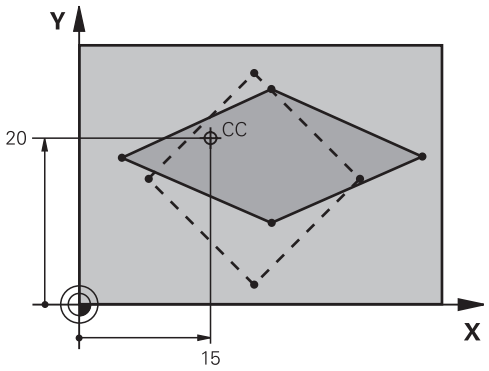
Además se pueden programar las coordenadas de un centro para todos los factores de escala.

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 e introducir factor(es) de la prolongación o reducción específicas. Campo de introducción 0,000001 a 99,999999
- **Coordenadas del centro**: centro de la prolongación o reducción específica de cada eje. Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999



Frases NC

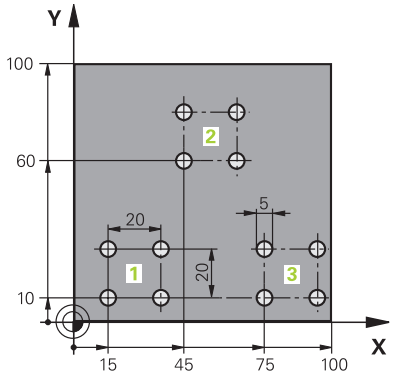
```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 FAC. ESC. ESP. EJE
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15
     CCY+20
28 CALL LBL 1
```

19.8 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 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3000	Llamada a la herramienta
4 Z+250 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 200 TALADRADO	Definición del ciclo taladrado
Q200=+2 ;DISTANCIA SEGURIDAD	
Q201=-20 ;PROFUNDIDAD	
Q206=+150 ;AVANCE PROFUNDIDAD	
Q202=+5 ;PASO PROFUNDIZACION	
Q210=+0 ;TIEMPO ESPERA ARRIBA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=+50 ;2A DIST. SEGURIDAD	
Q211=+0 ;TIEMPO ESPERA ABAJO	
Q395=+0 ;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	

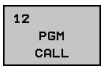
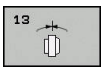
20

Ciclos: Funciones especiales

20.1 Fundamentos

Resumen

El TNC proporciona los siguientes ciclos para las aplicaciones especiales siguientes:

Softkey	Ciclo	Página
	9. TIEMPO DE ESPERA	573
	12 Llamada del programa	574
	13 Orientación del cabezal	576

20.2 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. No tiene influencia sobre los estados que actúan de forma modal, como p.ej. el giro del cabezal.

Frases NC

```
89 CYCL DEF 9.0 TIEMPO DE ESPERA
90 CYCL DEF 9.1 T.ESPR 1.5
```

Parámetros de ciclo

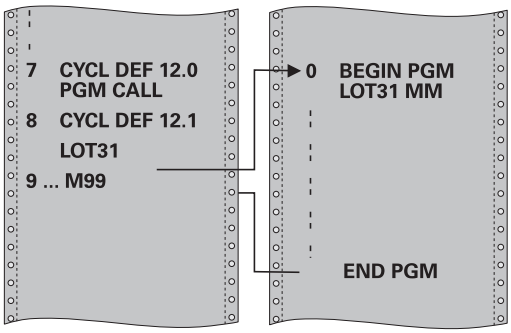


- **Tiempo de espera en segundos**: Introducir el tiempo de espera en segundos. Campo de introducción 0 a 3 600 s (1 hora) en pasos de 0,001 s

20.3 LLAMADA DE PROGRAMA (Ciclo 12)

Función de ciclo

Los programas de mecanizado, como p.ej. ciclos de taladrado especiales o módulos geométricos, se pueden asignar como ciclos de mecanizado. En este caso el programa se llama como si fuese un ciclo.



¡Tener en cuenta durante la programación!

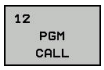
El programa llamado debe estar memorizado en la memoria interna del TNC

Si sólo se introduce el nombre del programa, el programa al que se llama deberá estar en el mismo directorio que el programa llamado.

Si el programa para realizar el ciclo no se encuentra en el mismo directorio que el programa 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 llamado también tengan efecto en el programa a llamar.

Parámetros de ciclo



- **Nombre del programa**: Nombre del programa que se quiere llamar, si es preciso indicando el camino de búsqueda en el que está el programa, o
- a través de la Softkey**SELECC.**, activar el Diálogo File-Select y seleccionar el programa elegido

El programa se llama con:

- CYCL CALL (frase por separado) o
- M99 (por frases) o
- M89 (se ejecuta después de cada frase de posicionamiento)

Declarar el programa 50 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
```

20.4 ORIENTACIÓN DEL CABEZAL (Ciclo 13)

Función de ciclo

La máquina y el TNC deben estar preparados por el constructor de la máquina.

El TNC puede controlar el cabezal principal de una máquina herramienta y girarlo a una posición determinada según un ángulo.

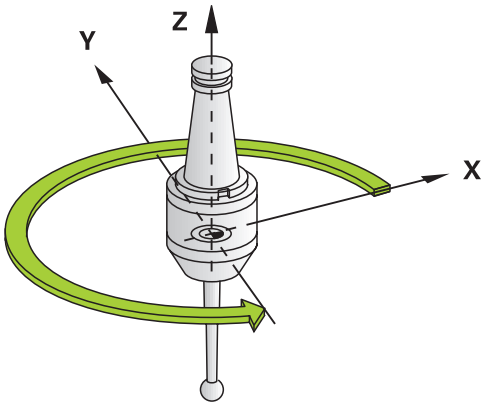
La orientación del cabezal se utiliza p.ej.

- 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 TNC 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 TNC 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.



Frases NC

```
93 CYCL DEF 13.0 ORIENTACION
94 CYCL DEF 13.1 ANGULO 180
```

¡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



- **Angulo de orientación**: Introducir el ángulo referido al eje de referencia angular del plano de mecanizado. Campo de introducción: 0,0000° a 360,0000°

21

Ciclos de palpación

21.1 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 TNC debe estar preparado por el fabricante de la máquina para el empleo de palpadores 3D.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

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

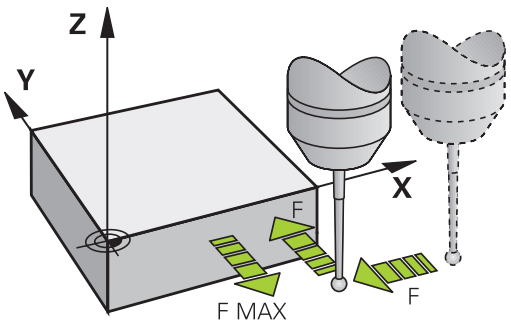
Cuando el TNC ejecuta un ciclo de palpación, el palpador 3D se aproxima a la pieza (incluso con el giro básico activado y en plano de mecanizado inclinado). El fabricante de la máquina fija el avance del palpador en un parámetro de la máquina.

Información adicional: "¡Antes de trabajar con los ciclos de palpación!", página 579

Cuando el palpador roza la pieza,

- el palpador 3D emite una señal al TNC: se memorizan las coordenadas de la posición palpada
- se para el palpador 3D y
- retrocede en avance rápido a la posición inicial del proceso de palpación

Cuando dentro de un recorrido determinado no se desvía el vástago, el TNC 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 TNC 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

Los ciclos del palpador manuales se describen en el capítulo "Funcionamiento manual y alineación".

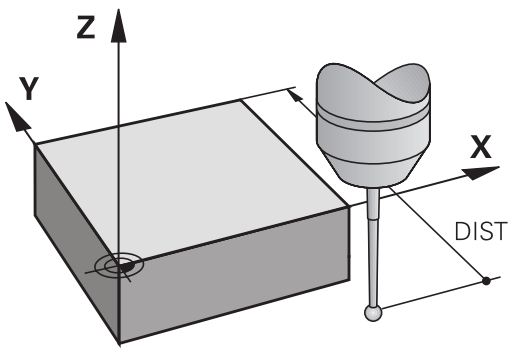
Información adicional: "Emplear palpador digital 3D (Opción #17)", página 372

21.2 ¡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:

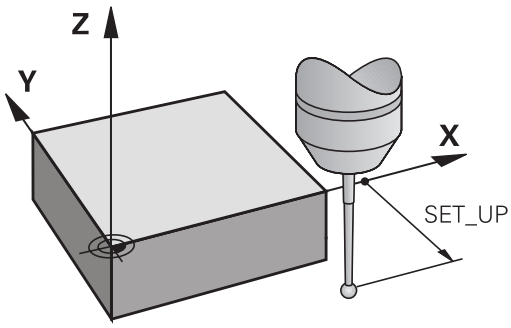
Recorrido de desplazamiento máximo hasta el punto de palpación: DIST en tabla del sistema palpador

El TNC 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 qué distancia del punto de palpación definido, o calculado por el ciclo, el TNC posiciona previamente el palpador. 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**.



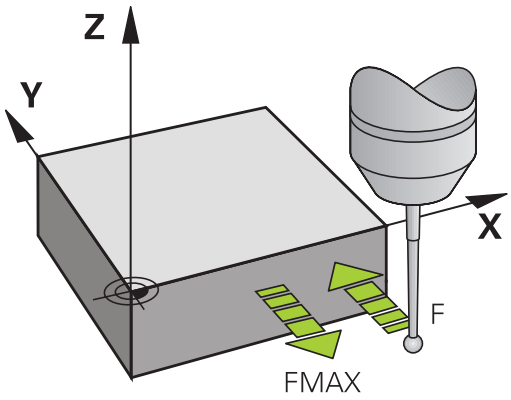
Orientar el palpador infrarrojo en la dirección de palpación programada: TRACK en la tabla del sistema de palpación

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 TNC palpa la pieza.



Palpador digital, avance para posicionamiento de movimiento: FMAX

En **FMAX** se determina el avance con el cual el TNC posiciona previamente el palpador, o bien posiciona entre 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 TNC 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 TNC ejecuta el ciclo automáticamente, cuando en la ejecución del programa el TNC ejecuta la definición del ciclo.

¡Atención: Peligro de colisión!

Estando los ciclos de palpación en funcionamiento, ningún ciclo de conversión de coordenadas (Ciclo **8 ESPEJO**, Ciclo **11 FACTOR ESCALA** y **26 FAC. ESC. ESP. EJE**) puede estar activado.

Los ciclos de palpación con un número superior a 400 posicionan previamente el sistema palpador según una lógica de posicionamiento:

- Cuando la coordenada actual de la parte inferior del vástago es menor a la coordenada de la altura de seguridad (definida en el ciclo), el TNC retira primero el palpador según el eje del mismo a la altura de seguridad y a continuación lo posiciona en el plano de mecanizado hacia el primer punto de palpación.
- Si la coordenada actual del punto sur del palpador es mayor que la coordenada de la altura segura, el TNC posiciona el palpador en primer lugar en el plano de mecanizado en el primer punto de palpación y finalmente en el eje de palpador directamente en la altura de medición

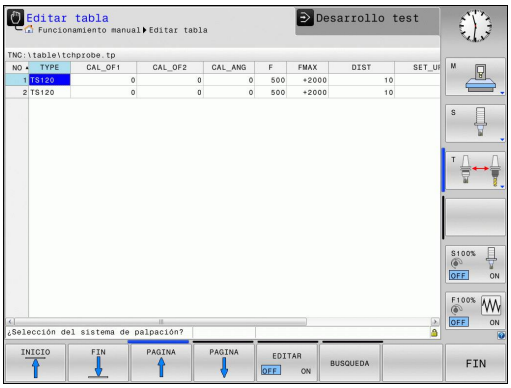
21.3 Tabla de palpación

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.

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 TNC muestra otras Softkeys



- Seleccionar tabla del palpador digital: Pulsar la Softkey **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	–
TYPE	Selección del palpador utilizado	**¿Selección del sistema de palpación?**
CAL_OF1	Desplazamiento del eje del palpador al eje del cabezal en el eje principal	**¿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	**Avance de palpación?[mm/min]**
FMAX	Avance con el que el palpador digital realiza el posicionamiento previo y posiciona entre los puntos de medición	**¿Marcha rápida en ciclo palpación?[mm/min]**
DIST	El Control numérico emite un aviso de error, si el vástago no se desvía dentro del valor definido	**¿Trayectoria máxima?[mm]**
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 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 un palpador infrarrojo se oriente 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**

21.4 Fundamentos

Resumen

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 TNC 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. Si se utiliza un palpador de HEIDENHAIN, la opción está disponible automáticamente.

Con el palpador de mesa y los ciclos de medición de herramientas del TNC se miden herramientas automáticamente: los valores de corrección para la longitud y el radio se memorizan 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 herramientas con la herramienta parada
- Medición de herramientas con la herramienta girando
- Medición individual de cuchillas

Los ciclos de medición de la herramienta se programan en el modo de funcionamiento **Programar**mediante la tecla **CYCL DEF**. Se dispone de los ciclos siguientes:

Formato nuevo	Ciclo	Página
	Calibrar TT, ciclo 480	590
	Medir longitud de herramienta, Ciclo 481	593
	Medir radio de herramienta, Ciclo 482	595
	Medir longitud y radio de la herramienta, Ciclo 483	597

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** y **CfgTTRoundStylus**.

El TNC emplea para la medición con cabezal parado el avance de palpación del parámetro de máquina **probingFeed**.

En la medición con herramienta girando, el TNC calcula automáticamente las revoluciones del cabezal y el avance de palpación.

Las revoluciones del cabezal se calculan de la siguiente forma:

n = **maxPeriphSpeedMeas** / (r • 0,0063) con

n:	Revoluciones [rev/min]
maxPeriphSpeedMeas:	Velocidad máxima admisible [m/min]
r:	Radio activo de la herramienta [mm]

El avance de palpación se calcula a partir de:
v = Tolerancia de medición • n con

v:	Avance palpación (mm/min)
Tolerancia de medición:	Tolerancia de medición (mm), dependiente de **maxPeriphSpeedMeas**
n:	Revoluciones [rev/min]

Con **probingFeedCalc** se ajusta el calculo del avance de palpación:

probingFeedCalc = **ConstantTolerance**:

La tolerancia de medición permanece constante - independientemente del radio 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**) y la tolerancia admisible (**measureTolerance1**), antes se pone de manifiesto este efecto.

probingFeedCalc = **VariableTolerance**:

La tolerancia de medición se modifica con el radio de herramienta activo. De esta forma se asegura un avance de palpación suficiente para radios de herramienta muy grandes. El TNC modifica la tolerancia de medición según la tabla siguiente:

Radio de la 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 = **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 herramienta activo [mm]

measureTolerance1: Error de medida máximo permitido

Introducciones en la tabla de herramienta TOOL.T

Abrev.	Datos introducidos	Diálogo
CUT	Número de filos de la herramienta (máx. 20 filos)	**¿Número de cuchillas?**
LTOL	Desviación admisible de la longitud L de la herramienta para detectar el desgaste. Si se sobrepasa el valor introducido, el TNC 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 reconocer un desgaste. Si se sobrepasa el valor introducido, el TNC 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 un desgaste. Si se sobrepasa el valor introducido, el TNC bloquea la herramienta (estado **L**). Campo de introducción: 0 a 0,9999 mm	**Tolerancia de desgaste: ¿Radio2?**
DIRECT.	Dirección de corte de la herramienta para la medición con la herramienta girando	**¿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: ningun valor registrado (desviación = radio de herramienta)	**Desvío herramienta: ¿Radio?**
L_OFFS	Medición del radio: desviación adicional de la herramienta en relación con **offsetToolAxis** entre la superficie del vástago y la arista inferior de la herramienta. Ajuste previo: 0	**Desvío herramienta: Longitud?**
LBREAK	Desvío admisible de la longitud L de la herramienta para detectar la rotura. Si se sobrepasa el valor introducido, el TNC 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 llegar a la rotura. Si se sobrepasa el valor introducido, el TNC bloquea la herramienta (estado **L**). Campo de introducción: 0 a 0,9999 mm	**Tolerancia de rotura: Radio?**

Ejemplos de valores para modelos normales de herramienta

Tipo de herramienta	CUT	TT:R_OFFS	TT:L_OFFS
Taladro	– (sin función)	0 (no es necesaria la desviación, ya que la punta de la herramienta debe ser medida)	
Fresa de mango con diámetro < 19 mm	4 (4 cuchillas)	0 (no es necesaria la desviación, ya que el diámetro de la herramienta es menor que el diámetro del disco del TT)	0 (no es necesaria la desviación adicional en la calibración del radio. Se utiliza el desplazamiento a partir de **offsetToolAxis**)
Fresa de mango con diámetro < 19 mm	4 (4 cuchillas)	R (es necesaria la desviación , ya que el diámetro de la herramienta es mayor que el diámetro del disco del TT)	0 (no es necesario el desplazamiento adicional en la calibración del radio. Se utiliza el desplazamiento a partir de **offsetToolAxis**)
Fresa toroidal con p. ej. diámetro 10 mm	4 (4 cuchillas)	0 (no es necesaria la desviación, ya que el polo sur de la esfera debe ser medido)	5 (definir siempre el radio de la herramienta como desviación para que el diámetro no sea medido en el radio)

21.5 Calibrar TT (ciclo 480,)

Desarrollo del ciclo

El TT se calibra con el ciclo de medición TCH PROBE 480 . El proceso de calibración se desarrolla de forma automática. El TNC también calcula automáticamente la desviación media de la herramienta de calibración. Para ello, el TNC 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 TNC memoriza los valores de calibrado y las tiene en cuenta en las mediciones de herramienta siguientes.

¡Tener en cuenta durante la programación!

El funcionamiento del ciclo de calibración depende del parámetro de máquina **CfgToolMeasurement**. 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 máquina **centerPos** > **[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** > **[0]** bis **[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 TNC posiciona la herramienta de calibración automáticamente sobre el disco (zona de seguridad a partir de **safetyDistStylus**). Campo de introducción -99999,9999 a 99999,9999

Frases NC formato nuevo

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 480 CALIBRACION TT
    Q260=+100;ALTURA DE
              SEGURIDAD
```

21.6 Calibrar TT 449 sin cable (ciclo 484, opción #17)

Nociones básicas

Con el ciclo 484 se calibra el palpador de mesa, 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 mesa, 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 TNC interrumpe el ciclo de calibración
- El TNC 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 TNC 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!

¡Atención: Peligro de colisión!

¡Para evitar una colisión, con Q536=1 debe posicionarse previamente la herramienta antes de la llamada del ciclo!

En el proceso de calibración, el TNC también determina el desplazamiento de centros de la herramienta de calibración. Para ello, el TNC gira el cabezal 180°, tras la mitad del ciclo de calibración.

El funcionamiento del ciclo de calibración depende del parámetro de máquina. 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



Q536 Paro antes de 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 TNC inicia el proceso de calibración desde la posición actual. Antes del ciclo 484 debe moverse la herramienta sobre el palpador de mesa.

21.7 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 del fresado de radio, 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. El desplazamiento se programa en la tabla de herramientas bajo Desplazamiento de herramienta: Radio (**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 (**TT: R_OFFS**) en la tabla de htas con "0".

Proceso "Medición de cortes individuales"

El TNC posiciona previamente la herramienta a medir lateralmente del palpador. La superficie frontal de la herramienta se encuentra por debajo de la superficie del palpador tal como se determina en **offsetToolAxis**. En la tabla de herramientas, en Desplazamiento de herramienta: longitud (**TT: L_OFFS**) se puede determinar un desplazamiento adicional. El TNC 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.

21.7 Medir la longitud de herramienta (Ciclo 481, opción #17)

¡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.

Se puede realizar una medición individual de cuchillas para herramientas con **hasta 20 cuchillas**.

Parámetros de ciclo



- **¿Modo medición de herramienta (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, éste se sobrescribe.
  1: La longitud de herramienta medida se compara con longitud de herramienta L de TOOL.T. El TNC 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 TNC bloquea la herramienta (estado L en TOOL.T)
  2: La longitud de herramienta medida se compara con la longitud de herramienta L de TOOL.T. El TNC 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 TNC 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)

Frases NC;

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 LONG.
    HERRAMIENTA
    Q340=1      ;VERIFICAR
    Q260=+100;ALTURA DE
              SEGURIDAD
    Q341=1      ;MEDICION CUCHILLAS
```

21.8 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 TNC 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 TNC 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.

Las herramientas en forma de cilindro con superficie de diamante se pueden fijar con un cabezal vertical. Para ello es necesario definir la cantidad de cortes en la tabla de herramientas **CUT** con 0 y ajustar el parámetro de máquina **CfgToolMeasurement**. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Parámetros de ciclo



- **¿Modo medición de herramienta (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, éste se sobrescribe.
  1: El radio de la herramienta medido se compara con el radio de la herramienta R de TOOL.T. El TNC 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 TNC 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 TNC 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 TNC 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)

Frases NC;

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 RADIO
  HERRAMIENTA
   Q340=1     ;VERIFICAR
   Q260=+100;ALTURA DE
             SEGURIDAD
   Q341=1     ;MEDICION CUCHILLAS
```

21.9 Medición completa de la herramienta (Ciclo 483, opción #17)

Desarrollo del ciclo

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 TNC 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.

Las herramientas en forma de cilindro con superficie de diamante se pueden fijar con un cabezal vertical. Para ello es necesario definir la cantidad de cortes en la tabla de herramientas **CUT** con 0 y ajustar el parámetro de máquina **CfgToolMeasurement**. Rogamos consulte el manual de la máquina.

21.9 Medición completa de la herramienta (Ciclo 483, opción #17)

Parámetros de ciclo



- **¿Modo medición de herramienta (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, éste 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 TNC 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 TNC 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 TNC 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 TNC 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)

Frases NC;

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MEDIR
    HERRAMIENTA
    Q340=1      ;VERIFICAR
    Q260=+100;ALTURA DE
              SEGURIDAD
    Q341=1      ;MEDICION CUCHILLAS
```

22

Tablas y resúmenes

22.1 Parámetro de usuario específico de la máquina

Aplicación

La introducción de los valores de los parámetros tiene lugar mediante el **editor de configuración**.



Para que el usuario pueda ajustar funciones específicas de la máquina, el fabricante de la máquina puede definir los parámetros de máquina disponibles como parámetros de usuario. De esta forma, también puede el fabricante de la máquina agregar parámetros no descritos en el TNC.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

En el editor de configuración se agrupan los parámetros de máquina estructurados en forma de árbol en objetos de parámetros. Cada parámetro-objeto está identificado mediante un nombre (p. ej.,**Ajustes para visualizaciones en pantalla**), que alude a la función de los parámetros subyacentes. Un objeto de parámetro (entidad), dentro de la estructura de árbol se identifica con la letra "E" dentro del símbolo de la carpeta. Para su identificación unívoca, algunos parámetros de máquina disponen de un nombre Key (clave) para su asignación a un grupo (p. ej., X para el eje X). La carpeta de grupo correspondiente lleva el nombre Key y se identifica con la letra "K" en el símbolo de carpeta.



Se puede modificar la visualización de los parámetros existentes, cuando se encuentran en el editor de configuraciones para los parámetros de usuario. En la configuración estándar, se muestran los parámetros con textos cortos y explicativos. Para mostrar los nombres de sistema reales de los parámetros, pulsar la tecla para la subdivisión de pantalla y, a continuación, la Softkey **VISUALIZ.**.**VISUALIZ. NOMBRE SISTEMA**. Proceder de la misma forma para volver a la vista estándar.

Llamar editor de configuración y modificar parámetro

- Seleccionar el modo de funcionamiento **PROGRAMAR**
- Pulsar tecla **MOD**
- Introducir el código **123**
- Modificar el parámetro
- Mediante la Softkey **FIN**, abandonar el editor de configuración
- Aceptar las modificaciones con la Softkey **ALMACENAR**

Al inicio de cada fila del árbol paramétrico muestra el TNC un icono, que ofrece información adicional para esta fila. Los iconos tienen el significado siguiente:

-  Existe la ramificación pero está cerrada
-  Ramificación abierta
-  objeto vacío, no puede abrirse
- Parámetro de máquina inicializado
- parámetro de máquina no inicializado (opcional)
-  se puede leer pero no editar
-  no se puede leer ni editar

En el símbolo de carpeta se puede ver el tipo del objeto de configuración:

-  Key (nombre de grupo)
-  Lista
-  Entidad (objeto de parámetro)

Visualizar el texto auxiliar

Con la tecla **HELP** puede visualizarse un texto auxiliar para cada objeto paramétrico o atributo.

Si el texto auxiliar no cabe en una página (en la parte superior derecha aparece, p. ej., 1/2), entonces puede conmutarse con la Softkey**AYUDA PÁGINA** a la segunda página.

Si se pulsa otra vez la tecla **HELP** se conmuta de nuevo el texto auxiliar.

Además del texto de ayuda se visualiza información adicional, p. ej.la unidad dimensional, un valor inicial, una selección. Si el parámetro de máquina seleccionado corresponde a un parámetro en el control numérico predecesor, también se visualiza el número MP correspondiente.

22.1 Parámetro de usuario específico de la máquina

Lista de parámetros

Configuración de parámetros

DisplaySettings

Ajustes para visualización en pantalla

Orden secuencial de los ejes visualizados

[0] a [5]

Dependiendo de los ejes disponibles

Tipo de la indicación de posición en la ventana de posición

NOMINAL
REAL
REFREAL
REFNOMINAL
SCHPF
ISTRW
RESTW
M 118

Tipo de la indicación de posición en la indicación de estado

NOMINAL
REAL
REFIST
REFSOLL
SCHPF
ISTRW
RESTW
M 118

Definition Separador decimal para indicación de posición

.

Indicación del avance en el modo de funcionamiento Manual

at axiskey: Visualizar el avance únicamente se ha pulsado la tecla de dirección del eje
alwaysminimum: Visualizar siempre el avance

Visualización de la posición del cabezal en la visualización de posición

during closedloop: Visualizar la posición del cabezal únicamente si el cabezal está en regulación de posición
during closedloopad M5: Visualizar la posición del cabezal si el cabezal está en regulación de posición y en M5

Mostrar u ocultar Softkey tabla de presets

True: la Softkey tabla de presets no se visualiza
False: Visualizar Softkey tabla de presets

Tamaño de letra en la visualización de programa

FONT_APPLICATION_SMALL
FONT_APPLICATION_MEDIUM

Configuración de parámetros

DisplaySettings

Paso de indicación para los ejes individuales

Lista de todos los ejes disponibles

Paso de indicación para indicación de posición en mm o grados

0.1
0.05
0.01
0.005
0.001
0.0005
0.0001

Paso de indicación para indicación de posición en pulgadas

0.005
0.001
0.0005
0.0001

DisplaySettings

Definición de la unidad de medida válida para la visualización

metric: Utilizar el sistema métrico

pulgadas: Utilizar el sistema de pulgadas

DisplaySettings

Formato de los programas NC e indicación de ciclos

Introducción del programa en lenguaje conversacional de HEIDENHAIN o en DIN/ISO

HEIDENHAIN: Introducción del programa en el modo de funcionamiento Posicionar con introducción manual en el diálogo en lenguaje conversacional

ISO: Introducción del programa en el modo de funcionamiento Posicionar con introducción manual en DIN/ISO

Configuración de parámetros

DisplaySettings

Ajuste del idioma de diálogo de NC y PLC

Idioma de diálogo de NC

ENGLISH
GERMAN
CZECH
FRENCH
ITALIAN
SPANISH
PORTUGUESE
SWEDISH
DANISH
FINNISH
DUTCH
POLISH
HUNGARIAN
RUSSIAN
CHINESE
CHINESE_TRAD
SLOVENIAN
ESTONIAN
KOREAN
NORWEGIAN
SLOVAK
TURKISH

Idioma de diálogo de PLC

Véase idioma de diálogo de NC

Idioma de mensaje de error de PLC

Véase idioma de diálogo de NC

Idioma de ayuda

Véase idioma de diálogo de NC

Configuración de parámetros

DisplaySettings

Comportamiento en el arranque del control

Acuse de recibo de "Interrupción de corriente"

TRUE: El arranque del control numérico prosigue solo después del acuse de recibo del mensaje

FALSE: El mensaje 'Interrupción de corriente' no aparece

Display Settings

Modo de representación indicación de la hora

Selección para modo de representación en la indicación de la hora

Analógico

Digital

Logo

Analógico y Logo

Digital y Logo

Analógico en Logo

Digital en Logo

DisplaySettings

Barra de enlaces On/Off

Ajuste de indicación para la barra de enlaces

OFF: Desconectar la línea de información en la línea de modos de funcionamiento

ON: Conectar la línea de información en la línea de modos de funcionamiento

---

DisplaySettings

Ajustes para la representación 3D

Tipo del modelo de la representación 3D

3D (renderización intensiva): Representación del modelo para mecanizados complejos con destalonamientos

2,5D: Representación del modelo para mecanizados en 3 ejes

No Model: La representación del modelo está desactivada

Calidad del modelo de la representación 3D

very high: Alta resolución; Es posible la representación de los puntos finales de la frase

high: Alta resolución

medium: Resolución media

low: Resolución baja

22.1 Parámetro de usuario específico de la máquina

Configuración de parámetros

DisplaySettings

Ajustes para la indicación de posición

Indicación de posición

en TOOL CALL DL

As Tool Length: La sobremedida DL programada se considera para la indicación de la posición referida a la pieza como variación de la longitud de la herramienta

As Workpiece Oversize: La sobremedida DL programada se considera para la indicación de la posición referida a la pieza como sobremedida de la pieza

Configuración de parámetros

ProbeSettings

Configuración de la medición de la herramienta

TT140_1

Función M para la orientación del cabezal

-1: Orientación del cabezal directamente mediante NC

0: Función inactiva

1 a 999: Número de la función M para la orientación del cabezal

Rutina de palpación

MultiDirections: Palpar desde varias direcciones

SingleDirection: Palpar desde una dirección

Dirección de palpación para medición del radio de la herramienta

X_Positivo, Y_Positivo, X_Negativo, Y_Negativo, Z_Positivo, Z_Negativo (dependiendo del eje de la herramienta)

Distancia entre el borde inferior de la herramienta y el borde superior del lápiz

0.001 a 99.9999 [mm]: Desplazamiento del lápiz respecto a la herramienta

Marcha rápida en el ciclo de palpación

10 a 300 000 [mm/min]: Marcha rápida en el ciclo de palpación

Avance de palpación en la medición de la herramienta

1 a 3 000 [mm/min]: Avance de palpación en la medición de la herramienta

Cálculo del avance de palpación

ConstantTolerance: Cálculo del avance de palpación con tolerancia constante

VariableTolerance: Cálculo del avance de palpación con tolerancia variable

ConstantFeed: Avance de palpación constante

Modo de determinación del número de revoluciones

Automatic: Determinar automáticamente el número de revoluciones

MinSpindleSpeed: Emplear la velocidad de giro mínima del cabezal

Velocidad de rotación máxima admisible en el filo de la herramienta

1 a 129 [m/min]: Velocidad de rotación admisible en el perímetro de la fresa

Número de revoluciones máximo admisible en la medición de la herramienta

0 a 1 000 [1/min]: Número de revoluciones máximo admisible

Error de medición máximo admisible en la medición de la herramienta

0.001 a 0.999 [mm]: Primer error de medición máximo admisible

Error de medición máximo admisible en la medición de la herramienta

0.001 a 0.999 [mm]: Segundo error de medición máximo admisible

Parada de NC durante comprobación de la herramienta

True: Cuando se rebasa la tolerancia de rotura se para el programa NC

False: El programa NC no se detiene

Configuración de parámetros

Parada de NC durante la medición de la herramienta

True: Cuando se rebasa la tolerancia de rotura se para el programa NC

False: El programa NC no se detiene

Modificar la tabla de herramientas al comprobar y medir la herramienta

AdaptOnMeasure:Tras la medición de la herramienta se modifica la tabla

AdaptOnBoth: Tras la comprobación y medición de la herramienta se modifica la tabla

AdaptNever: Tras la comprobación y medición de la herramienta no se modifica la tabla

Configuración de un lápiz redondo

TT140_1

Coordenadas del centro del lápiz

[0]: Coordenada X del centro del lápiz referida al punto cero de la máquina

[1]: Coordenada Y del centro del lápiz referida al punto cero de la máquina

[2]: Coordenada Z del centro del lápiz referida al punto cero de la máquina

Distancia de seguridad sobre el lápiz para el posicionamiento previo

0.001 a 99 999.9999 [mm]: Distancia de seguridad en la dirección de la herramienta

Zona de seguridad alrededor del lápiz para el posicionamiento previo

0.001 a 99 999.9999 [mm]: Distancia de seguridad en el plano perpendicular al eje de la herramienta

Configuración de parámetros

ChannelSettings
CH_NC
Cinemática activa
Cinemática a activar
Lista de cinemáticas de máquina

Cinemática a activar al arrancar el Control numérico
Lista de cinemáticas de máquina

Fijar el comportamiento del programa NC
Resetear el tiempo de mecanizado en el inicio del programa
True: El tiempo de mecanizado se resetea
False: El tiempo de mecanizado no se resetea

Señal de PLC para número del próximo ciclo de mecanizado
Dependiendo del fabricante de la máquina

Configuración de los tiempos de mecanizado
Solapamiento de trayectoria en el fresado de cajeras
0,001 a 1,414: Solapamiento de trayectoria para ciclo 4 FRESADO DE CAJERAS

Desplazamiento después del mecanizado de una cajera de contorno
PosBeforeMachining: Posición como antes del mecanizado del ciclo
ToolAxClearanceHeight: Posicionar el eje de la herramienta a una altura segura

Visualizar mensaje de error "¿cabezal ?" si no está activo ningún M3/M4
on: Emitir mensaje de error
off: No emitir ningún mensaje de error

Visualizar mensaje de error "Introducir profundidad negativa"
on: Emitir mensaje de error
off: No emitir ningún mensaje de error

Función M para la orientación del cabezal en ciclos de mecanizado
-1: Orientación del cabezal directamente mediante NC
0: Función inactiva
1 a 999: Número de la función M para la orientación del cabezal

No visualizar mensaje de error "Tipo de profundización no posible"
on: El mensaje de error no se visualiza
off: El mensaje de error se visualiza

Comportamiento de M7 y M8 en ciclos 202 y 204
TRUE: Al final del ciclo 202 y 204 se restablece el estado de M7 y M8 antes de la llamada del ciclo
FALSE: Al final del ciclo 202 y 204 no se restablece automáticamente el estado de M7 y M8

Configuración de parámetros

Ajustes para el editor NC

Crear ficheros de copia de seguridad

TRUE: Tras la edición de programas NC, crear fichero de copia de seguridad

FALSE: Tras la edición de programas NC. no crear ningún fichero de copia de seguridad

Comportamiento del cursor después de borrar líneas

TRUE: Tras el borrado, el cursor está sobre la línea precedente (comportamiento de iTNC)

FALSE: Tras el borrado, el cursor está sobre la línea siguiente

Comportamiento del cursor en la primera y en la última línea

TRUE: Cursores totales en el inicio/final de PGM permitidos

FALSE: Cursores totales en el inicio/final de PGM no permitidos

Salto de línea en frases de varias líneas

ALL: Representar las líneas siempre completamente

ACT: Únicamente representar completamente las líneas de la frase activa

NO: Únicamente visualizar las líneas completamente si la frase se edita

Activar imágenes auxiliares al introducir el ciclo

TRUE: Por principio, visualizar las imágenes auxiliares siempre durante la introducción

FALSE: Visualizar las imágenes auxiliares únicamente si la Softkey AUXILIAR DE CICLOS se pone en ON. La Softkey AUXILIAR DE CICLOS OFF/ON se visualiza en el modo de funcionamiento Programar, tras pulsar la tecla "Subdivisión de la pantalla"

Comportamiento de la barra de Softkeys tras una introducción de ciclo

TRUE: Dejar activa la barra de Softkeys de ciclo tras una definición de ciclo

FALSE: Ocultar la barra de Softkeys de ciclos tras una definición de ciclo

Consulta de seguridad al borrar bloque

TRUE: Al borrar una frase NC, visualizar la consulta de seguridad

FALSE: Al borrar una frase NC, no visualizar la consulta de seguridad

Número de línea hasta la cual se realiza una comprobación del programa NC

100 a 50000: Longitud del programa sobre la cual debe comprobarse la geometría

Programación DIN/ISO: Números de frase Ancho del paso

0 a 250: Ancho del paso con el que se crean frases DIN/ISO en el programa

Fijar ejes programables

TRUE: Emplear configuración de eje fijada

FALSE: Emplear configuración de eje por defecto XYZABCUVW

Comportamiento con frases de posicionamiento paralelas al eje

TRUE: Frases de posicionamiento paralelas al eje permitidas

FALSE: Frases de posicionamiento paralelas al eje bloqueadas

Número de línea hasta el cual se buscan elementos de sintaxis iguales

500 a 50000: Buscar elementos seleccionados, con teclas de flecha arriba / abajo

Comportamiento de la función PARAXMODE en ejes UVW

FALSE: Función PARAXMODE permitida

Configuración de parámetros

TRUE: Función PARAXMODE bloqueada

Ajustes para la gestión de ficheros

Visualización de ficheros dependientes

MANUAL: Se visualizan ficheros dependientes

AUTOMATIC: Los ficheros dependientes no se visualizan

Indicación de ruta para el usuario final

Lista con unidades y/o directorios

Las unidades y directorios que aquí se han registrado las muestra el TNC en la gestión de ficheros

Ruta de emisión FN 16 para el procesado

Ruta para la emisión FN 16, si en el programa no se define ninguna ruta

Ruta de emisión FN 16 para programar BA y test de programa

Ruta para emisión FN 16, si en el programa no se define ninguna ruta

Serial Interface RS232

Información adicional: "Establecer interfaces de datos", página 446

22.2 Asignación de las patillas de conector y cable de conexión para interfaces de datos

Interfaz V.24/RS-232-C de equipos HEIDENHAIN

La interfaz cumple la EN 50 178 **Separación segura de la red**.

Para bloque adaptador de 25 polos:

TNC		**VB 365725-xx**		**Bloque adaptador 310085-01**			**VB 274545-xx**		
Macho	Asignación	Hembra	Color	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Color	Hembra
1	libre	1		1	1	1	1	blanco/ marrón	1
2	RXD	2	amarillo	3	3	3	3	amarillo	2
3	TXD	3	verde	2	2	2	2	verde	3
4	DTR	4	marrón	20	20	20	20	marrón	8
5	Señal GND	5	rojo	7	7	7	7	rojo	7
6	DSR	6	azul	6	6	6	6		6
7	RTS	7	gris	4	4	4	4	gris	5
8	CTR	8	rosa	5	5	5	5	rosa	4
9	libre	9					8	violeta	20
Carcasa	Pantalla exterior	Carcasa	Pantalla exterior	Carcasa	Carcasa	Carcasa	Carcasa	Pantalla exterior	Carcasa

Para bloque adaptador de 9 polos:

TNC		**VB 355484-xx**		**Bloque adaptador 363987-02**			**VB 366964-xx**		
Macho	Asignación	Hembra	Color	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Color	Hembra
1	libre	1	rojo	1	1	1	1	rojo	1
2	RXD	2	amarillo	2	2	2	2	amarillo	3
3	TXD	3	blanco	3	3	3	3	blanco	2
4	DTR	4	marrón	4	4	4	4	marrón	6
5	Señal GND	5	negro	5	5	5	5	negro	5
6	DSR	6	violeta	6	6	6	6	violeta	4
7	RTS	7	gris	7	7	7	7	gris	8
8	CTR	8	blanco/ verde	8	8	8	8	blanco/ verde	7
9	libre	9	verde	9	9	9	9	verde	9
Carcasa	Pantalla exterior	Carcasa	Pantalla exterior	Carcasa	Carcasa	Carcasa	Carcasa	Pantalla exterior	Carcasa

Aparatos que no son de la marca HEIDENHAIN

La distribución de conectores en un aparato que no es HEIDENHAIN puede ser muy diferente a la distribución en un aparato HEIDENHAIN.

Depende del aparato y del tipo de transmisión. Para la distribución de pines del bloque adaptador véase el dibujo de abajo.

Bloque adaptador 363987-02		**VB 366964-xx**		
Hembra	Macho	Hembra	Color	Hembra
1	1	1	rojo	1
2	2	2	amarillo	3
3	3	3	blanco	2
4	4	4	marrón	6
5	5	5	negro	5
6	6	6	violeta	4
7	7	7	gris	8
8	8	8	blanco/ verde	7
9	9	9	verde	9
Carcasa	Carcasa	Carcasa	Pantalla exterior	Carcasa

22.2 Asignación de las patillas de conector y cable de conexión para interfaces de datos

Interface Ethernet de conexión RJ45

Longitud máxima del cable:

- sin apantallar: 100 m
- protegido: 400 m

Pin	Señal	Descripción
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	sin conexión	
5	sin conexión	
6	REC–	Receive Data
7	sin conexión	
8	sin conexión	

22.3 Información técnica

Información técnica

Explicación de símbolos

- ■ Estándar
- □ Opción de eje
- **1** Advanced Function Set 1

Características técnicas

Componentes	■	Panel de control
	■	Pantalla plana de color TFT 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 control externo del TNC a través del interfaz de datos con el software de HEIDENHAIN TNCremo
	■	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

Formatos de introducción y unidades de las funciones del TNC	
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 FN14	0 a 1 199 (4,0)

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	Varias tablas de herramienta con tantas herramientas como se quiera
Funcionamiento en paralelo	Elaborar programa con ayuda gráfica, mientras se está ejecutando otro programa
Datos de corte	Cálculo automático de la velocidad de giro del cabezal, velocidad de corte, avance por diente y avance por vuelta
Saltos de programa	■ Subprogramas ■ Repetición parcial del programa ■ Cualquier programa 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 rebajado ■ 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 fabricante pueden integrarse - especialmente los ciclos de mecanizado creados por el fabricante de la máquina
Cálculo de coordenadas	■ Desplazar, Reflejar ■ Factor de escala (específico del eje)
Parámetros Q Programar con variables	■ Funciones básicas matemáticas =, +, –, *, /, cálculo de raíz cuadrada ■ 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
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

funciones de usuario		
	■	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
	■	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 se está ejecutando
Gráfico de mecanizado Tipos de representación	■	Representación gráfica del programa procesado en planta / Representación en 3 planos / Representación 3D
Tiempo de mecanizado	■	Cálculo del tiempo de mecanizado en el modo **Test de programa**
	■	Visualizar el tiempo de mecanizado actual en los Modos de funcionamiento **Ejecución continua del programa** y **Ejecución del programa frase a frase**
Gestión del punto de referencia	■	para memorizar tantos puntos de referencia como se quiera
Reentrada al contorno	■	Avance hasta una frase cualquiera del programa y reentrada a la posición nominal calculada para continuar con el mecanizado
	■	Interrumpir el programa, 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 (Opción #17)	
Funciones del palpador	**Ciclos de palpación:** ■ Ajustar el punto de referencia en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual** ■ Medición automática de herramientas

HEIDENHAIN DNC (opción #18)	
	Comunicación con aplicaciones de PC externas mediante componentes COM

Accesorios

Accesorios		
Volantes electrónicos	■	HR 410: volante portátil
	■	HR 130: volante integrado
	■	HR 150: hasta tres volantes integrados HR 150 a través del adaptador de volantes HRA 110
Sondas de palpación	■	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	PERFORACION DE UN SOLO LABIO		■
247	FIJAR PTO. REF.	■	
251	CAJERA RECTANGULAR		■
253	FRESADO RANURA		■
256	ISLAS RECTANGULARES		■

Funciones auxiliares

M	Funcionamiento	Actúa al	Inicio	Fin	Página
M0	PARADA en la ejecución del PGM/PARADA del cabezal/refrigerante DESCONECTADO			■	310
M1	Ejecución de programa PARADA/cabezal PARADA/refrigerante OFF			■	432
M2	PARADA en la ejecución del PGM/PARADA del cabezal/refrigerante DESCONECTADO/dado el caso Borrado de la visualización de estado (depende de parámetros de máquina)/Retroceso a la frase 1			■	310
M3 M4 M5	Cabezal CONECTADO en sentido horario Cabezal CONECTADO en sentido antihorario PARADA del cabezal		■ ■	 ■	310
M6	Cambio de hta./STOP ejecución pgm (depende de parámetros de máquina)/STOP cabezal			■	310
M8 M9	Refrigerante CONECTADO Refrigerante DESCONECTADO		■	 ■	310
M13 M14	Cabezal CONECTADO en sentido horario/Refrigerante CONECTADO Cabezal CONECTADO en sentido antihorario/Refrigerante conectado		■ ■		310
M30	La misma función que M2			■	310
M89	Función auxiliar libre **o** llamada al ciclo, modal activa (depende de parámetros de máquina)		■	 ■	472
M91	En la frase de posicionamiento: las coordenadas se refieren al punto cero de la máquina		■		311
M92	En la frase de posicionamiento: Las coordenadas se refieren a una posición definida por el fabricante de la máquina, p. ej., a la posición de cambio de herramienta		■		311
M94	Redondear la visualización del eje giratorio a un valor por debajo de 360°		■		313
M99	Llamada del ciclo frase por frase			■	472
M136 M137	Avance F en milímetros por vuelta del cabezal Anular M136		■		315
M140	Retirada del contorno en dirección al eje de la herramienta		■		316
M141	Suprimir la supervisión del palpador		■		"Suprimir la supervisión del palpador M141"

Índice

A

Abrir fichero BMP..... 149
Abrir fichero de vídeo..... 148
Abrir fichero Excel..... 145
Abrir fichero GIF..... 149
Abrir fichero INI..... 148
Abrir fichero JPG..... 149
Abrir fichero PNG..... 149
Abrir ficheros de texto..... 148
Abrir ficheros gráficos..... 149
Abrir fichero TXT..... 148
Acceso a tablas..... 324
Acceso externo..... 437
Accesorios..... 106
Accesos a tablas..... 275
Aceptar la posición real..... 120
ajustar la velocidad en BAUDIOS..... 446
Ajustes de máquina..... 437
Ajustes de red..... 453
Ajustes gráficos..... 436
Añadir comentario..... 157, 158
Archivo ZIP..... 147
Asignación de las patillas de conector interfaces de datos.... 612
Avance..... 359
  modificar..... 360
  posibilidades de introducción de datos..... 119
Avance de frases
  en tabla de puntos..... 429
Avance de palpación..... 580
Avance en milímetros/vuelta del cabezal M136..... 315
Ayuda sensible al contexto..... 176

B

Backup..... 104
Block Check Character..... 448

C

Cajera rectangular
  desbastado+acabado..... 531
Calculadora..... 161
Cálculo entre paréntesis..... 286
Cálculos del círculo..... 249
Cambio de herramienta..... 203
Cargar la configuración de la máquina..... 465
Centrado..... 495
Ciclo..... 470
Ciclos de palpación..... 372
  manual..... 372
  Modo de funcionamiento Manual..... 372
Ciclos de taladrado..... 494
Ciclos y tablas de puntos..... 491
Círculo de orificios..... 484
Código..... 445
Comportamiento tras la recepción de ETX..... 449
Comprobación del empleo de la herramienta..... 204
Conexión..... 344
Conexión de red..... 151
Conversión de coordenadas..... 556
Copiar partes del programa.... 124, 124
Corrección de la herramienta... 207
  Longitud..... 207
Corrección del radio..... 208
  radio..... 208
Crear simetría..... 564

D

Datos de herramientas
  indexar..... 194
Datos de la herramienta..... 186
  Introducirlos en el programa... 188
  Introducirlos en la tabla..... 188
  llamar..... 201
  valores delta..... 187
Datos del palpador digital..... 583
Definición de la pieza en bruto. 117
Definición de modelo..... 478
Definir ciclo..... 471
Definir parámetros Q locales.... 243
Definir parámetros Q remanentes... 243
Descargar ficheros de ayuda.... 181
Desconexión..... 345
Describir el libro de registro..... 274
Desplazamiento de los ejes de la máquina
  con el volante..... 348
  con el volante con display..... 349
Desplazamiento del punto cero 331
  Introducción de coordenadas. 331
  Mediante la tabla de puntos cero..... 332
Desplazar ejes de máquina con las teclas de dirección de los ejes. 346
Desplazar los ejes de la máquina..... 346
  por incrementos..... 347
Determinar el tiempo de mecanizado..... 409
Diálogo..... 118
Directorio..... 130, 135
  borrar..... 139
  copiar..... 138
  crear..... 135
Disco duro..... 127
Dispositivo USB
  conectar..... 152
  retirar..... 152
DNC..... 460
  Informaciones del programa NC..... 274

E

Ejecución del programa..... 416
  continuar después de la interrupción..... 421
  ejecutar..... 417
  interrumpir..... 418
  Proceso desde una frase..... 425
  Resumen..... 416
  Retirar hta..... 422
  Saltar frases..... 431
Eje giratorio
  reducir la visualización M94.... 313
Ejes adicionales..... 111
Ejes principales..... 111
Emisión de datos en pantalla.... 263
Escariado..... 499
Escribir valor de palpación
  en tabla de puntos cero..... 377
  Protocolo..... 376
Escribir valores de palpación
  en tabla de presets..... 378
Especificaciones del programa. 319
Estado de la línea RTS..... 448
Estado del fichero..... 132
Estructurar programas..... 159

F

Factor de avance para movimientos de inserción M103..... 314
Factor de escala..... 565
Factor de escala específico del eje..... 566
Familias de funciones..... 244
FCL..... 445
Fichero
  clasificar..... 141
  crear..... 135
  marcar..... 140
Fichero de empleo de herramienta..... 440
Fichero de empleo de la herramienta..... 204
Fichero de texto..... 334
  abrir y salir..... 334
  Búsqueda de parte de un texto..... 337
  Emitir formateado..... 259
  Funciones de borrado..... 335
Ficheros ASCII..... 334
Figura de puntos
  sobre círculo..... 484, 487
Fijar manualmente el punto de

referencia
en un eje cualquiera..... 386
Fijar punto de referencia manualmente
Eje central como punto de referencia..... 390
Punto central del círculo como punto de referencia..... 387
Firewall..... 458
FN14: ERROR: Emitir avisos de error..... 255, 255
FN16: F-PRINT: Emitir textos formateados..... 259
FN18: SYSREAD: Leer datos del sistema..... 264
FN19: PLC: Entregar valores al PLC..... 273
FN20: WAIT FOR: Sincronizar NC y PLC..... 273
FN23: DATOS DEL CÍRCULO: Calcular el círculo a partir de 3 puntos..... 249
FN24: DATOS DEL CÍRCULO: Calcular el círculo a partir de 4 puntos..... 249
FN26: TABOPEN: Abrir tabla de libre definición..... 323
FN27: TABWRITE: Describir tabla de libre definición..... 324
FN28: TABREAD: Leer tabla de libre definición..... 325, 325
FN29: PLC: Entregar valores al PLC..... 274
FN37: EXPORT..... 274
FN38: SEND: Enviar informaciones. 274
Frase..... 122
borrar..... 122
insertar, modificar..... 122
Fresado de ranuras
Desbaste+Acabado..... 535
Función de búsqueda..... 125
Funciones adicionales para indicar coordenadas..... 311
Funciones angulares..... 248
Funciones auxiliares..... 308
introducir..... 308
para cabezal y refrigerante..... 310
para el comportamiento de la trayectoria..... 314
Funciones auxiliares para control de la ejecución del programa..... 310
Funciones del fichero..... 330
Funciones especiales..... 318
Función FCL..... 9
Función MOD..... 434
abandonar..... 434
Resumen..... 435
seleccionar..... 434

G

Gestionar los puntos de referencia..... 361
Gestión de ficheros..... 127, 130
Borrar fichero..... 139
Cambiar nombre de fichero..... 141
copiar fichero..... 135
Copiar tablas..... 137
Directorio..... 130
Directorios
copiar..... 138
crear..... 135
llamar..... 132
proteger fichero..... 142
resumen de funciones..... 131
seleccionar fichero..... 133
Sobrescribir ficheros..... 136
tipo de fichero..... 127
tipo de fichero
tipos de ficheros externos 129
Gestión de ficheros transmisión de datos externos..... 150
Gestión de portaherramientas.. 338
Gráficos..... 400
al programar..... 167
Ampliación de sección..... 170
vistas..... 402

H

Herramientas indexadas..... 194

I

Imbricaciones..... 231
Indicación del estado
adicional..... 87
Instrucciones SQL..... 275
Interfaz de datos..... 446
Asignación de las patillas de conector..... 612
establecer..... 446
Interfaz Ethernet..... 452
conectar y desconectar sistemas de red..... 151
configurar..... 453
Introducción..... 452
Posibilidad de conexión..... 452
Interrumpir el mecanizado..... 418
Introducción de la corrección del radio..... 209
Introducir la velocidad de giro del cabezal..... 201
Isla rectangular..... 539
iTNC 530..... 80

L

Leer datos del sistema..... 264, 295
Lenguaje conversacional..... 118
Límites del desplazamiento..... 439
Llamada del programa
Cualquier programa como subprograma..... 227
Llamada de programa..... 574
mediante ciclo..... 574
Llamar ciclo..... 472
Lógica de posicionamiento..... 581
Longitud de la herramienta..... 186

M

M91, M92..... 311
Mandrinado..... 501
Marcha rápida..... 184
MDI..... 394
Medición automática de herramienta..... 588
Medición automática de la herramienta..... 191
Medición de herramienta. 584, 588
Calibrar TT..... 590
longitud de herramienta..... 593
medición completa..... 597
radio de herramienta..... 595
Medición de la herramienta..... 191
calibrar TT..... 591
Parámetros de máquina..... 586
Medir las piezas..... 391
Memorizar ficheros de servicio técnico..... 175
Mensaje de error..... 171
Ayuda en..... 171
Mensaje de error Ayuda en..... 171
Mensaje de error de NC..... 171
Modelo de mecanizado..... 478
modificar el número de revoluciones del cabezal..... 360
Modos de funcionamiento..... 83

N

nivel de desarrollo..... 9
Nociones básicas..... 110
Nombre de la herramienta..... 186
Número de la herramienta..... 186
Número de revoluciones pulsantes..... 326, 326
Número de Software..... 445
Número de versión..... 445
Números de presión..... 465

O

Orientación del cabezal..... 576
Oscilación de resonancia..... 326

P

Palpador digital 3D
calibrar..... 379
emplear..... 372
Palpar

con fresas cilíndricas..... 370
con palpador digital 3D..... 372
Pantalla..... 81
Parada en..... 415
Parámetro de cadena de texto. 290
asignar..... 291
comprobar..... 297
concatenar..... 292
convertir..... 296
Copiar una cadena parcial..... 294
Determinar la longitud..... 298
Leer datos del sistema..... 295
Parámetro de máquina..... 600
Parámetro de usuario..... 600
Parámetro Q..... 290
emitir formateado..... 259
Parámetros de máquina para el sistema palpador 3D..... 579
Parámetros Q..... 240
controlar..... 252
Entregar valores al PLC.. 273, 274
Export..... 274
Parámetros locales QL..... 240
Parámetros remanentes QR... 240
preasignados..... 303
Programación..... 240
Poner el punto de referencia manualmente..... 386
Poner manualmente el punto de referencia
sin palpador digital 3D..... 369
Posicionar..... 394
Posicionar con introducción manual..... 394
Posiciones de la pieza..... 112
Presentación del programa NC. 158
Proceso desde una frase..... 425
Proceso desde una frase tras una interrupción de corriente..... 425
Programa..... 114
abrir nuevo..... 117
editar..... 121
Estructura..... 114
estructurar..... 159
Programación de parámetro Q. 290
Programación de parámetros Q
Cálculos del círculo..... 249
Decisiones condicionales..... 250
Funciones adicionales..... 254
Funciones angulares..... 248
Funciones básicas matemáticas.... 245
Programación de parámetros Q
Instrucciones de programación 242
Programar el movimiento de la herramienta..... 118
Protección de datos..... 104, 129

R

Radio de la herramienta..... 187
Rebaje inverso..... 507
Reentrada al contorno..... 430
Repetición parcial del programa.... 225
Representación 3D..... 404
Representación en 3 planos..... 403
Reseteado del desplazamiento del punto cero..... 333
Restore..... 104
Retirada del contorno..... 316
Retirar hta..... 422
tras una interrupción de la corriente..... 422
Roscado con portabrocas de compensación..... 522
Roscado sin portabrocas de compensación..... 524
Ruta de búsqueda..... 130

S

Seleccionar cinemática..... 441
Seleccionar el punto de referencia..... 113
Seleccionar parámetros de la máquina..... 300
Seleccionar unidad de medida.. 117
Simulación gráfica..... 408
visualizar herramienta..... 408
Sincronizar NC y PLC..... 273
Sincronizar PLC y NC..... 273
Sistema auxiliar..... 176
Sistema de referencia..... 111, 111
Sistemas de palpación 3D..... 578
Sistemas palpadores en 3D..... 468
Sobre este manual..... 6
Sobrepasar puntos de referencia.... 344
SPEC FCT..... 318
Subdivisión de la pantalla..... 81
Subdivisión de la pantalla Visor CAD y convertidor DXF..... 218
Subprograma..... 223
Cualquier programa..... 227
Supervisión del espacio de trabajo..... 410, 414
Sustitución de textos..... 126

T

Tabla de herramienta
editar, salir..... 192
Tabla de herramientas
Funciones de edición..... 193
Tabla de la herramienta..... 188
Posibilidades de introducción. 188
Tabla de libre definición
abrir..... 323
describir..... 324
Tabla de palpación..... 582
Tabla de posiciones..... 198
Tabla de Presets..... 361
Tabla de presets
Incorporar desde resultados de palpación..... 378
Tabla puntos cero
Incorporar desde resultados de palpación..... 377
Tablas de puntos..... 489
Taladrado..... 511
Taladrado con broca de un solo labio..... 515
Taladrado prof..... 511, 515
Taladrado universal..... 504, 511
Taladrar..... 497, 504
Teach In..... 120, 215
Teclado..... 82
Teclado virtual en pantalla..... 156
Test del programa
ejecutar..... 414
resumen..... 411
Test de programa..... 411
ajustar la velocidad..... 401
ejecutar hasta una frase determinada..... 415
Tiempo de espera.... 328, 329, 342, 573
Tiempos de funcionamiento..... 444
TNCguide..... 176
TNCremo..... 450
TRANS DATUM..... 331
Transformación de coordenadas.... 331
Transmisión de datos
bits de datos..... 447
bits de parada..... 447
Block Check Character..... 448
Comportamiento tras la recepción de ETX..... 449
Estado de la línea RTS..... 448
Handshake..... 448
Paridad..... 447
Protocolo..... 447
Sistema de ficheros..... 448
Software..... 450
Software TNCserver..... 449
Transmisión de datos externos. 150
Traslación del punto cero..... 557
con tablas de punto cero..... 558
en el programa..... 557
Trigonometría..... 248

U

Utilizar las funciones de palpación con palpadores mecánicos o relojes comparadores..... 371

V

Variables de texto..... 290
Velocidad de transmisión de datos..... 446
Visor CAD..... 219
Visor de documentos..... 144
Vista de formulario..... 323
Vista en planta..... 402
Visualización del estado..... 85
  Visualización del estado..... 85
Visualizar ficheros HTML..... 146
Visualizar ficheros Internet..... 146
Volante..... 348
Volante con display..... 349
Volante por radio..... 352
  ajustar canal..... 463
  ajustar potencia emisora..... 463
  asignar soporte de volante..... 462
  configurar..... 462
  Datos estadísticos..... 464

W

Window-Manager..... 93

Z

Zona de protección..... 439

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

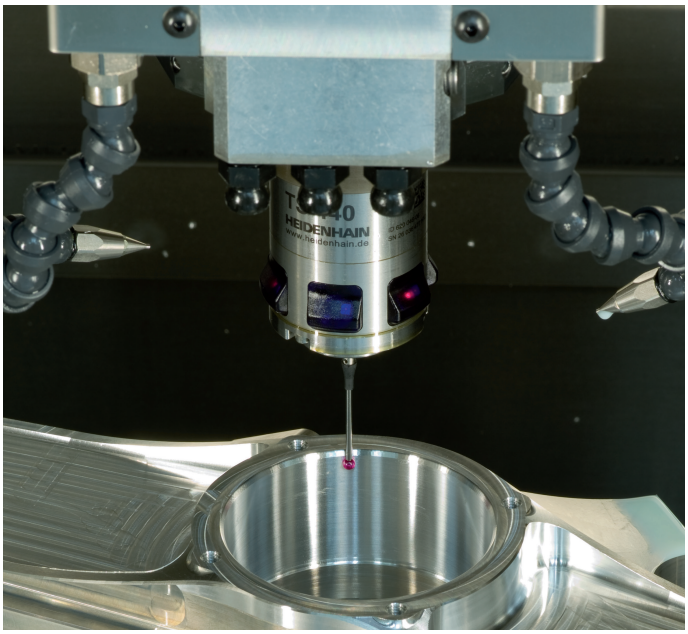
Sistemas de palpación de HEIDENHAIN

ayudan para reducir tiempos auxiliares y
mejorar la exactitud de cotas de las piezas realizadas.

Palpadores de piezas

TS 220	Transmisión de señal por cable
TS 440, TS 444	Transmisión por infrarrojos
TS 640, TS 740	Transmisión por infrarrojos

- Alineación de piezas
- Fijación de los puntos cero de referencia
- se miden las piezas mecanizadas



Palpadores de herramienta

TT 140	Transmisión de señal por cable
TT 449	Transmisión por infrarrojos
TL	Sistemas láser sin contacto

- Medir herramientas
- Supervisar el desgaste
- Detectar rotura de herramienta



819494-53 · Ver03 · SW05 · 9/2016 · Printed in Germany · H